

A DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA NO MUNICÍPIO DE OIAPOQUE-AP, BRASIL

Iracy Maiany Nunes SOARES¹

Universidade Federal do Amapá, Campus Binacional.

E-mail: iracymaiany@hotmail.com

34

Tatiana Oliveira de Lima BRARYMI²

Universidade Federal do Amapá, Campus Binacional.

E-mail: tatianalima12@outlook.com

José Mauro PALHARES³

Universidade Federal do Amapá, Campus Binacional.

E-mail: jmpalhares@gmail.com

Resumo

Esta pesquisa aborda alguns aspectos sobre o funcionamento do abastecimento de água e a disponibilidade para consumidores no município de Oiapoque. Foram utilizados para fundamentação teórica o banco de dados da Agência Nacional das Águas (ANA), atlas, livros, mapas e trabalhos acadêmicos. Procura-se expor conceitos de recursos hídricos e sua distribuição analisando os tipos de sistemas encontrados no Brasil e no estado no Amapá. Colocaram-se em evidência os dados hidrológicos de Oiapoque, demanda e a rede de distribuição da água encanada. E por fim, discute-se sobre o funcionamento atual e do futuro sistema de abastecimento público, opções para consumidores que não possuem água encanada e com possibilidades de demanda. Ressalta-se ainda que o município de Oiapoque precisa de ações direcionadas do governo associados ao conhecimento científico para a ampliação do sistema.

Palavras-chave: abastecimento. recursos hídricos. Oiapoque.

Abstract

This article is about some aspects of water distribution and availability for consumers from the city of Oiapoque. Database from the Water National Agency, as well as maps, books and essays have been used for this research. Concepts of hydrological resources have been exposed in order to analyze the different systems found in Brazil and in the State of Amapá. Hydrological data of Oiapoque, the demand and public water distribution system were evidenced to deal with the future public system, options for those citizens who don't have any access to water and possibilities on demand. Indeed, the city of Oiapoque needs governmental policies due to scientific knowledge for the system development.

Key words: Water Supply. Hydrological Resources. Oiapoque.

INTRODUÇÃO

O Brasil possui o maior volume de água doce do mundo, contendo mais de 12% do volume total, com recursos hídricos superficiais e subterrâneos que abastecem diferentes Estados e municípios. Esses recursos influenciam diretamente na ecologia, na economia e na vida social de cada habitante. No entanto, há má distribuição desse recurso natural que gera conflitos, causados desde a variação climática de cada área até o gerenciamento (BICUDO, TUNDISI & SCHEUENSTUHL, 2010).

Oiapoque está localizado no Norte do Amapá em fronteira com a Guiana Francesa. Sua área territorial é de 22.625,286 km² com população de 23.628 habitantes, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística de 2014. O sistema de abastecimento de água é isolado, com captação superficial no Rio Oiapoque.

DOI: 10.17552/2358-7040/bag.v2n4p34-44

Iracy Maiany Nunes SOARES; Tatiana Oliveira de Lima BRARYMI; José Mauro PALHARES

O rio responsável pelo abastecimento da população tem o mesmo nome do município, esse manancial nasce na serra do Tumucumaque, passa na frente do município, fazendo fronteira com a Guiana Francesa e segue até a foz no Oceano Atlântico (ROMANI, 2008). A empresa responsável pelo tratamento e a distribuição da água tratada no município é a Companhia Estadual de Água e Esgoto (CAESA) (ANA, 2010).

35

O tratamento ocorre da seguinte forma: começa com a coagulação em que é utilizado o sulfato de alumínio com a finalidade de limpar a água removendo as impurezas como turbidez e cor, e em seguida ocorre a floculação, em que ela vai ser movimentada, para que as impurezas ganhem peso e consistência passando assim pela decantação e por fim passa pelo tratamento com cloro e a cal esse último processo é feito para eliminar os germes através da desinfecção. E após ela é direcionada para a rede de distribuição (FURUSAWA, 2011).

