



## **EVOLUÇÃO DO CONSUMO ESPECÍFICO DE ENERGIA ELÉTRICA NAS PRESTADORAS REGIONAIS DE SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

**Ananda Cristina Froes Alves<sup>(1)</sup>**

Graduada em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Federal do Pará. Mestranda do Programa de Pós Graduação de Engenharia Civil da Universidade de São Paulo.

**Gabriela Araújo Fragoso<sup>(2)</sup>**

Graduada em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Federal do Pará. Mestranda do Programa de Engenharia Ambiental da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

**Jéssica Cristina Conte da Silva<sup>(3)</sup>**

Graduada em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Federal do Pará. Mestranda do Programa de Pós Graduação em Ciências Ambientais da Universidade Federal do Pará.

**Fernanda da Silva De Andrade Moreira<sup>(4)</sup>**

Graduada em Engenharia Sanitária e Ambiental, Mestre em Ciências Ambientais, Doutoranda do Programa de Pós-Graduação do Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido da Universidade Federal do Pará.

**Fábio Paiva da Silva<sup>(5)</sup>**

Graduado em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Federal do Pará. Mestrando no Programa de Pós Graduação de Engenharia Civil da Universidade de São Paulo.

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Av. Prof. Luciano Gualberto, 380- Butantã – São Paulo – São Paulo - CEP: 05508-010- Brasil - - e-mail: ananda.froes@usp.br

### **RESUMO**

As despesas com energia elétrica tem grande impacto nas despesas de exploração das prestadoras de serviço de abastecimento de água, tendo até mesmo importância no balanço energético nacional. A partir disso, o Programa de Eficiência Energética no Saneamento Ambiental foi desenvolvido para fomentar as ações de eficiência energética em todo país, além de apoiar as pesquisas para desenvolvimento de técnicas e informações necessárias nesse setor. Após mais de 10 anos de investimento na área, diversos conhecimentos e técnicas foram gerados, mas ainda não foi possível avaliar a evolução real das prestadoras de serviço de brasileiras em relação ao tema. O objetivo do trabalho foi investigar a evolução do indicador consumo específico (kwh/m<sup>3</sup>), da população atendida e da extensão de rede proporcionada por essas prestadoras de serviço de abastecimento de, para entender os avanços e os problemas nas diversas regiões do país de forma temporal. Os dados foram obtidos a partir diagnósticos anuais do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS entre os anos de 2006 e 2016 (o diagnóstico mais recente foi lançado em 2018 com dados do ano de 2016). De forma geral, ainda não é possível observar um avanço uníssono em termos do indicador estudado nas companhias regionais de água estudadas. Algumas se destacam por ter conseguido diminuir o indicador ao longo dos anos, mesmo com a expansão da população atendida e da rede de abastecimento. Nas regiões Centro-Oeste, Sul e Sudeste foram observados comportamentos semelhante em relação ao indicador, onde ocorre expansão significativa das populações atendidas e da rede, mas o indicador permanece quase constante ao longo dos anos analisados.

**PALAVRAS-CHAVE** Eficiência energética, consumo de energia, prestação de serviço.

### **INTRODUÇÃO**

As despesas com energia elétrica são as maiores parcelas das despesas de exploração nas prestadoras de serviço de abastecimento de água. Em 2016 (BRASIL, 2018), as despesas com energia elétrica dos prestadores de serviço de saneamento participantes do diagnóstico feito pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, atingiram R\$ 5,41 bilhões, tendo sido consumidos 11,8 TWh, sendo a maioria desse gasto no setor de abastecimento de água (10,6 TWh).

Com isso, em 1996, a ELETROBRÁS/PROCEL começou a investir em pesquisas que buscassem diminuir o consumo de energia especificamente nos conjuntos motor-bomba (PROCEL INFO, 2006). A partir de 2003,



essas instituições desenvolveram o PROCEL SANEAR - Programa de Eficiência Energética no Saneamento Ambiental, que tem como objetivo promover a eficiência energética no setor de saneamento ambiental, bem como o gerenciamento do uso da água e a diminuição de seu desperdício (BRASIL, 2011). Esse programa observa a eficiência energética em saneamento de forma mais abrangente, desde o uso racional de água e energia até a universalização dos serviços de saneamento com os menores custos para a população.

## OBJETIVO

O trabalho tem como objetivo analisar a evolução do consumo específico de energia elétrica das prestadoras de abastecimento de água entre os anos de 2006 e 2016.

