

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

Diogo Oliveira Pereira¹

Felipe Meireles Teobaldo²

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.

ABSTRACT

The supply of drinking water is one of the most efficient measures to prevent waterborne diseases, but from the water catchment until the distribution, it is necessary to have an infrastructure that performs the distribution with quality, quantity, efficiency and for all. The objective of this work is to study the coverage of water supply in the state of Pará, in addition to analyzing the water losses in this distribution, since losses are one of the best indicators to determine the efficiency and the good functioning of the system. The results showed the need to expand the water supply system, as well as measures aimed at reducing losses, either in distribution or by billing, so that the service offers quality of life for the population and economic sustainability for the concessionaire.

KEYWORDS: Water Supply, Population Attended, Water Losses.

¹ Graduando em Engenharia Sanitária e Ambiental. Universidade Federal do Pará- UFPA, 2018, Belém, PA – Brasil.

E-mail: doliveperee@gmail.com

² Graduando em Engenharia Civil. Universidade Federal do Pará- UFPA, 2018, Belém, PA – Brasil.

E-mail: lipe.meireles94@gmail.com

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.

ABASTECIMENTO DE ÁGUA NO BRASIL

A água é indispensável para o ser humano pois representa o principal composto necessário a para manutenção da vida e por isso a universalização do atendimento deve ser prezada. No Brasil as condições de sistemas de abastecimento de água são bastante deficitárias, não atendendo a população de maneira satisfatória e assim limitando o acesso a água de qualidade para as pessoas.

Segundo dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, 83,3 % dos brasileiros são atendidos por água tratada, porém muitas vezes essa água que é distribuída se perde na rede ou por falta de manutenção preventiva ou por serem muito antigas e não passarem pela troca das tubulações da rede.

Porém, são mais de 35 milhões de brasileiros segundo o SNIS, que ainda não obtiveram acesso a água tratada, o que mostra a necessidade de medidas para reverter essa situação visto que, a água é um bem essencial para manutenção da vida, e água tratada e fornecida com qualidade para os habitantes. Nesse contexto, tem-se a região Norte do Brasil onde está localizado o Estado do Pará com o a região que tem menor porcentagem de população atendida pelos serviços de abastecimento de água o que retrata a precariedade do fornecimento na região.

Ainda segundo o SNIS 14,3% das crianças e adolescentes não tem acesso a água, e 7,5% tem acesso a água em casa porém não é filtrada ou procedente de fonte segura, o que é um risco para o desenvolvimento das crianças já que podem ser acometidas por doenças de veiculação hídrica devido a baixa ou nenhuma qualidade da água fornecida a essas crianças o que gera e provoca doenças e assim ainda contribui para a problemática da saúde pública pois necessitam ir para os hospitais para realizar o tratamento.

As perdas de água segundo o SNIS somente em 2016, foram equivalentes a 7 mil piscinas olímpicas por dia, um numero exorbitante de perdas de água potável sendo que muitas

pessoas nem conseguem ter acesso a essa água tratada, o que retrata o sistema ruim e a rede já necessitando de mudanças e reparos. Além disso a média nacional ficou em 38,1% e obteve um aumento em relação a 2015, e assim precisa ser revisto para manutenção do bom serviço de abastecimento de água no Brasil.

PERDAS DE ÁGUA NO BRASIL

O Brasil é um dos maiores países do mundo em extensão territorial sendo assim a universalização de muitos serviços se torna mais difícil devido as distancias necessárias a serem para possível obtenção e fornecimento de serviços necessários a população.

Apesar de todas as distâncias, consegue-se vence-las e implantar os serviços necessários aos habitantes, entre eles o sistema de abastecimento de água para fornecimento de maneira satisfatória a população, porem nesse contexto existe um problema que surge em todos os serviços de abastecimento de água: as perdas de água na rede.

Segundo o Instituto Trata Brasil todas os sistemas de abastecimento de água têm perdas de água porem essas devem ser mitigadas para eficiência do sistema e assim possibilitar um fornecimento melhor a um preço justo e não cobrar um preço por água que está sendo perdida decorrente da falta de manutenção preventiva na rede.

