

ABASTECIMENTO DE ÁGUA PARA O CONSUMO HUMANO: O QUE FAZER PARA MUDAR A REALIDADE NOS DIAS ATUAIS

¹*Késia Chaves da Silva; ²Marcelo Santos Targa; ²Cecilia Nahomi Kawagoe Suda

¹Discente do Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais, UNITAU. Taubaté, SP

²Docente do Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais, UNITAU. Taubaté, SP

e-mail: kesia.chaves@hotmail.com; targa.marcelo@gmail.com; cnksuda@hotmail.com

*Autor correspondente

Resumo: O presente estudo objetiva contribuir com a discussão sobre o abastecimento de água para o consumo humano, formulando técnicas para captação de água da chuva mantendo uma qualidade adequada para esse consumo objetivando técnicas que tratam do aproveitamento, bem como utilizados há anos como soluções alternativas aos sistemas de abastecimento de famílias que moram em zona rural do país, bem como aquelas que vivem em solo semiárido. O Ministério da Saúde é o responsável em estabelecer os padrões de potabilidade da água, cuja regulamentação está contida no anexo XX da Portaria de Consolidação No 5/2017, Conforme o Manual de Saneamento da Funasa o aproveitamento de água da chuva para consumo humano é considerado um sistema descentralizado e alternativo de suprimento, útil tanto em áreas de grande pluviosidade como em regiões áridas e semiáridas onde procura acumular a água do período chuvoso com o propósito de garantir, pelo menos, a água para ingestão. O reservatório utilizado tem por nome cisterna de uso padrão potabilidade da vigilância sanitária que é regulamentado pelo Ministério da Saúde, tendo em vista a necessidade de um consumo de qualidade para o consumo humano, exigidos pela legislação.

Palavras chaves: Abastecimento da água, captação da água da chuva, consumo humano.

WATER SUPPLY FOR HUMAN CONSUMPTION: WHAT TO DO TO CHANGE REALITY IN CURRENT DAYS

Abstract: The present study aims to contribute to the discourse on the water supply for human consumption, formulating techniques for rainwater harvesting maintaining an adequate quality for this consumption, aiming at techniques that deal with the use, as well as used for years as alternative solutions to the supply systems of families living in rural areas of the country, as well as those living in semi-arid soil. The Ministry of Health is responsible for establishing water potability standards, whose regulations are contained in Annex XX of Consolidation Ordinance No. 5/2017, according to the Funasa Sanitation Manual, rainwater for human consumption is considered a decentralized and alternative supply system, useful both in areas of high rainfall and in arid and semi-arid regions where it seeks to accumulate water from the rainy season in order to guarantee at least water for ingestion. The reservoir used has the name of drinking water standard drinking water sanitation that is regulated by the Ministry of Health, in view of the need for a quality consumption for human consumption, required by the legislation.

Keywords: Water supply, rainwater catchment, human consumption.

1. INTRODUÇÃO

Por muito tempo a água foi considerada um recurso natural infinito, de pouco ou nenhum valor econômico teve no seu uso perdulário um dos principais motivos geradores da redução em sua oferta (MIERZWA, et al 2007). Segundo COELHO (2001), o setor de saneamento no Brasil apresenta perdas de faturamento da ordem de 40% (volume faturado / volume produzido). Assim, é possível observar que existe um potencial de otimização dos recursos a serem investidos, pois, uma ação efetiva no desempenho organizacional pode obter retornos pelo aumento de eficiência nos processos.

Em 1974, a fluoretação das águas tornou-se obrigatória nas cidades brasileiras dotadas de estação de tratamento da água, em cumprimento à Lei Federal no 6.050, de 24 de maio de 1974. A provisão de fluoretação está diretamente relacionada com a expansão da oferta dos serviços de saneamento, haja vista a existência de unidades de tratamento e distribuição de água constituírem requisito para sua oferta. Um importante marco histórico do setor foi a aprovação do Plano Nacional de Saneamento (Planasa) em 1971, impulsionando a criação das companhias estaduais de saneamento, juridicamente constituídas como sociedades de economia mista, para a prestação direta desses serviços aos municípios.

As ações referentes ao abastecimento de água foram realizadas com maior intensidade nos centros urbanos, ocasionando um déficit de atendimento nas pequenas cidades, periferias urbanas e áreas rurais (REZENDE; HELLER, 2008) tendo em vista uma violação dos direitos humanos estabelecidos na Constituição Federal (BRASIL, 1988).