## METODOLOGIA

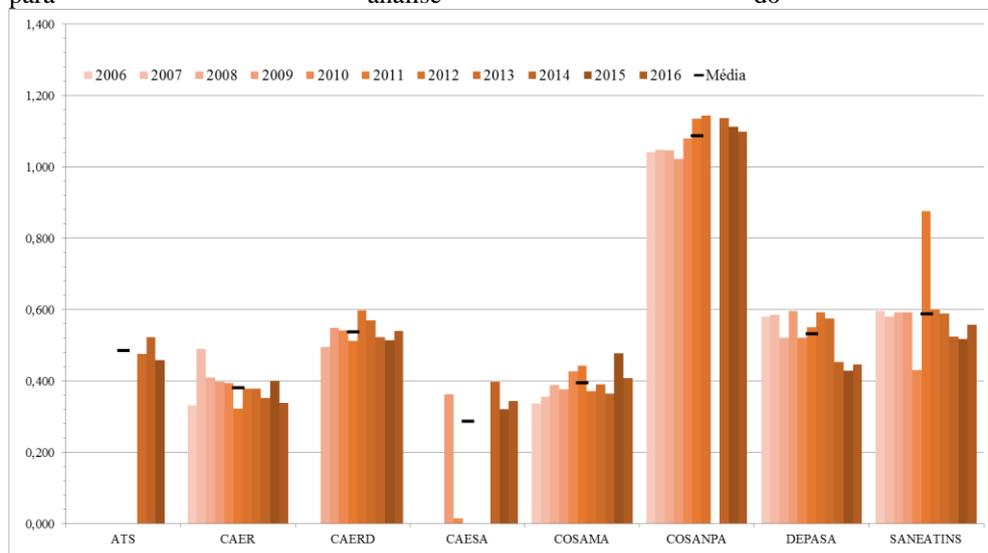
A primeira etapa do trabalho consistiu no levantamento do indicador de consumo específico, que é a razão entre o consumo total de energia elétrica (em 1.000 kWh/ano) e o volume de água produzido (em 1.000 m<sup>3</sup> produzidos/ano) entre os anos de 2006 e 2016. Em seguida serão levantados os dados da evolução da população atendida e da extensão da rede nesse período. Esses dados foram obtidos a partir dos diagnósticos anuais do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, sendo o último divulgado no começo de 2018 com os dados referentes ao ano de 2016.

Os dados de população atendida por abastecimento de água e extensão da rede de abastecimento foram escolhidos para determinar se as prestadoras de serviço estão expandindo os seus serviços, indicando uma maior necessidade de volumes bombeados, tratados e distribuídos. O uso desses dados no estudo é entender como o indicador evolui conforme as prestadoras universalizam o acesso a água tratada, conforme estabelecido da Lei 11.445 de 2007.

Também foram calculados os valores médios do indicador para cada companhia no período estudado, para facilitar a avaliação gráfica da evolução do indicador. No cálculo dos indicadores médios foram excluídos os anos nos quais dados de consumo de energia elétrica não foram informados pelas prestadoras.

## ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

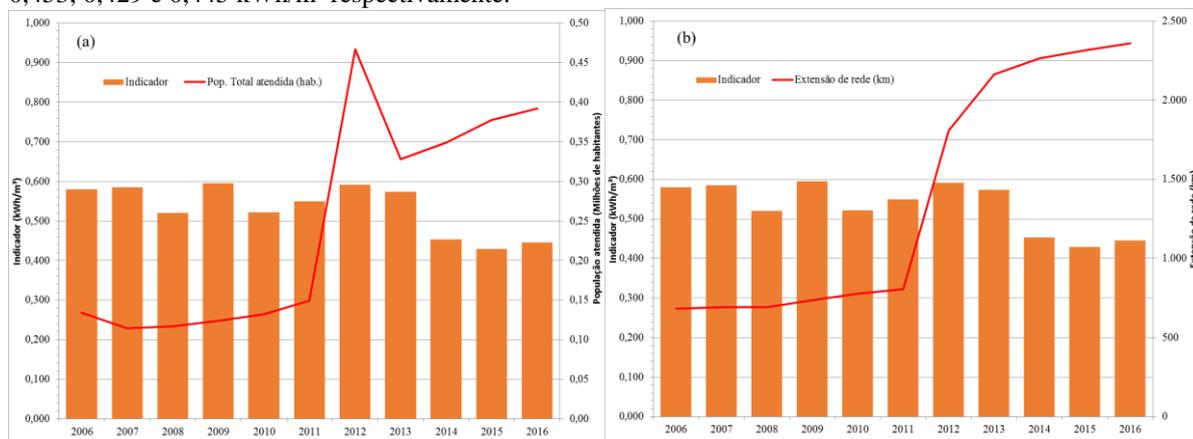
Na Figura 1 são apresentados o consumo específico de energia elétrica e as médias calculadas para as prestadoras de serviço de abastecimento de água regionais que atuam no Norte do país. É importante ressaltar novamente que este indicador não é adequado para comparação direta entre as prestadoras, o que é analisado é a evolução do indicador ao longo do tempo. As prestadoras ATS e CAESA não apresentaram dados suficientes para análise do indicador.



