



ABASTECIMENTO DE ÁGUA NO ESTADO DO PARÁ – ANÁLISE DA SÉRIE HISTÓRICA DA POPULAÇÃO ATENDIDA E DAS PERDAS DE ÁGUA

Diogo Oliveira Pereira⁽¹⁾

Graduando em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Federal do Pará.

Endereço⁽¹⁾: Avenida das Andorinhas, 88, Condomínio Sol Poente, Bloco B, Apartamento 303 – Parque Verde - Belém - Pará- CEP: 66635-240 - Brasil - Tel: +55 (91) 99241-4208 - e-mail: dolivepere@gmail.com.

RESUMO

O abastecimento de água potável é uma das mais eficientes medidas para que sejam evitadas doenças de veiculação hídrica, porém desde a captação de água em um manancial até a distribuição, é necessária a existência de infraestrutura que realize a distribuição com qualidade, quantidade, eficiência e para todos. O objetivo desse trabalho é estudar a abrangência do abastecimento de água no estado do Pará, além de analisar as perdas de água nessa distribuição, já que as perdas são um dos melhores indicadores para determinar a eficiência e o bom funcionamento do sistema. Os resultados mostraram a necessidade de expansão do sistema de abastecimento de água, além de medidas que visem reduzir as perdas, seja na distribuição ou por faturamento, para que o serviço ofereça qualidade de vida para a população e sustentabilidade econômica para a concessionária.

PALAVRAS-CHAVE: Abastecimento de Água, População Atendida, Perdas de Água.

INTRODUÇÃO

Segundo Tsutiya (2006, p. 5), a implantação de sistemas de abastecimento de água é muito eficiente para a redução de doenças provindas do consumo de água contaminada. Por conta das condições naturais da água, principalmente a superficial, não é recomendado que seja consumida sem algum tipo de tratamento. A água recomendada para consumo humano é a de abastecimento, pois ela passa por tratamento físico-químico e biológico que faz com que os parâmetros de qualidade fiquem dentro do recomendado pelas resoluções de órgãos de saúde pública. Para que essa água de qualidade e potável chegue para todos, ela precisa passar por uma condução que leva a água bruta até as estações de tratamento e das estações de tratamento até as residências. Essa infraestrutura que conduz a água são os sistemas de abastecimento de água.

Em meados de 5000 a.C já existiam civilizações que ao deixaram de ser nômades, precisavam do abastecimento de água para uso próprio, desde essa época, ter um sistema de condução de água era essencial para um melhor e mais controlado uso do recurso. Ao longo dos anos, as formas de distribuir água mudaram, até o modelo seguido hoje e elaborado pelos engenheiros. No Brasil, o primeiro estado a ter sistema de abastecimento de água foi o Rio de Janeiro, depois foi o estado de São Paulo. Os recursos do PLANASA durante os anos 60 foram importantes para a expansão dos sistemas de abastecimento de água em todo o Brasil.

Com a evolução do abastecimento de água ao longo da história, nos dias atuais, é lei garantir serviços de saneamento de qualidade. A lei 11.445, de 05 de janeiro de 2007 que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento determina que alguns dos princípios fundamentais para a prestação de serviços de saneamento são a universalização do acesso ao serviço, com segurança, quantidade e regularidade.

Em resposta da necessidade de conhecer o estado da abrangência do abastecimento de água no estado do Pará, é necessário conhecer a série histórica para assim realizar projeções e verificar se são necessários ou não mais esforços para aumentar a população atendida por esses serviços. Além disso, conhecer o histórico das perdas é necessário para ter noção da eficiência do funcionamento e se a prestadora de serviços está tendo problemas financeiros com consumo não faturado.



METODOLOGIA UTILIZADA

Para a realização do trabalho foram usados dados do Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SNIS) em uma série histórica de 10 anos, indo do ano de 2007 até o ano de 2016. Os dados são referentes aos indicadores operacionais para sistemas de abastecimento de água. Nessa pesquisa são usados quatro indicadores, o IN013AE, IN023AE, IN049AE e IN055AE. Segue abaixo as equações correspondentes aos indicadores.