Segundo o Ministério da Saúde a vigilância da qualidade da água para consumo humano é o conjunto de ações adotadas regularmente pela autoridade de saúde pública para verificar o atendimento da população com o ministério da Saúde, considerados os aspectos socioambientais e a realidade local, para avaliar se a água consumida pela população apresenta risco à saúde humana (RT MS/GM 2914/2011, Art. 5º, XVI). A Lei Federal no 8.987/1995 autorizou a participação de empresas particulares no setor, com incentivo do governo federal à privatização desses serviços via empresas concessionárias.

2. POLÍTICA NACIONAL DOS RECURSOS HÍDRICOS

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, nas áreas rurais brasileiras residem 29.830.007 habitantes, representando 15,6 % da população total do país (IBGE, 2011). De acordo com o Censo Demográfico de 2010 (IBGE, 2011), 72,5% da população residente em áreas rurais capta água em fontes alternativas, as quais possuem maior propensão de não atenderem aos padrões de potabilidade da água. Apenas 27,5% é atendida por rede geral de distribuição. A história do saneamento no Brasil corrobora estes dados. As ações referentes ao de água foram realizadas com maior intensidade nos centros urbanos, ocasionando um déficit de atendimento nas pequenas cidades, periferias urbanas e áreas rurais (REZENDE; HELLER, 2008).

A ausência e a precariedade de medidas estruturais e estruturantes relativas ao abastecimento de água nas áreas rurais brasileiras propiciam diversos riscos à saúde humana. Sendo a desidratação uma das principais causas da morte de pessoas por diarreia, e que podem ser atribuídas às condições inadequadas da água (BRAND et al 2015). Tendo em visto uma das causas mais comuns nas enfermidades humana, sendo necessário uma promoção e proteção a saúde diante disso as Políticas públicas de âmbito nacional são voltadas ao saneamento das áreas rurais inexistem no Brasil. As iniciativas e projetos são

desenvolvidos de forma fragmentária, descontinuada e pontual sendo, também, escassos os recursos destinados a esse fim. Além disso, é constatada a limitação de estudos que proporcionem conhecer as reais condições sanitárias do meio rural e possibilitem avaliar as ações desenvolvidas nestes espaços (TEIXEIRA, 2014).

3. ABASTECIMENTO HUMANO

Em 1995 foi criado no Brasil o Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SNIS), o qual realiza anualmente coleta de dados sobre tratamento, consolida e disponibiliza as informações sobre a qualidade dos sistemas de fornecimento da água e esgoto para a população.

A estimativa do consumo humano se dá por aplicação de coeficientes técnicos a contagem e estimativa populacional, essa estimativa se dá através de indicadores per capita e suas perdas, calculando desde a água que chega a população a que é perdida desde a captação a utilização final.

Segundo ANA, 2019 para obtenção dos indicadores municipais de uso e de perdas, a primeira verificação dos dados do SNIS visa garantir a representatividade da amostra: a hidrometração (IN009) deve ser superior a 50%, garantindo que os dados informados pelo prestador tenham parcela maior de medição do que de estimativa; o atendimento urbano de água (IN023) deve cobrir mais de 80% da população do município, garantindo boa representatividade do coeficiente; e a participação das economias residenciais (IN043) deve ser superior a 70%, diminuindo a influência dos setores comercial e de serviços e algumas indústrias de menor porte que possam impactar de forma mais expressiva os valores municipais.

Destaca-se, por outro lado, que a desagregação dos coeficientes municipais em uso e perdas permite que, para diferentes aplicações, sejam adotados percentuais de consumo/retorno diferenciados. Na geração de efluentes, por exemplo, as perdas na rede de distribuição não possuem impacto expressivo na qualidade da água e o consumo pode ser calculado apenas sobre a água que chega aos usuários e, portanto, é parcialmente convertida em efluente. (ANA, 2019)

Quanto à população rural, a ANA, (2019) em função da indisponibilidade de dados em escala nacional e da incerteza em modelos de regressão relacionados ao uso da água pelas populações, os valores per capita obtidos para o diagnóstico foram utilizados nos cenários passados e futuros. Dessa forma, optou-se pela estimativa com coeficientes de retirada adotados em estudos anteriores (ONS, 2003; 2005), que variam de 75 a 125 litros por habitante por dia, de acordo com a UF. O consumo foi também estimado em 20% da retirada (80% de retorno).