Ainda segundo o Trata Brasil as perdas de água no brasil se juntassem os volumes perdidos dariam para encher 6 sistemas Cantareira, um numero absurdo de perda de água nos dias atuais, pois dispõe-se de diversas tecnologias para mitigar essa situação e ainda se perde muita água. Isso acarreta problemas para o consumidor, assim como para as empresas e para o saneamento em si. Segundo o Trata Brasil, de 100 litros de água tratados pelas companhias de saneamento apenas 63 litros chegam ao destino final, sendo mais de 30% perdidos.

Além disso ainda existem as perdas por ligações clandestinas e por roubo de água, o que gira em torno de 37% da água tratada fornecida pela companhia, ainda tem-se a falta de medição correta, ou mesmo a falta de medição no consumo de água dos usuários, o que acarreta em grande prejuízo para os moradores e para a companhia e o valor estimado

segundo o Trata Brasil decorrente essas perdas de água é estimado em oito bilhões de reais, um prejuízo altíssimo que deve ser mitigado para a eficiência do setor.

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

$$\text{IN}_{013}\text{AE} = \frac{V_P + V_{TI} - V_F - V_S}{V_P + V_{TI} - V_S} \cdot 100\%$$

Equação (1)

IN₀₂₃AE – Índice de atendimento urbano de abastecimento de água

$$\text{IN}_{023}\text{AE} = \frac{PU_A}{PU_T} \cdot 100\%$$

Equação (2)

IN₀₄₉AE – Índice de perdas na distribuição

$$\text{IN}_{049}\text{AE} = \frac{V_P + V_{TI} - V_C - V_S}{V_P + V_{TI} - V_S} \cdot 100\%$$

Equação (3)

IN₀₅₅AE – Índice de atendimento total de abastecimento de água

$$IN_{055}AE = \frac{PT_A}{PT_T} \cdot 100\%$$

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.

Belém é maior cidade do estado do Pará e capital do estado com mais de 1.446.000 habitantes, e se configura com um centro urbano de influência regional, sendo sua região metropolitana composta de mais de dois milhões de habitantes e assim se mostra como um

local de grande demanda por água pois tem a maior concentração populacional do estado e consequentemente por ser a capital, ainda detém os melhores serviços nessa área.

As outras regiões paraenses são afetadas pelas localidades e pela distância em relação a capital, que detém os melhores serviços de abastecimento e saneamento, por isso em muitos municípios do interior afetados a universalização do abastecimento ainda esta longe de se tornar realidade devido isso, onde muitas pessoas ainda obtém água de poços perfurados em seus terrenos ou mesmo de rios e dos popularmente conhecidos “igarapés” que são pequenos rios.

Esse detalhe influencia na qualidade das águas utilizadas por essas pessoas que não trem como definir os parâmetros necessários para averiguar se a mesma é adequada para uso, e acarreta problemas de saúde se essa água for imprópria para consumo.

O estado do Pará por ter essas dimensões de um país sofre com a interligação entre as regiões o que dificulta a universalização de atendimento de diversos serviços, entre eles o de abastecimento de água para as pessoas. Além da dificuldade de se implantar o sistema de abastecimento de água em municípios distantes, ainda existe a perda de água que ocorrem na rede após a implantação.

Segundo o SNIS, 47,32 % de perdas de água potável ocorrem na Região Norte, antes de chegarem as casas das pessoas, esse dado mostra que a região norte é a que mais perde água em relação as outras regiões brasileiras, mais uma vez evidenciando a necessidade de mudanças e no mínimo manutenções nas tubulações da rede de abastecimento assim como o enfoque nas ligações clandestinas que ocasionam perda de água tratada também, sendo esse ponto muito comum principalmente na região metropolitana de Belém.

Na classificação climática de Köppen-Geiger, o estado do Pará é predominantemente de clima equatorial e também possui a floresta amazônica como vegetação predominante, o que torna o estado quente e úmido em todas épocas do ano, sendo um fator preponderante na hora de verificar o serviço fornecido. 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, o que mostra as dimensões do estado e com isso pode-se ver a dificuldade para universalizar qualquer que seja o serviço, sendo

necessário a implantação de medidas públicas para obter resultados significativos em todas as áreas propostas.