Este manancial abastece atualmente apenas 30% da população oiapoqueense e os restantes usam poços, tendo em vista essa necessidade de garantir o aumento hídrico e otimização do sistema de abastecimento, a Companhia Estadual de Água e Esgoto de Oiapoque está fazendo um processo de adoção de um novo manancial de abastecimento. Com isso, a rede de distribuição passará atender cerca de 70% de toda população do município. Essa obra encontra-se em andamento com o termino previsto para o ano de 2025(ANA, 2010).

OBJETIVO

O presente trabalho objetiva descrever o funcionamento do sistema público de abastecimento hídrico no município de Oiapoque desde a sua captação no manancial, passando pela adução, os passos de tratamentos e distribuição da rede de água para os consumidores.

MEDOTOLOGIA

Esta pesquisa foi realizada com base no banco de dados da Agência Nacional de Águas (ANA), disponível em <<http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/analise/Geral.aspx>> e com levantamentos bibliográficos feitos por meio da internet em busca no site do Google Acadêmico (www.scholar.google.com), com as palavras-chave: sistema hídrico, abastecimento, manancial subterrâneo, manancial superficial, disponibilidade de água doce, sistemas de tratamento de água, Oiapoque, uso de poço no Brasil, local onde nasce o Rio Oiapoque. Obtiveram-se um total de 40 trabalhos em que foram usados: 02 atlas, 04 livros e 02 trabalhos acadêmicos, além de mapas do Sistema Nacional de Informação sobre o Saneamento: diagnóstico dos serviços de água e esgoto-2008, disponível em <<http://www.snis.gov.br/>>e do Ministério do Meio Ambiente, disponível em

<<http://www.mma.gov.br/>>. As imagens aqui dispostas foram obtidas através de uma pesquisa de campo, no dia 01 setembro de 2015, com a utilização de máquina fotográfica

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A água é um elemento formado por dois átomos de Hidrogênio e um de Oxigênio, que é de suma importância para todo o planeta. Sua composição permite que os processos físico, químico e biológico ocorram nos ecossistemas. Sabe-se ainda que 70% do corpo humano é composto por água e se não beber água em até quatro dias, morre. Por isso, a espécie humana para sobreviver ao longo da evolução procurou viver sempre as margens de rios, como Tigres e Eufrates na Mesopotâmia, Nilo no Egito, Indus e Ganges na Índia e Amarelo na China (KOBİYAMA; MOTA & CORSEULI, 2008).

Segundo a Organização das Nações Unidas (ONU), estima-se que o volume total de água no planeta é de aproximadamente 1,4 bilhões km³, e deste total apenas 35 milhões km³ são de água doce, a qual corresponde 2,5% o restante de 97,5% é de água salgada. A água doce pode ser distribuída em diferentes lugares: 68,9% geleiras na Antártica e em topos de montanhas; 29,9% em águas subterrâneas; 0,9% compõe a umidade do solo e 0,3 é constituído a porção superficial de água doce de rios e lagos.



Figura 1: Distribuição de água total e de água doce.

Fonte: Plano Nacional de recursos Hídricos – Secretaria de recursos Hídricos do Ministério do Meio Ambiente.

A fonte de água que é disposta para o consumo, chama-se manancial. O manancial pode estar em diferentes locais como: poços, fontes, açudes, lagos, rios, e outros que abastecem uma população totalmente ou parcialmente em condições sanitárias adequadas e autorizadas. Para selecionar qual manancial pode ser utilizado em um sistema de rede de distribuição, considera-se a qualidade e quantidade de água, e também possivelmente a viabilidade econômica. No Brasil, utiliza-se de mananciais superficiais e subterrâneos (KOBİYAMA; MOTA & CORSEULI, 2008).