Embora se espere o aumento per capita do uso da água com a modernização e o aumento da renda, por exemplo, outros fatores intervêm no processo, como o próprio aumento da eficiência (diminuição de perdas), escassez hídrica, impacto de políticas públicas e mudanças de hábito de consumo. O que é fato no momento e que a demanda de abastecimento rural, por outro lado, vem decrescendo nacionalmente em função da retração da população no campo. Entretanto, ainda responde pelo abastecimento de 30 milhões de pessoas, que muitas vezes se concentram em regiões de baixa disponibilidade hídrica.

Há diversos fatores que influenciam o consumo de água. Estudos recentes apresentam que há uma relação linear positiva entre o aumento da temperatura e a demanda de água, e uma relação inversamente proporcional entre a ocorrência de chuvas e a demanda de água. Há ainda outros fatores que influenciam o consumo de água em uma localidade, como: padrão de vida e hábitos da população; sistema de fornecimento; cobrança ou não do serviço e custo; qualidade da água fornecida; pressão na rede

distribuidora; e perdas no sistema (Pereira, et al., 2015). e 2 são mostrados o Ranking dos 10 primeiros municípios brasileiros em vazões de água (m³/s) retiradas para abastecimento humano nas zonas urbana (Quadros 1) e rural (Quadros 2) em 2017.

Quadro 1. Ranking dos 10 primeiros municípios brasileiros em vazões de água (m³/s) retiradas para abastecimento humano na zona urbana em 2017.

Ranking	UF	Município	Vazão Retirada (m ³ . s ⁻¹)	Região
1	SP	São Paulo	40.254	SE
2	RJ	Rio de Janeiro	24.049	SE
3	BA	Salvador	8.357	NE
4	DF	Brasília	8.157	CO
5	MG	Belo Horizonte	7.110	SE
6	CE	Fortaleza	6.890	NE
7	PE	Recife	5.955	NE
8	PR	Curitiba	5.369	S
9	RS	Porto Alegre	5.007	S
10	PA	Belém	4.915	N

Fonte: Modificado de ANA, (2019)

Quadro 2. Ranking dos 10 primeiros municípios brasileiros em vazões de água (m³/s) retiradas para abastecimento humano na zona rural em 2017.

Ranking	UF	Município	Vazão Retirada (m ³ . s ⁻¹)	Região
1	MA	São Jose do Ribamar	0,157	NE
2	PE	Petrolina	0,101	NE
3	DF	Brasília	0,100	CO
4	PA	Barcarena	0,089	N
5	PA	Santarém	0,085	N
6	PA	Cametá	0,084	N
7	RJ	Cabo Frio	0,076	SE
8	PA	Abaetetuba	0,073	N
9	SP	Ibiúna	0,070	SE
10	MA	São Luiz	0,070	NE

Fonte: Modificado de ANA, (2019)

Segundo ANA, (2019) observou-se a ocorrência de impacto das variações populacionais sobre a demanda hídrica, notadamente com o forte crescimento da população urbana e o decréscimo da população rural a partir da década de 1970. No período recente e nas projeções futuras, nota-se a perspectiva de estabilização populacional, quando a demanda hídrica tenderá a ser mais afetada por mudanças nos sistemas de abastecimento e no padrão de consumo das famílias do que por incrementos populacionais ou fluxos migratórios. O cenário 2030 aponta uma população total para o Brasil de 226,4 milhões de habitantes, ou seja, 18,75 milhões a mais em relação à 2017. O crescimento nesse período é puxado pelo incremento de 21 milhões de pessoas nas

cidades (+11,7%), enquanto a população rural deverá oscilar negativamente em 2,25 milhões (-7,9%).

4. MATERIAL E MÉTODOS

Neste estudo buscou-se realizar uma discussão sobre o uso da água para abastecimento humano no Brasil tendo por base o relatório de usos da água publicado pela Agência Nacional de Águas (ANA) em 2019. Procurou-se ainda fazer uma análise dissertativa de revisão bibliográfica baseado no google acadêmico, Scielo - Scientific Eletronic Library Online, revista *Ambi Água*, e realizado pesquisa através dos seguintes descritores: Abastecimento humano, consumo per capita, análise de fatores influenciadores, vigilância em saúde na qualidade de água, relatório da água, Plano Nacional de recursos Hídricos – PNRH, pagamento dos serviços ambientais-PSA.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Além dos aspectos já discutidos, o abastecimento em zonas rurais varia grandemente de um estado para outro no Brasil. No estado do Acre, por exemplo, o abastecimento de água em zonas rurais (Figura 1) é de total precariedade, uma vez que a utilização da água não é de qualidade e a descontaminação não funciona de forma correta.