IN₀₁₃AE – Índice de perdas no faturamento

$$IN_{013} AE = \frac{V_P + V_{TI} - V_F - V_S}{V_P + V_{TI} - V_C} \cdot 100\% \quad \text{Equação (1)}$$

IN₀₂₃AE – Índice de atendimento urbano de abastecimento de água

$$IN_{023} AE = \frac{PU_A}{PU_T} \cdot 100\% \quad \text{Equação (2)}$$

IN₀₄₉AE – Índice de perdas na distribuição

$$IN_{049} AE = \frac{V_P + V_{TI} - V_C - V_S}{V_P + V_{TI} - V_C} \cdot 100\% \quad \text{Equação (3)}$$

IN₀₅₅AE – Índice de atendimento total de abastecimento de água

$$IN_{055} AE = \frac{PT_A}{PT_T} \cdot 100\% \quad \text{Equação (4)}$$

Em que:

V_P – Volume Produzido;

V_{TI} – Volume de Água Tratada Importada;

V_F – Volume Faturado;

V_S – Volume de Serviço;

V_C – Volume Consumido;

PU_A – População urbana atendida com abastecimento de água;

PU_T – População urbana total;

PT_A – População total com abastecimento de água;

PT_T – População total.

Os valores de cada indicador usados nos resultados são valores médios, ou seja, foi realizada uma média simples com os dados de todos os municípios com as informações e adotado como geral para o estado. Após isso, os dados foram organizados em tabelas e gráficos, além da obtenção de outros dados através da linearização das curvas dos gráficos.

O ESTADO DO PARÁ

O Estado do Pará está localizado na região norte do Brasil, é o segundo estado mais extenso do Brasil, perdendo apenas para o Amazonas. Em 2017, a população estimada para o Pará era de 8.366.628 habitantes, com uma densidade populacional de 6,7 hab/km². O estado possui uma área total de 1.247.954,666 km² e é separado em seis mesorregiões: Região Metropolitana de Belém, Região do Baixo Amazonas, Região do Marajó, Região do Nordeste Paraense, Região do Sudeste Paraense e Região do Sudoeste Paraense. Na classificação climática de Köppen-Geiger, o estado do Pará é predominantemente de clima equatorial e possui a floresta amazônica como vegetação predominante. O estado faz fronteira com o estado do Amapá, Roraima, Maranhão, Mato Grosso, Tocantins, Amazonas, além de fazer fronteira internacional com os países do Suriname e Guiana.