DOI: 10.17552/2358-7040/bag.v2n4p34-44

Iracy Maiany Nunes SOARES; Tatiana Oliveira de Lima BRARYMI; José Mauro PALHARES

O Brasil caracteriza-se por ser um país rico em recursos hídricos, dispondo de 12% de reservas de água doce. Possui também grandes quantidades de águas superficiais, totalizando 180 mil m³/s em vazões médias. Mas neste cenário, observa-se uma má distribuição dos recursos que está diretamente influenciada pela variação climática. Na Região Hidrográfica Atlântico Nordeste Oriental, em que se localiza desde o Rio Grande do Norte, Paraíba, Ceará, Pernambuco, Alagoas até parte do Piauí, a disponibilização hídrica é inferior a 100 m³/s, chegando ao ponto de escassez. Por outro lado, a Região Hidrográfica Amazônica supera este número, alcançando vazões com 74 mil m³/s, em que estão localizados os estados: Amazonas, Amapá, Acre, Rondônia e Roraima, com parcelas do Pará e Mato Grosso, e que são responsáveis por 81% da disponibilidade de Recursos Hídricos do país, ficando apenas menos de 20% para o restante do Brasil (ANA, 2010).

Os recursos hídricos subterrâneos no Brasil estão distribuídos em diferentes tipos de reservatórios: domínio aquífero poroso, fraturado- cárstico, fraturado e fraturado vulcânico. Existem aproximadamente 20 bacias que ocupam uma área de 48% da superfície, que são de domínio poroso e reconhecido por armazenar a água em espaços entre os grãos das rochas ou em material sedimentar consolidado. No fraturado-Cárstico, prevalece rochas carbonáticas que são frágeis a dissolução, logo, aumentam as fissuras e são preenchidas por água, a frequência dessas vazões são de 10 a 20 m³/h. No Fraturado inexistente espaço entre os grãos e a água, ocupa apenas espaço em que foram formados por esforço tectônico ou contração térmica, nas regiões Sudeste, Centro-Oeste e Norte possuem vazão média de 10 m³/h e com boa qualidade de água, enquanto que na região Semiárida possui vazão inferior a de 3 m³/h e com qualidade de grandes teores de sólidos dissolvidos na água. No Fraturado Vulcânico, equivale à uma ramificação do domínio fraturada, diferenciando apenas por estar principalmente em águas subterrâneas (BICUDO; TUNDISI; SCHEUENSTUHL, 2010).

Os principais mananciais subterrâneos (sistemas aquíferos) são: Alter do Chão, Bambuí Caatinga, Barreiras, Bauru-Caiuá, Cabeças, Guarani, Iça, Itapecuru, Parecis, Poti-Piauí e Serra Geral. Vale ainda lembrar, que os Domínios Hidrológicos mais explorados, são o Poroso com 51% e Fraturado com 49% (ANA, 2010).

O abastecimento dos sistemas de água nos municípios do Brasil, segundo a Agência Nacional das Águas (ANA), é de 47% abastecidos por mananciais superficiais, 39% por mananciais subterrâneos e 14% misto (dois tipos de mananciais).

Existem dois tipos de sistemas utilizados para captar água, são eles o sistema integrado e o sistema isolado. O sistema integrado é quando um manancial abastece mais de um município, já o isolado, abastece apenas um município com um manancial. Um retrato disso, é que a maioria dos

Boletim Amazônico de Geografia (ISSN: 2358-7040 - *on line*), Belém, v. 02, n. 04, p. 34-44. jul./dez. 2015.

municípios do Brasil são abastecidos por sistema isolado, os quais correspondem 4770 sedes municipais, enquanto 795 cidades utilizam o sistema integrado (ANA, 2010).

A região hidrográfica Amazônica, como citado anteriormente possui grande disponibilidade de água, mas a pouca estrutura e investimento no sistema de abastecimento indica que não possui uma oferta que atenda toda a população. De acordo com o mapa do Sistema Nacional de Informação de Saneamento (SNIS), na região Norte, os índices de atendimento variam entre menos 30% até mais de 90% ou sem informação.

A prestação do serviço de abastecimento no Brasil é executada por Estado, Município ou empresas privadas. A Companhia Estadual de saneamento é majoritária em prestação de serviços em todo o território brasileiro, atendendo a 69% dos municípios, já a Companhia municipal atende 27%, e empresas privadas 4%. No Amapá, a companhia Estadual é responsável pelo abastecimento de todo o estado, chamada Companhia de Água e Esgoto (CAESA) (ANA, 2010).