**Figura 1: Evolução do indicador de consumo específico de energia elétrica nas prestadoras regionais de serviço de abastecimento de água (Região Norte)**

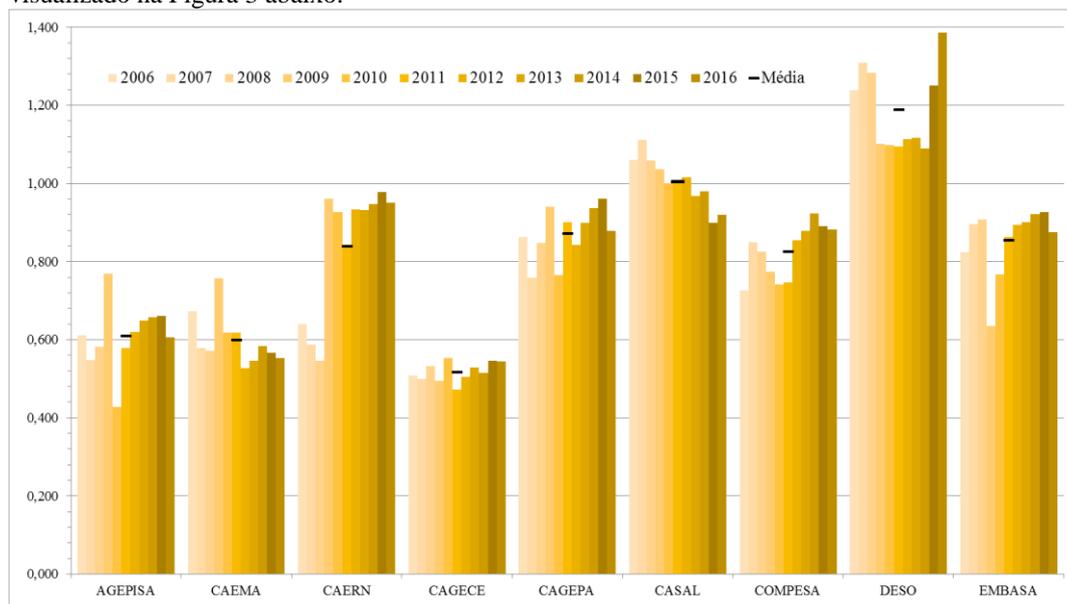


Dentre as prestadoras analisadas na região Norte, o Departamento Estadual de Pavimentação e Saneamento (DEPASA – AC) apresentou nos últimos três anos de dados uma tendência de redução do indicador mesmo com o aumento da população atendida (a) e da extensão da rede de abastecimento (b), conforme a Figura 2. A média do indicador ao longo dos dez anos estudados foi de 0,531 e nos anos de 2014, 2015 e 2016 foram de 0,453, 0,429 e 0,445 kWh/m<sup>3</sup> respectivamente.