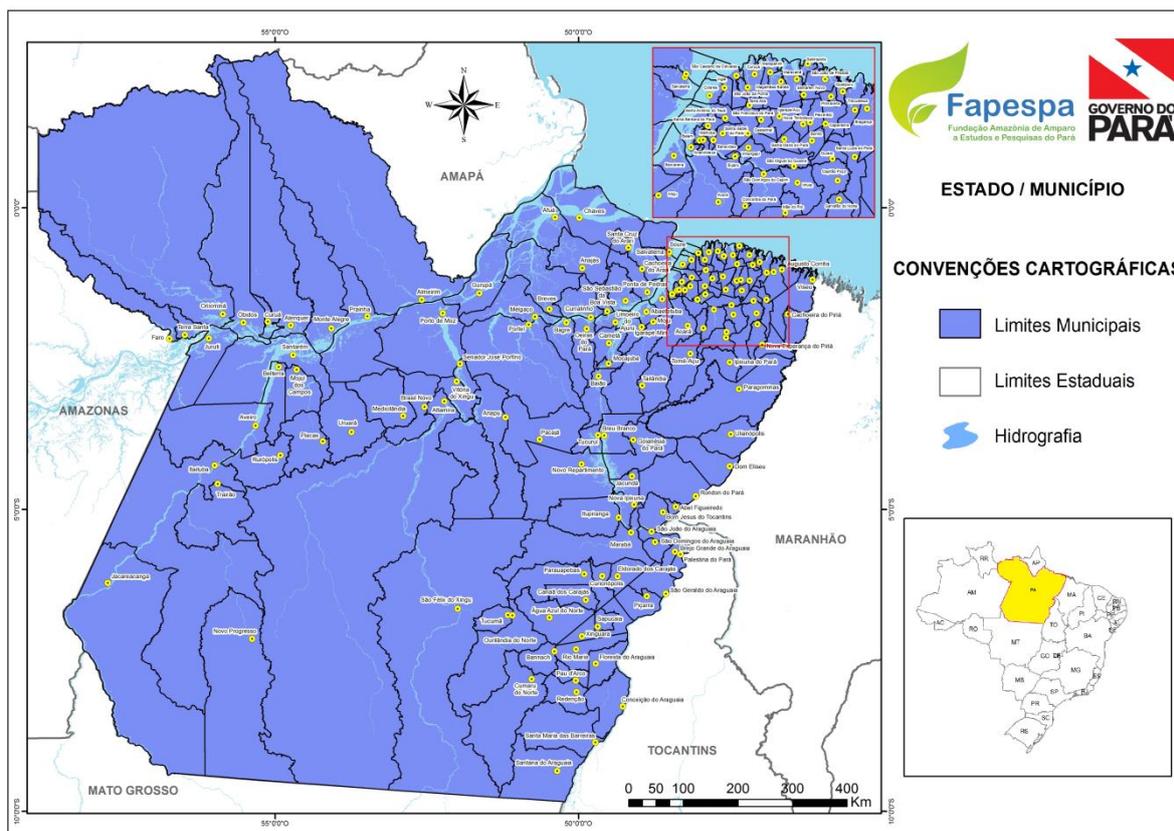


Figura 1: Mapa do estado do Pará

Fonte: PAPESPA – Governo do Pará, 2015.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para a pesquisa com o indicador IN₀₅₅AE que se trata do índice total de pessoas com abastecimento de água, ao longo da série histórica foi encontrado um valor médio de 34,91% da população abastecida, como a tabela 1 mostra.

Tabela 1: Dados de população total atendida por abastecimento de água ao longo de 10 anos

ANO	POPULAÇÃO TOTAL ATENDIDA (%)
2016	40,03
2015	38,57
2014	35,56
2013	35,87
2012	33,35
2011	32,84
2010	35,41
2009	35,87
2008	31,3
2007	30,29
Valor Médio	34,91

A partir dos dados tabelados acima, é possível gerar um gráfico com uma curva característica para a evolução ou regressão dos valores ao longo dos anos, ainda é possível com que seja obtida uma equação característica para aquela reta, na figura 2 é possível visualizar esse gráfico e observar o comportamento dos dados ao longo dos anos.

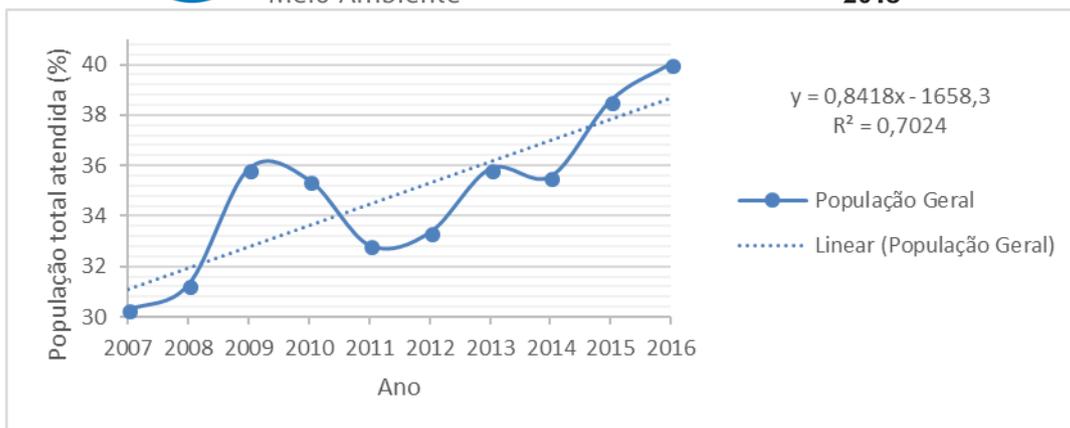


Figura 2: Evolução da porcentagem de população total atendida por serviços de abastecimento de água no estado do Pará.

Quando pesquisado o indicador IN₀₂₃AE que indica o percentual da população urbana atendida pelo abastecimento de água, o valor médio encontrado foi de 55,04%, na tabela 2 é possível observar esses dados obtidos.

Tabela 2: Dados de porcentagem de população urbana atendida por abastecimento de água.

ANO	POPULAÇÃO URBANA ATENDIDA (%)
2016	60,02
2015	58,45
2014	55,99
2013	54,84
2012	52,24
2011	52,89
2010	59,05
2009	55,03
2008	51,54
2007	50,37
Valor Médio	55,04

Sendo assim, a partir dos dados da tabela 2 foi possível gerar um gráfico com curva e equação característica para o comportamento da série histórica de 10 anos, a figura 3 mostra o gráfico da evolução da porcentagem de população urbana atendida entre os anos de 2007 e 2016.