No território amapaense, observa-se que o atendimento de água variam entre os municípios, em Oiapoque, Calçoene, Amapá, Pracuúba, Tartarugalzinho, Porto Grande e Mazagão e de apenas 30%, entre Ferreira Gomes, Santana e Itaubal atende de 30% à 50 %, e Macapá, Cutias, Laranjal do Jari e Vitória do Jari tem atendimento de 50% à 70%, em áreas como Serra do Navio e Pedra Branca do Amaparí não possuem informações (ANA, 2010).

Este Estado possui 750.912 habitantes distribuídos em 16 municípios, segundo IBGE 2014. Está localizado no extremo Norte do Brasil com grande parte do território ao norte linha do Equador. O estado está totalmente incluso na Região Hidrográfica do Amazonas, ressaltando as sub-bacias do Oiapoque, Araguari e Jari. Possui grande disponibilidade de água superficial, já que o sistema de distribuição é abastecido pelo Rio Amazonas e alguns poços. Em águas subterrâneas, os principais sistemas são o Alter do Chão e Barreiras (ANA, 2010).

A Companhia de Água e Esgoto (CAESA), é responsável por abastecer os municípios do Estado, com os sistemas: misto, subterrâneo e superficial. Prevalece em 10 municípios o uso do sistema superficial, são eles: Calçoene, Oiapoque, Porto Grande, Laranjal do Jari, Mazagão, Ferreira Gomes, Pracuúba, Serra do Navio, Tartarugalzinho e Vitória do Jari. Nos municípios, Amapá, Pedra Branca do Amaparí, Cutias e Itaubal utilizam de poços para o abastecimento, isto é, sistema subterrâneo. Em Macapá e Santana utilizam do sistema misto, que é quando há o uso dos sistemas superficial e misto ao mesmo tempo. (ANA, 2010).

O SISTEMA DE ABASTECIMENTO EM OIAPOQUE

Essa pesquisa foi realizada no município Oiapoque que possui 23.628 habitantes, com uma área de 22.625.286 km², segundo o IBGE 2014. Está localizado no Norte do Amapá, e é abastecido pelo Rio Oiapoque, podendo ser observado na figura 02. Este município possui um sistema isolado, com captação de água superficial. Em águas subterrâneas, possui vazão hídrica aproximadamente de mais de 100 m³/s, com os domínios: fraturado e poroso (ANA, 2010).

A demanda de água para cada habitante é de 52 L, entretanto menos de 30% da população é atendida com água encanada, segundo o diagnóstico do SNIS, 2005. E mais de 70% dos habitantes, as quais correspondem mais de 16.540, utilizam a água com poços, este retrato é resultado da gestão do sistema. E a má distribuição não ocorre apenas em Oiapoque, mas em todo o Brasil (ANA, 2010).

A utilização de água subterrânea tornou-se constante no Brasil, estima-se que hajam cerca de 416 mil poços perfurados no Brasil desde 1958, mas 63 mil já estão fora de atividade. Anualmente há uma média de 10.800 perfurações de poços. A falta de atendimento de água em residência é um dos motivos para que ocorra a perfurações (BICUDO; TUNDISI; SCHEUENSTUHL, 2010). Este processo de escavação do solo se dá principalmente por escavações manuais, como: cacimbas, poços amazonas e cisternas, segundo o Ministério do Meio Ambiente, 2007.



Figura 2: Manancial Rio Oiapoque.

Fonte: (os autores).

De acordo com a Agência Nacional das Águas (ANA), em Oiapoque, considera-se que o atual manancial (Rio Oiapoque), apresenta disponibilidade de água para todos os habitantes com sistema satisfatório. No entanto, foi proposto um projeto para a adoção de um novo manancial, que

será resolvido até 2025, uma obra de 2 milhões de reais, com objetivo de garantir o aumento hídrico e otimização do sistema de abastecimento.