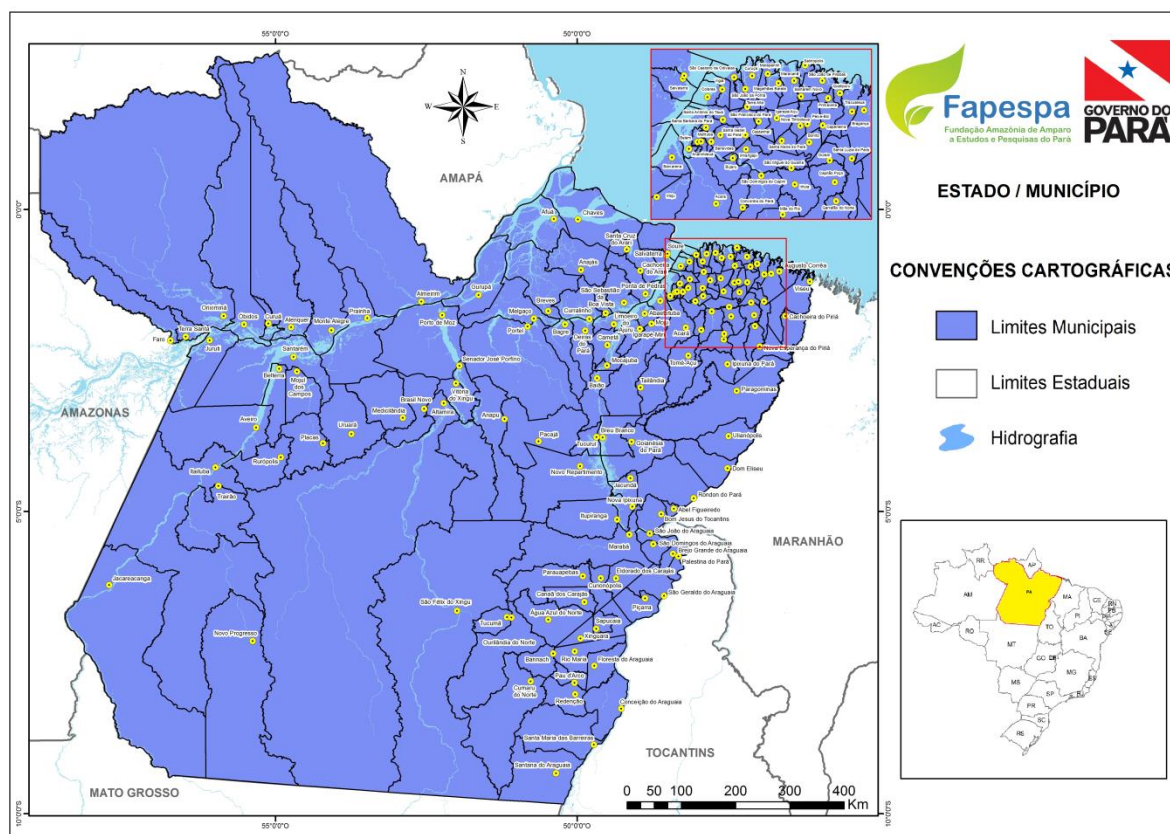


Figura 1: Mapa do estado do Pará

Fonte: PAPERPA – Governo do Pará, 2015.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foi verificado por meio de série histórica fornecida pelo SNIS para verificar o valor médio segundo os indicadores para obter o resultado da população atendida ao longo dos 10 anos por abastecimento de água. 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, podemos ver que a população atendida por esse serviço é menos da metade da população residente no estado o que mostra a dificuldade a qualidade desse serviço como já dito anteriormente e com esses dados obtidos 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.