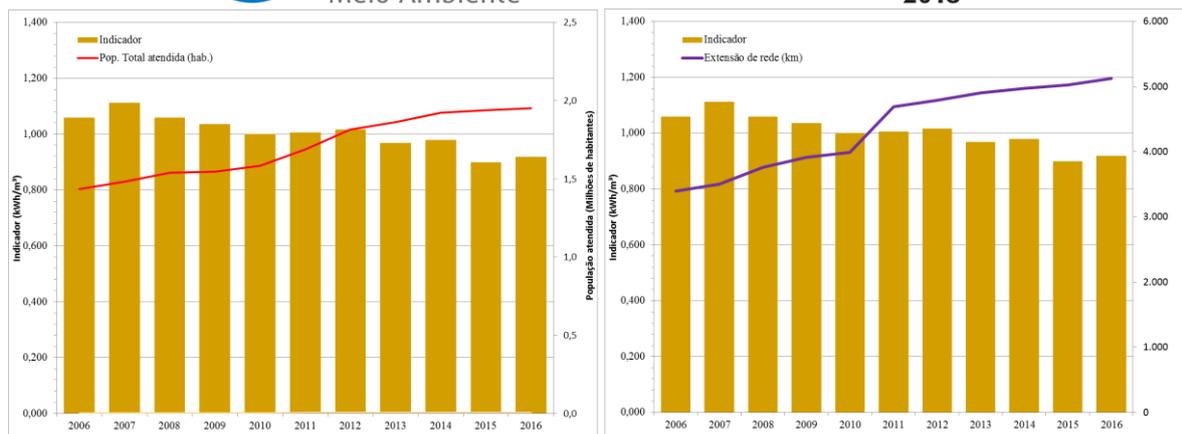
**Figura 2: Evolução do consumo específico, população atendida por abastecimento de água (a) e extensão da rede (b) DEPASA – AC.**

Na região Nordeste, a grande maioria das prestadoras de serviço estudadas apresentaram comportamentos semelhantes. O consumo específico acompanhou o crescimento da população atendida e da expansão da rede de abastecimento, portanto é possível entender que essas companhias não apresentam resultados positivos em termos energéticos. A única prestadora que mostra características significantes de redução do uso de energia elétrica ao longo do período estudado é a Companhia de Saneamento de Alagoas – CASAL, conforme pode ser visualizado na Figura 3 abaixo.



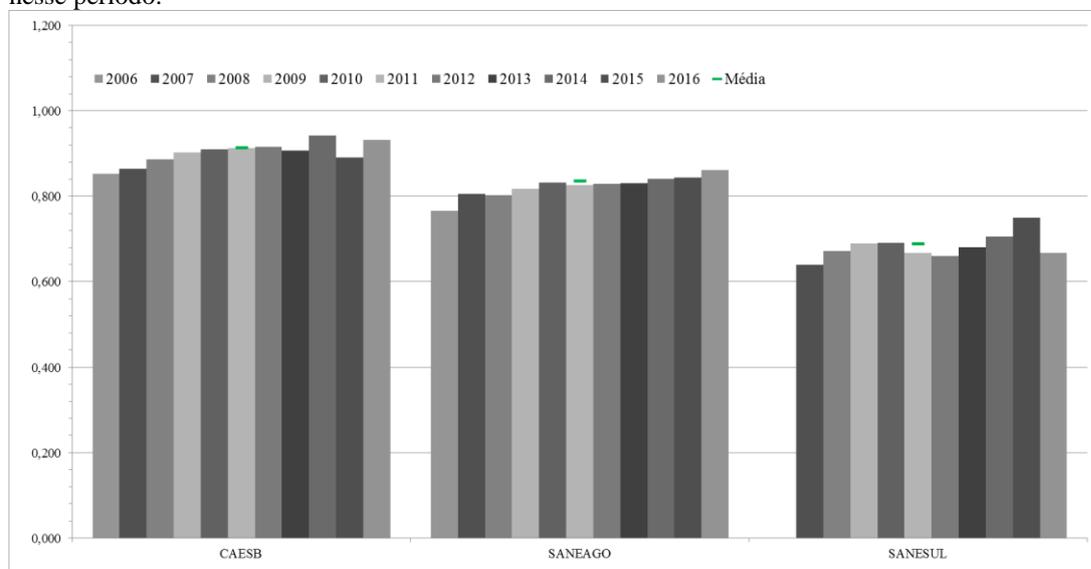
**Figura 3: Evolução do indicador de consumo específico de energia elétrica nas prestadoras regionais de serviço de abastecimento de água (Região Nordeste)**

Assim como observado na Figura 2 na região Norte, os dados obtidos referentes à Companhia de Saneamento de Alagoas mostram o aumento da população atendida e da extensão da rede e uma leve diminuição do consumo específico ao longo de quase todo período estudado. Dentre todas as prestadoras regionais analisadas, A CASAL obteve os resultados mais consistentes, ou seja, foi a única dentre as estudadas que manteve um padrão de redução de consumo e melhoria na universalização do serviço ao longo do intervalo de tempo.