Figura 1. Exemplos de mananciais superficiais utilizados para o abastecimento de água em zonas rurais no Rio Acre(a) e em Igarapé (b) no Estado do Acre, Brasil.

Fonte: Ministério das Cidades, 2014

A Figura 2 retrata a captação da água de saneamento rural por meio de bombeamento, em caixas d'água, enquanto a captada manualmente é acondicionada em baldes e tambores, utilizando para o tratamento da água hipoclorito de sódio e potássio.

O hipoclorito de sódio com intuito tratar a água retirada de todas as fontes, e o potássio utilizado apenas quando essa captação é realizada no rio ou nos igarapés devido à turbidez elevada da água. O potássio é colocado no tambor onde a água é armazenada e possui a função de coagulação contudo a utilização desses produtos e a quantidade aplicada é excedente ou insuficiente.



Figura 2 - Captação de água em nascente

Fonte: Acervo fotográfico do Programa Nacional de Saneamento Rural, 2016

Existem casos em que o hipoclorito de sódio é colocado na própria nascente. Isso demonstra a ausência de orientações e conhecimento acerca do tratamento da água e sua importância. Casos de diarreia e verminoses relatados pela comunidade são possíveis consequências da ausência desse tratamento. Outra forma de tratamento identificada, em parte dos domicílios, é o uso de filtro de barro. A qualidade da água das nascentes e igarapés é considerada boa pelos moradores do Seringal e a água do rio Acre é considerada ruim, pois é percebida como uma fonte poluída. Contudo, os ribeirinhos utilizam dessa água uma vez que têm acesso apenas a essa fonte. Não foi possível identificar as fontes de poluição e contaminação do rio Acre. A comunidade do Seringal Vila Nova, também situada no município de Capixaba, estado do Acre, constitui-se de 80 famílias. Essa localidade, juntamente com outros 47 seringais, pertence à Reserva Extrativista Chico Mendes que possui 931.062 hectares. Na comunidade não há energia elétrica (Raid, 2017).

Pagamento por Serviços Ambientais

No território brasileiro, várias iniciativas de PSA, favorecem a manutenção, recuperação ou melhoria dos serviços ambientais. No caso, de conservação de recurso hídrico, o Sistemas de PSA- Água na Mata Atlântica, se destacou com cerca de 345 prestadores de serviços ambientais, que receberam por serviços ambientais relacionados à qualidade e quantidade de água, com valores de PSA variando de R\$ 10,00/ha/ano a R\$ 577,00/ha/mês. Os cálculos foram feitos com base, em sua grande maioria, nos custos de oportunidade, somados ou não a outros critérios, como estado sucessional da floresta, declividade e uso do solo (VEIGA; GAVALDÃO, 2011).

Várias experiências governamentais nos moldes de PSA:

- a) Programa de Desenvolvimento Socioambiental da Produção Familiar Rural – (ProAmbiente) com prestação de vários serviços: carbono, água, qualidade de solo, entre outros, proposto em 2000 pelo do Governo Federal brasileiro como pagamento por desmatamento evitado e práticas agrícolas, com dimensionamento para 4.000 famílias em 10 pólos pioneiros (VIANA et al. 2006; MEDEIROS et al. 2007).
- b) Outro foi o da Programa Bolsa Floresta (PBF), um dos maiores programas de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) do mundo, com mais de 35 mil pessoas atendidas em 15 Unidades de Conservação Estaduais (UCs) do Amazonas em mais de 10 milhões de hectares com fornecimento de serviço de carbono e biodiversidade por meio do Governo do Estado do Amazonas como pagamento por desmatamento evitado, de áreas protegidas, abrangendo 8.500 famílias (AMAZONAS, 2007).
- c) Programa Plantar com a captura de carbono, através do pagamento por toneladas de carbono capturado, feita pela Agência Internacional (Prototype Carbon Fund) em âmbito local, atingindo 23.100 ha (MAY et al. 2003).
- d) Projeto Conexão Mata Atlântica - No ano de 2019, os produtores rurais prestadores de serviços ambientais do estado do Rio de Janeiro receberam, R\$ 1 milhão de reais, em Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA) por meio do primeiro edital de seleção pública realizado em 2018 do projeto Conexão Mata Atlântica, como também em território fluminense, na área da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, o projeto reconhece e incentiva os produtores que realizam ações de conservação e restauração de floresta nativa e implementam práticas agrícolas sustentáveis (AGÊNCIA BRASIL-EBC, 2019).