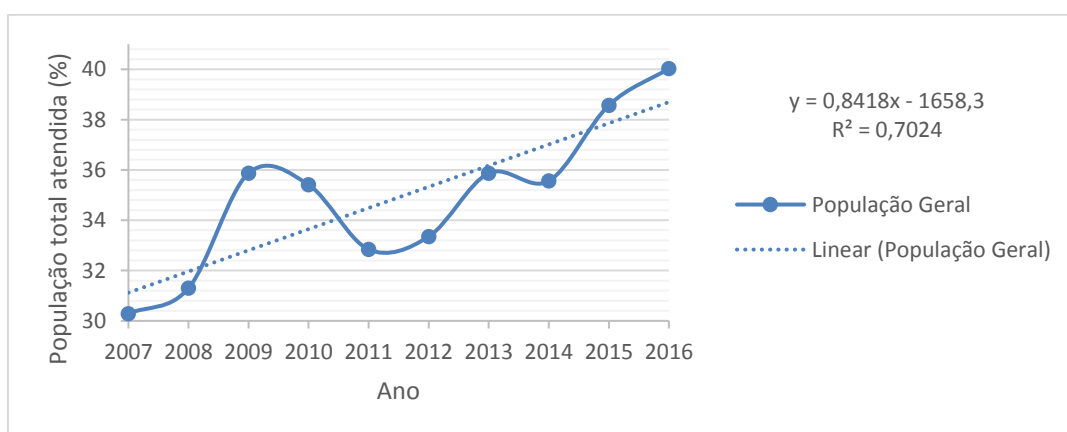


Figura 2: Evolução da porcentagem de população total atendida por serviços de abastecimento de água no estado do Pará.

Pode-se ver através do gráfico o quão pouco avançou durante os anos o serviço de abastecimento para a população, visto que os números de população total atendida em nove

anos avançaram perto de 10% e mesmo assim ainda não chegaram próximo de 50% o que mostra que menos da metade da população do estado obtém água tratada e fornecida pela companhia, essa situação tende a levar as pessoas ao uso de água de poços e açudes sem tratamento, ocasionando riscos à saúde, principalmente de crianças e idosos.

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%, o que denota o baixo atendimento da população urbana no abastecimento de água, sendo necessárias melhorias urgentes no setor, e assim 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.

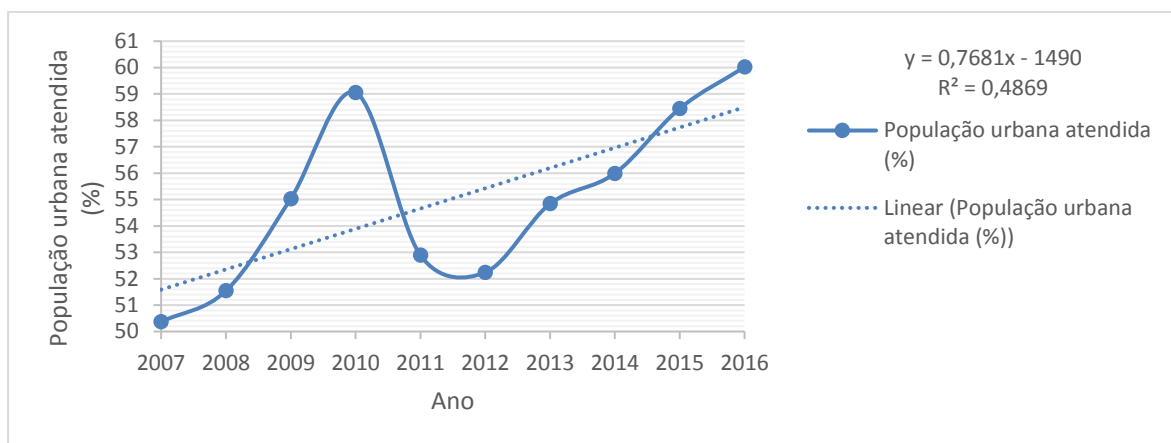


Figura 3: Evolução da porcentagem de população urbana atendida por serviços de abastecimento de água no estado do Pará.

No gráfico acima pode-se ver a evolução da porcentagem da população urbana atendida por esse serviço e vê-se o tão pouco que avançou durante os anos e mesmo assim ainda tiveram quedas de valores que já tinham sido alcançados evidenciando a dificuldade e a falta de manutenção desse serviço em regiões urbanas, nas quais deveriam ter o atendimento melhor decorrente do melhor acesso as tecnologias.

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.