SISTEMA PÚBLICO DE ABASTECIMENTO (CAPTAÇÃO, TRATAMENTO E DISTRIBUIÇÃO)

40

O sistema de abastecimento de água no Oiapoque é composto basicamente por: captação de água bruta no Rio Oiapoque; adutora e estação elevatória; estação de tratamento; reservatórios apoiado; estação elevatória e rede de distribuição (ANA, 2010).

Tudo começa no manancial (Rio Oiapoque) em que ocorrera a captação da água, para fazer a captação é necessária uma estrutura próxima do manancial para montagem dos dispositivos responsáveis na retirada da água. A estação elevatória que fica na margem direita do rio é onde se encontram os equipamentos responsáveis pelo deslocamento e pela pressão na adutora, figura03. A adutora é uma tubulação que conduz a água entre os reservatórios e a rede de distribuição; no reservatório de tratamento passam por diversos tratamentos, esses são feitos para tratar e tirar todas às impurezas. O tipo de tratamento depende de onde é retirada a água, se é subterrânea ou da superfície (FURUSAWA, 2011).

Se for água de manancial subterrâneo (poço profundo), geralmente dispensa tratamento, pois a água é naturalmente filtrada pelo solo e, como não está exposta, não foi contaminada, logo necessitando apenas de uma desinfecção com cloro. Já para a água captada na superfície que é o caso do Oiapoque, segundo Furusawa (2011) são necessários alguns tratamentos mais específicos:

O primeiro passo é colocar o coagulante, assim chamado em virtude de sua função. Aqui se emprega o sulfato de alumínio, figura 04. Esse tratamento tem a finalidade de fazer a limpeza da água removendo as impurezas (turbidez, cor). A turbidez ocorre por causa da presença de argilas, matéria orgânica e microrganismos e a cor deve-se pela presença da clorofila encontrada nos vegetais e, em geral, varia de incolor até o castanho intenso.

Em seguida, na etapa de floculação, a água é movimentada para que os flocos se misturem ganhando peso e consistência, figura 05. Passa pela etapa de decantação, onde os flocos formados irão se separar da água, ficando armazenados no fundo dos tanques, onde ocorre a filtração para retirar essas impurezas.



Figura 3: Elevatória de Oiapoque.
Fonte: (os autores).



Figura 4: Estação de tratamento com sulfato de Alumínio.

E por fim passa pelo tratamento com cloro e cal, este é o processo de desinfecção, para eliminar os germes encontrados na água e garantir que ela continue assim nas redes de distribuição e nos reservatórios.



Figura 5. Estação de tratamento: filtração.
Fonte: (os autores).



Figura 6. Estação de tratamento com cal e cloro.

Depois de todo o tratamento é encaminhada para o reservatório apoiado, esse é um reservatório circular, figura 07, que recebe a água tratada e daqui é transportada pela adutora para o reservatório elevado, figura 08, onde é composta de uma elevatória (caixa d'água) que serve para dar pressão na saída da água para a rede de distribuição, essa rede é a parte do sistema de abastecimento formada por tubulações, destinada para a população. Cada etapa do tratamento tem uma moto bomba responsável pela movimentação de um reservatório para o outro. Este é o sistema atual de tratamento e abastecimento no município (ANA, 2010).

ADOÇÃO DE UM NOVO MANANCIAL DE ABASTECIMENTO

Com a falta de disponibilidade de água tratada que atenda a maioria da população do município, a Companhia Estadual de Água e Esgoto (CAESA) encontrou uma solução para sanar esse problema, tendo em vista essa necessidade que deu início ao processo de adoção de um novo manancial de abastecimento para que possa atender cerca de 70% população, essa adoção já está em andamento no município de Oiapoque, pretendendo mudar o local em que é feita atualmente a captação da água, e o tempo previsto para o fim dessa obra será 2025, com isso, a água passará ser escoada do Rio Pantanari que fica localizado na BR 156 em direção a Clevelândia do norte. Pode-se observa essa mudança no croqui da Agência Nacional das Águas-ANA, figura09 (ANA, 2010).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após as pesquisas realizadas e expostas no presente estudo, pode-se considerar que: o sistema de abastecimento do município de Oiapoque possui os processos básicos para o tratamento da água, ocorrendo desde a captação da água superficial, a adução, o tratamento, elevação aos reservatórios e a distribuição, em que o rio Oiapoque é utilizado como principal manancial.