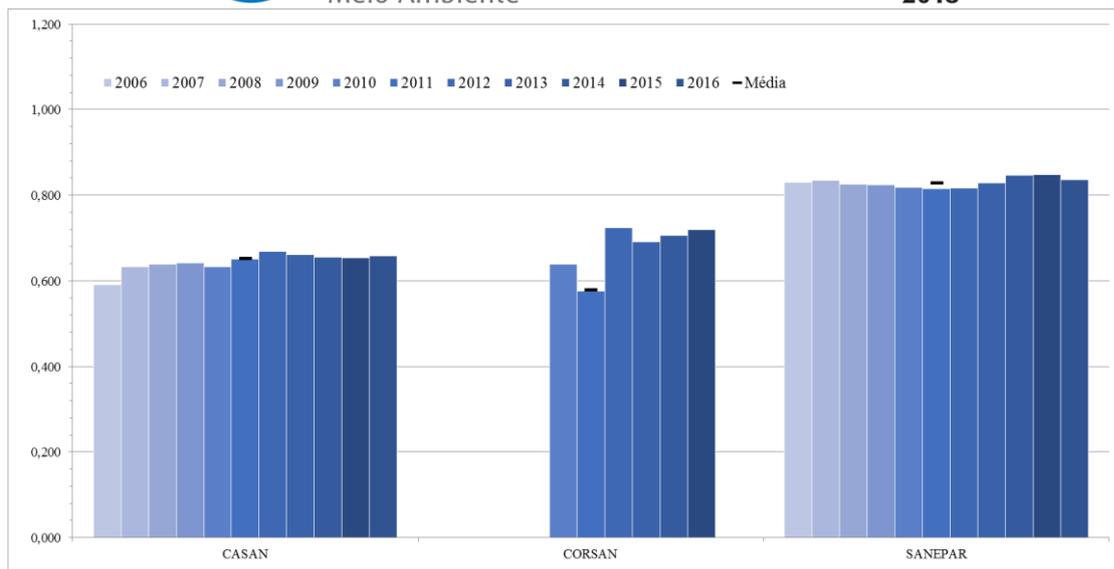
**Figura 4: Evolução do consumo específico, população atendida por abastecimento de água (a) e extensão da rede (b) CASAL – AL.**

As prestadoras de serviço de abastecimento de água da região Centro-Oeste mostraram tendências semelhantes em termos dos dados analisados. Conforme pode ser visualizado na Figura 5, apresentaram valores muito semelhantes de consumo específico, seguindo a média calculada. Esse resultado pode ser entendido como positivo, já que a população atendida e a extensão da rede de abastecimento cresceram significativamente nesse período.



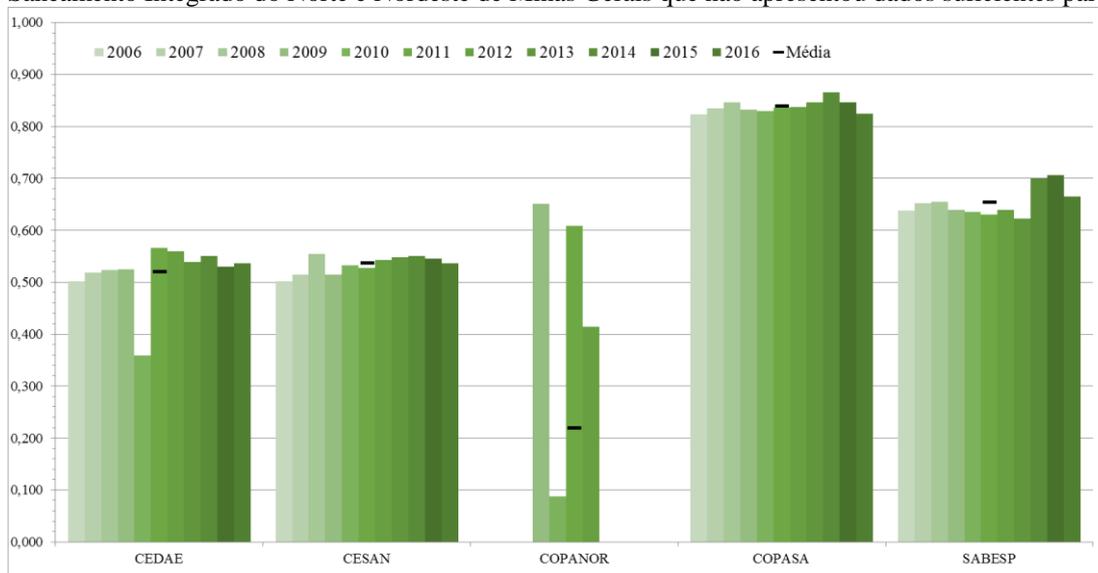
**Figura 5: Evolução do indicador de consumo específico de energia elétrica nas prestadoras regionais de serviço de abastecimento de água (Região Centro-Oeste)**