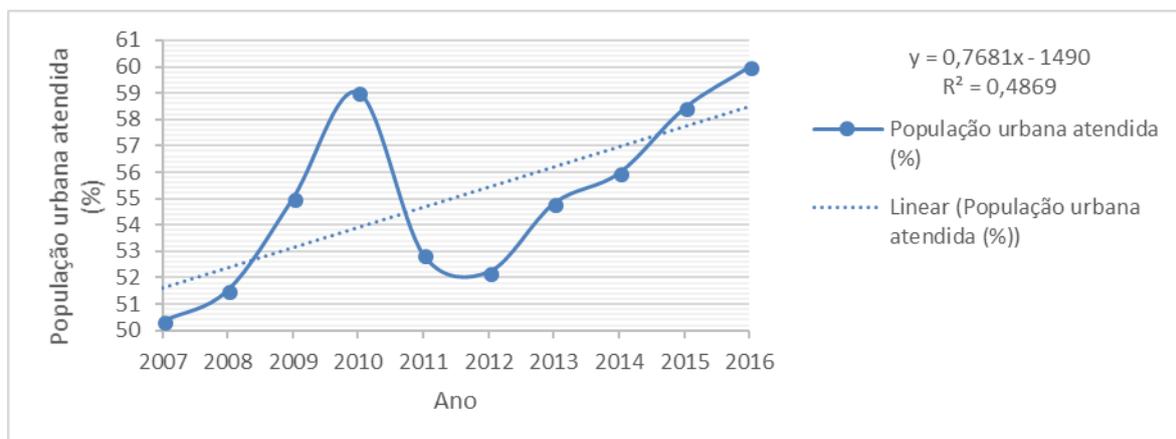


Figura 3: Evolução da porcentagem de população urbana atendida por serviços de abastecimento de água no estado do Pará.



Para o indicador IN₀₁₃AE que determina o índice de perdas no faturamento foram obtidos os valores nos anos da série histórica, como apresenta a tabela 3.

Tabela 3: Dados de porcentagem do índice de perdas no faturamento entre 2007 e 2016.

ANO	ÍNDICES DE PERDAS NO FATURAMENTO (%)
2016	51,29
2015	53,22
2014	51,88
2013	49,09
2012	46,53
2011	41,74
2010	41,55
2009	37,94
2008	60,02
2007	46,30
Valor Médio	47,96

Seguindo os dados da tabela, foi possível plotar um gráfico com os dados obtidos e assim verificar a tendência dos valores nos próximos anos. O gráfico está na figura 4 que segue abaixo.



Figura 4: Evolução da porcentagem do índice de perdas no faturamento no estado do Pará.

A tabela 4 se refere aos dados coletados para o indicador IN₀₄₉AE que representa o índice de perdas na distribuição, em média o valor foi de 39,86% e os dados para cada ano encontram-se na tabela abaixo.

Tabela 4: Dados de porcentagem do índice de perdas na distribuição entre 2007 e 2016.

ANO	ÍNDICES DE PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO (%)
2016	39,7
2015	39,55
2014	38,77
2013	40,93
2012	41,08
2011	39,03
2010	39,52
2009	34,5
2008	42,15
2007	43,32
Valor Médio	39,86



Os dados tabelados foram organizados em gráficos para melhor visualização do comportamento da curva e a variação entre um ano e outro. A figura 5 mostra o esse gráfico, entre os anos de 2007 e 2016 estabelecidos na série histórica.