Vale ainda ressaltar, que Oiapoque enfrenta uma grande disparidade, quando o assunto é disponibilidade de água encanada. Essa situação torna-se crítica quando as estimativas indicam que menos de 30% dos habitantes possuem água encanada, ou seja, mais de 70% são “excluídos do sistema os quais correspondem aproximadamente mais de 16.540 habitantes. Eles utilizam do manancial subterrâneo Alter do Chão através da perfuração do solo (poços) como uma segunda opção de obtenção de água na residência.

O processo de abastecimento em Oiapoque necessita de ampliação no sistema, esta obra já está em andamento e o fim previsto pela ANA para o ano de 2025. Ainda assim, é pouco para atender as necessidades de todos os habitantes, deste modo, espera-se por novos projetos, investimentos e ações direcionadas para a ampliação do sistema de abastecimento, distribuição e principalmente disponibilização baseadas em programas estratégicos do governo e associados também ao conhecimento científico.

REFERÊNCIAS:

AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS. **Atlas abastecimento urbano da água**: resultados por municípios, Oiapoque. Disponível em: <http://atlas.ana.gov.br/atlas/forms/analise/geral.aspx?est=26>. Acesso em: 19 jul. 2015.

AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS. **Atlas abastecimento urbano da água**: resultados por municípios, Amapá. Disponível em:

DOI: 10.17552/2358-7040/bag.v2n4p34-44

Iracy Maiany Nunes SOARES; Tatiana Oliveira de Lima BRARYMI; José Mauro PALHARES

<http://atlas.ana.gov.br/atlas/forms/analise/geral.aspx?mun=305&mapa=sist>. Acesso em: 19 jul. 2015.

ANA-Agência Nacional das Águas. 2010. 1v. **Atlas do Brasil**: abastecimento urbano da água: panorama nacional. Brasília, DF.

ANA-Agência Nacional das Águas. 2010. 2v. **Atlas do Brasil**: resultados por estado. Brasília, DF. BICUDO, C. E. M.; TUNDISI, J.G.; SCHEUENSTUHL, M.C.B., orgs. **Águas do Brasil**: análises estratégicas. São Paulo: Instituto de Botânica, 2010.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Plano Nacional dos Recursos Hídricos. Brasília,DF. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/>. Acesso em: 19 jul. 2015

FURUSAWA, R. T. **Contribuição ao dimensionamento da rede de distribuição de água por critério de custo global**. 2011. 207p. Dissertação (Mestrado em engenharia civil) - Escola Politécnica da Universidade, São Paulo, 2011.

KOBIYAMA, M.; MOTA, A. A. & CORSEULI, C. W. **Recursos hídricos e saneamento**. Curitiba: Organic Trading, 2008. 160p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Águas Subterrâneas**: um recurso a ser conhecido e protegido. Brasília, 2007.

ROMANI, C. Algumas geografias sobre a fronteira franco-brasileira. **Ateliê Geográfico**, Goiânia, v.2, n.3, maio. 2008. Disponível em: <http://geografias.net.br/artigos/algumas_geografias_sobre_frenteira_franco_brasileira.pdf>. Acesso em: 01 set. 2015.

SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento**: diagnósticos dos serviços de água e esgotos-2008. Brasília: MCIDADES.SNSA, 2010. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/>. Acesso em: 29 jul. 2015.

VIEIRA, A. R.; COSTA, L.; BARRÊTO, R. S. **Caderno de educação ambiental água para vida, água para todos**: livro das águas. Brasília: WWF-Brasil, 2006.