No meio rural é importante a implantação de PSA hídrico que em sentido mais amplo poderia atuar na conservação e ampliação de florestas nativas, conservação do solo no meio rural, que possibilita a infiltração de água até os aquíferos e manutenção de água nas fontes e nascentes em quantidade e qualidade, mesmo em período mais seco.

6. CONCLUSÃO

Conclui-se que a água é necessária a vida bem como o abastecimento humano que é de suma importância para a população tendo em vista um acesso de qualidade dessa captação, no entanto ainda estamos longe de obter essa realidade uma vez que a utilização dessa água em ambiente rural é de qualidade quase ineficaz, proporcionando nos períodos chuvosos um adoecimento maior por conta do nível de contaminação em seu abastecimento. E quanto à zona urbana a qualidade é melhor, porém o armazenamento é precário proporcionando uma perda futura do seu consumo.

7. REFERÊNCIAS

AGÊNCIA BRASIL- EBC **Produtores rurais recebem pagamentos por serviços ambientais: Agricultores fazem parte do projeto Conexão Mata Atlântica.** Rio de Janeiro: Agência Brasil- EBC, 27 maio 2019. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2019-05/produtores-rurais-recebem-pagamentos-por-servicos-ambientais>>. Acesso em: 27 jul. 2019.

- AMAZONAS. Amazonas initiative on climate change, forest conservation, and sustainable development. Government of Amazonas, Manaus, Brazil, 2007.
- ANA. Manual de Usos Consuntivos no Brasil. Agência Nacional das Águas, 2019. Disponível em <http://www.snirh.gov.br/portal/snirh/centrais-de-conteudos/central-de-publicacoes/> Acesso em: 16 jul. 2019.
- BRANDT K. G., DE CASTRO ANTUNES, M. M., DA SILVA G. A. Acute diarrhea: evidence-based management. *J Pediatr (Rio J)*. 2015;91:S36–43.
- BRASIL, Política Nacional de Recursos Hídricos, Lei nº 9.433/1997 – Política Nacional de Recursos Hídricos, Planalto, 8 de Janeiro de 1997. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19433.htm. Acesso em: 26 abr. 2019.
- BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, [2016]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm. Acesso em: 27 abr. 2019.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de Saneamento**. 4. ed. – Brasília: Funasa, 2015.
- COÊLHO, A. C., 2001. Manual de Economia de Água: Conservação de Água. Olinda, PE: Editora Comunigraf. 264p.
- IBGE. **Censo Demográfico 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2011.
- MAY, P. H.; BOYD, E.; VEIGA, F.; CHANG, M. Local sustainable development effects of forest carbon projects in Brazil and Bolivia. *IIED Catalogue*. 2003.
- MEDEIROS, C. B.; RODRIGUES, I. A.; BUSCHINELLI, C.; RODRIGUES, G. S. Avaliação de serviços ambientais gerados por unidades de produção familiar participantes do programa ProAmbiente no estado do Pará. São Paulo: Embrapa Meio Ambiente. Jaguariúna, 2007.
- MIERZWA, J. C. et al. Águas Pluviais: método de cálculo do reservatório e conceitos para um aproveitamento adequado. *Rega*, v. 4, n. 1, p. 29-37, 2007.
- PEREIRA, P. P.; ITO, H. A.; LIMA, P. A.; PAREDES, A. E.; LAUTENSCHLAGER, R. S.; SOARES, F. P. 2015. Cálculo do consumo per capita e distribuição das demandas em uma instituição de ensino superior. In: *Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos*, 21, 2015, Brasília.
- RAID, M. A. de M. R149s Soluções técnicas de abastecimento de água e modelos de gestão [manuscrito]: um estudo em quinze localidades rurais brasileiras / Marielle Aparecida de Moura Raid. – 2017. xiv, 206 f., enc.: il.
- REZENDE, S. C.; HELLER, L. *O saneamento no Brasil: políticas e interfaces*. 2. ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2008. 387 p.
- TEIXEIRA, J. B. *Saneamento Rural no Brasil*. Cadernos temáticos para o Panorama do saneamento no Brasil. Brasília: Ministério das Cidades, 2014. p. 237–296.
- VIANA, G.; VIZENTIN, R.; SHIKI, S. Bases conceituais para uma política de serviços ambientais para o desenvolvimento Ministério do Meio Ambiente. Brasília, 2006.