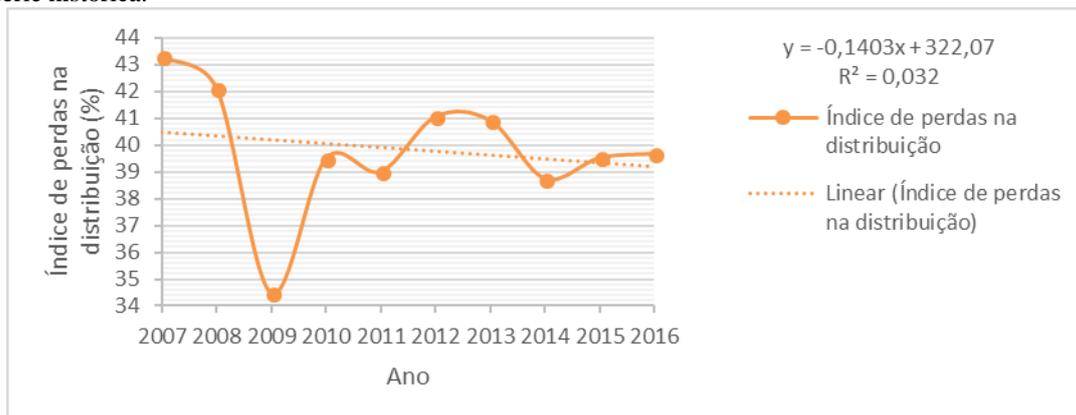


Figura 4: Evolução da porcentagem do índice de perdas na distribuição no estado do Pará

Os dados obtidos são úteis para se adquirir algumas informações, em sua maioria preocupantes. A Agenda 2030 formulada pelas Nações Unidas (ONU) determina em seu sexto objetivo, a universalidade dos serviços de Saneamento Básico até o ano de 2030. A universalidade do serviço é alcançada quando 100% da população é atendida.

Segundo os dados coletados na série histórica desta pesquisa (2007-2016), a universalização só seria alcançada para a população total do estado no ano de 2089 e para a população urbana no ano de 2070. O que demonstra a necessidade de uma maior atenção para o serviço de abastecimento de água no estado.

Quando se refere às perdas de água, o cenário também é preocupante. Já que foi detectado que as perdas no faturamento estão aumentando, ou seja, o número de inadimplentes está crescendo e o lucro da concessionária está diminuindo.

Para as perdas na distribuição, Bezerra e Cheung (2013, p. 73) citam uma faixa para as perdas na distribuição, em que perdas maiores que 40% representam más condições na distribuição de água, perdas entre 40% e 25% representam condições intermediárias que podem ser melhoradas e perdas na distribuição abaixo de 25% representam um bom funcionamento do sistema de distribuição de água. Levando em consideração os dados da série histórica e a equação linearizada para estes valores, as perdas de água só alcançariam 25% (bom funcionamento do sistema) no ano de 2118.

CONCLUSÕES

O trabalho mostrou-se importante ao alertar os rumos que o abastecimento de água está tomando no estado do Pará. A necessidade de mais investimentos em obras e ampliações, além de manutenções e melhorias é urgente. Existem indicadores que eram para apresentarem melhoras e tiveram resultados negativos. Constatou-se que o abastecimento de água para a população total e urbana está melhorando, mas ainda em passos lentos e mostrando que metas talvez não sejam alcançadas. Para as perdas de água, os resultados mostram um crescente sucateamento dos serviços de abastecimento de água, com poucas ou inexistentes manutenções na rede, além da necessidade de mais rigorosidade ao se detectar ligações clandestinas e ao punir inadimplentes.

A qualidade de vida da população paraense depende diretamente da qualidade do serviço de abastecimento de água, um serviço de qualidade e que o cidadão possa pagar é essencial para que o objetivo do saneamento básico seja cumprido. É esperado dos órgãos públicos e da iniciativa privada maior atenção quanto ao abastecimento de água e que hajam mais investimentos nas melhorias e ampliações, para que assim o estado cumpra suas metas e ofereça qualidade de vida para todos.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm>. Acesso em: 23 de Maio de 2018.
2. BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL – SNSA. SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. App Série Histórica. Disponível em: <<http://app3.cidades.gov.br/serieHistorica/>> Acesso em: 23 de maio de 2018.
3. IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Estimativas da população para o ano de 2017. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Estimativas_de_Populacao/Estimativas_2017/estimativa_dou_2017.pdf> Acesso em 23 de maio de 2018.
4. IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Organização Territorial dos Municípios. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias-novoportal/organizacao-do-territorio/estrutura-territorial/15761-areas-dos-municipios.html?&t=destaques>> Acesso em 23 de maio de 2018.
5. MARQUES, S. T., CHEUNG, P. B. Perdas de água: Tecnologias de Controle. João Pessoa: Editora da UFPB, 2013.
6. PARÁ. FUNDO DE AMPARO A ESTUDO E PESQUISAS DO PARÁ. Anuário Estatístico de 2015. Belém, 2015
7. TSUTIYA, M.T. ABASTECIMENTO DE ÁGUA. 4ª edição. São Paulo: Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2006.