As prestadoras regionais que atuam no sul do Brasil seguem quase a mesma tendência comentada acima. Valores quase constantes de indicador de consumo específico e crescimento na população atendida e na extensão da rede de abastecimento, conforme apresentado na Figura 6.



**Figura 6: Evolução do indicador de consumo específico de energia elétrica nas prestadoras regionais de serviço de abastecimento de água (Região Sul)**

Novamente, nas prestadoras de serviço de abastecimento de água da região Sudeste, é possível observar tendência semelhante às prestadoras da região Sul e Centro-Oeste, com exceção a COPASA Serviços de Saneamento Integrado do Norte e Nordeste de Minas Gerais que não apresentou dados suficientes para análise.



**Figura 7: Evolução do indicador de consumo específico de energia elétrica nas prestadoras regionais de serviço de abastecimento de água (Região Sudeste)**

Uma das possíveis explicações para os comportamentos semelhantes dos dados das regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul são as diversas experiências em ações de eficiência energética que as prestadoras regionais de serviço de abastecimento de água compartilharam. A Sanepar, por exemplo, investe em prêmios de inovação para trabalhos na área de eficiência energética em saneamento (água, esgoto, resíduos e outros).

É importante ressaltar que os dados disponibilizados no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento são secundários e, em muitos casos, questionáveis, já que não é exigido padronização na aquisição dessas informações. Entretanto, o SNIS continua sendo o banco de dados mais acessível para a investigação em escala macro das características e situação das prestadoras de serviço de saneamento no Brasil.

Também é importante comentar que para avaliar as ações de eficiência energética de uma prestadora de serviço com mais precisão, outros indicadores e outras questões precisam ser relacionadas, como o índice de perdas de água, as



tarifas de energia elétrica e outros. Portanto, em trabalhos futuros, seria altamente recomendável selecionar um conjunto de indicadores para avaliar de forma mais sistemática a evolução das ações de eficiência energética no Brasil.

## **CONCLUSÕES**

Motivados pela crise energética de 2001, o Governo Federal começou as investigações referentes aos possíveis pontos de melhorias em termos energéticos e hidráulicos nos sistemas de saneamento em 2003, através do Programa de Eficiência Energética em Saneamento Ambiental – PROCEL SANEAR. Quinze anos após o início desses investimentos, uma das dúvidas mais importantes é o quanto e como as pesquisas financiadas durante esse tempo afetaram a situação hidráulica e energética das prestadoras de serviço de abastecimento de água.

Em termos de resultados obtidos, foi possível observar que as regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul apresentam uma mesma tendência de evolução do indicador de consumo específico de energia elétrica. Nessas regiões, a população atendida e a extensão da rede de abastecimento aumentaram continuamente, enquanto o indicador se manteve quase constante. Essa tendência difere consideravelmente das regiões Norte e Nordeste, onde as tendências de evolução do indicador são variadas e, exceto em casos como o da CASAL e da DEPASA, mostram resultados não satisfatórios em termos de demanda de energia elétrica.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. BRASIL. Lei nº. 11.445, de 05 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.
2. BRASIL. Programa de Eficiência Energética em Saneamento Ambiental – PROCEL INFO. Eletrobrás: Brasília, 2006.
3. BRASIL. Resultados do PROCEL 2011: Ano base 2010. PROCEL SANEAR. Eletrobrás: Brasília, 2011
4. BRASIL. Diagnóstico anual de água e esgotos – Ano 2016. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento . Ministério das Cidades: Brasília, 2018.
5. BRASIL. Diagnóstico anual de água e esgotos – Ano 2015. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento . Ministério das Cidades: Brasília, 2016.
6. PEREIRA, J. A. R., CONDURU, M. T. Abastecimento de Água: Informações para Eficiência Hidroenergética. 2014.