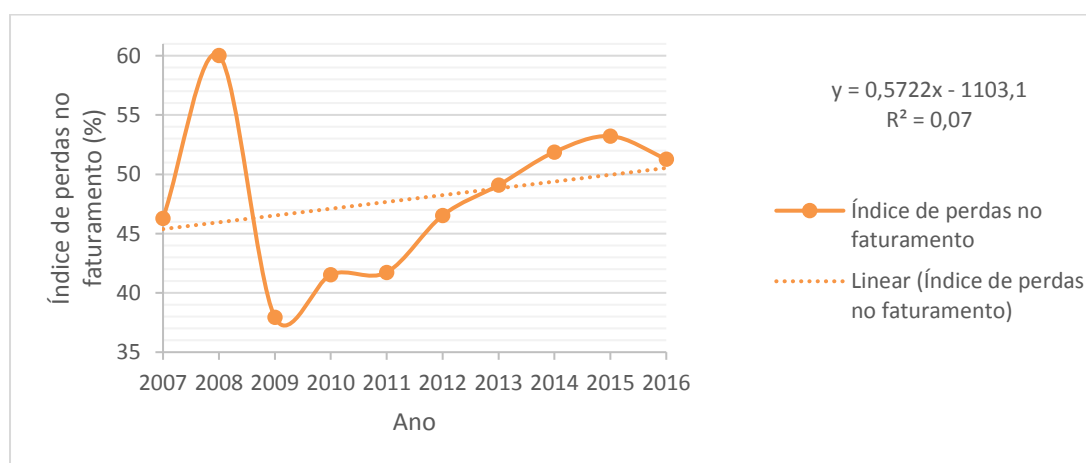


Figura 4: Evolução da porcentagem do índice de perdas no faturamento no estado do Pará. Com os dados acima pode-se ver que as perdas no faturamento decresceram, porém com o passar dos anos houveram consecutivos aumentos decorrente da crise que afetou o Brasil e assim influenciou no orçamento das famílias as quais com dificuldades podem ter deixado de realizar os pagamentos em suas faturas de consumo de água, evidenciando uma problemática que afeta de maneira grande a qualidade do serviço fornecido.

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.

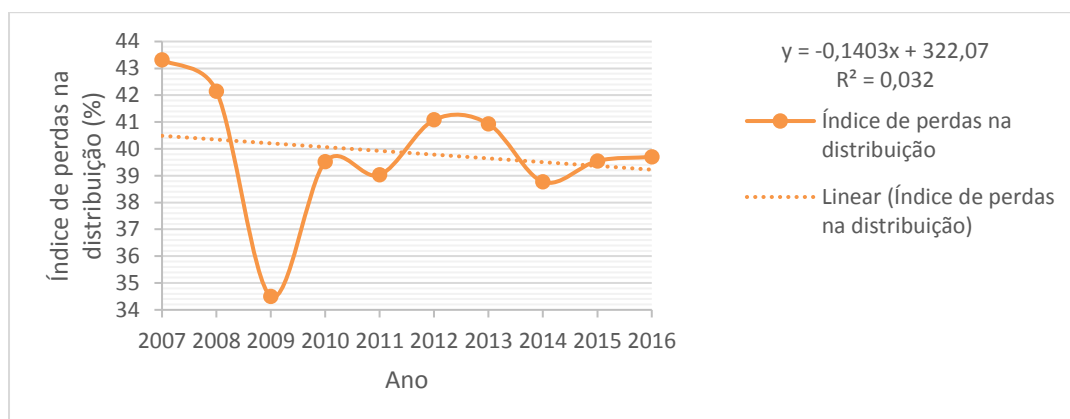


Figura 4: Evolução da porcentagem do índice de perdas no faturamento no estado do Pará

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 isso ocorreu em parte devido aos anos de crise econômica enfrentados no país com dificuldades financeiras enfrentadas pela população não conseguindo quitar as contas.

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 pra apresentar 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.

As perdas de água são um ponto ruim nos sistemas de abastecimento de água pois a companhia investe dinheiro no tratamento de água e esse valor investido vai ser retornado para os consumidores em troca de água tratada e de qualidade, porém com a água se perdendo no meio do caminho até a residência final isso vai pesar no bolso do consumidor que pagará por um serviço que não estará sendo utilizado integralmente.

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, para assim conseguir obter um serviço de qualidade para a população, não transferindo custos de perdas de água para os consumidores.

É necessário a execução de manutenções preventivas no setor para evitar perdas de água assim como para garantir a eficiência do abastecimento de água e prezar pela universalização do mesmo para fornecer um serviço tão essencial de maneira satisfatória a todos pois é uma necessidade básica do ser humano.

Deve-se implantar medidas públicas por parte dos governos para assegurar um fornecimento de qualidade e possibilitar a todos os moradores do estado um serviço de abastecimento de água com qualidade e com preço justo, prezando por manutenções preventivas e fiscalização para não ocorrem perdas e nem roubos de água.

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 investimos 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 ESTÁTÍSTICA. 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.