



Sistemas de abastecimento e tratamento de água em municípios amazônicos: o caso em São Sebastião da Boa Vista, Ilha do Marajó (Pará)

João Farias Rodrigues¹, Dhelton Bastos da Costa¹, Thaís Reis de Sousa², Alexandre Melo Casseb do Carmo³, Cristiane de Paula Ferreira⁴, Silvia Keiko Kawakami^{5*}

¹ Licenciado em Química, Universidade Federal do Pará, Brasil.

² Bacharel em Oceanografia, Universidade Federal do Pará, Brasil.

³ Meteorologista, Professor da Faculdade de Oceanografia da Universidade Federal do Pará, Brasil.

⁴ Bióloga, Professora da Faculdade de Oceanografia da Universidade Federal do Pará, Brasil.

⁵ Química, Professora da Faculdade de Oceanografia da Universidade Federal do Pará, Brasil. (*Autora correspondente: skawakami@ufpa.br)

Histórico do Artigo: Submetido em: 13/06/2022 – Revisado em: 13/09/2022 – Aceito em: 13/10/2022

RESUMO

Neste estudo de caso são abordadas as condições dos sistemas de abastecimento e tratamento de água em São Sebastião da Boa Vista (SSBV), município da área de proteção ambiental do Arquipélago do Marajó (PA). No arquipélago, a economia é baseada na agropecuária, extrativismo de açaí, palmito, madeira e pesca de subsistência, sendo a parte urbanizada fomentada pelo comércio local. Apesar de pertencer à região com o maior potencial hídrico do mundo, a distribuição de água potável para a população é paradoxalmente deficitária. Com base nas informações coletadas na prefeitura, visitas às instalações e residências do setor urbanizado e banco de dados (DATASUS), verificou-se que as águas fluviais e subterrâneas são captadas para abastecimento público, porém, não são tratadas e suprem parcialmente a área urbanizada. A maior parte da população adota alternativas como captação de água de nascentes, córregos ou poços domésticos e aquisição de água mineral. O tratamento da água é caseiro e não há monitoramento ou divulgação da qualidade da água. A situação reflete o descaso na gestão e a defasagem com relação às outras partes do Brasil para o alcance dos objetivos do desenvolvimento sustentável para água potável e saneamento básico. Soluções de baixo custo para as regiões rurais são essenciais para a mudança desse cenário de abandono, mas não configuram o atendimento considerado adequado segundo o Plano Nacional de Saneamento Básico. Em SSBV, a precariedade do sistema de abastecimento urge a capacitação de pessoas para monitoramento da potabilidade e participação da população na cobrança de políticas públicas.

Palavras-Chaves: saneamento, água potável, objetivo do desenvolvimento sustentável, região norte.

Water supply and treatment systems in Amazonian municipalities: the neglected case in São Sebastião da Boa Vista, Ilha do Marajó (Brazil)

ABSTRACT

This case study addresses the conditions of the water supply and treatment systems in São Sebastião da Boa Vista (SSBV), a municipality in the environmental protection area of the Marajó Archipelago (PA). In the archipelago, the economy is based on agriculture, harvesting of açaí, palm heart, wood and subsistence fishing, with the urbanized part being fostered by local commerce. Despite belonging to the region with the greatest water potential in the world, the distribution of drinking water to the population is paradoxically deficient. Based on information collected at the city hall, visits to facilities and residences in the urbanized sector and the database (DATASUS), it was found that river and groundwater are collected for public supply, however, they are not treated and partially supply the urbanized area. Most of the population adopts alternatives such as capturing water from springs, streams or domestic wells and acquiring mineral water. The water treatment is homemade, and there is no monitoring or disclosure of water quality. The situation reflects the negligence in management and the lag with other parts of Brazil in achieving sustainable development goals for drinking water and basic sanitation. Low-cost solutions for rural regions are essential to change this scenario of abandonment, but they do not configure adequate care according to the National Basic Sanitation Plan. In SSBV, the precariousness of the supply system urges people to be trained to monitor potability and the population's participation in demanding public policies.

Keywords: sanitation, clean water, sustainable development goal, north region.

Rodrigues, J. F., Costa, D. B., Sousa, T. R., Carmo, A. M. C., Ferreira, C. P., Kawakami, S. K. (2023). Sistemas de abastecimento e tratamento de água em municípios amazônicos: o caso em São Sebastião da Boa Vista, Ilha do Marajó (Pará). *Revista Brasileira de Meio Ambiente*, v.11, n.1, p.35-50.



1. Introdução

A água é considerada um bem público, natural, de valor econômico e estratégico que, embora renovável, é suscetível à escassez (Brasil, 1997) devido à demanda crescente por diferentes setores e problemas associados à contaminação e ao desperdício (ANA, 2021; Trata Brasil, 2022). Um dos fundamentos da Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei 9433/1997) prevê que em situação de limitação de água, tal recurso seja priorizado para consumo humano e dessedentação animal. No entanto, a precariedade do sistema de saneamento básico, que deveria englobar distribuição e tratamento de água, além de coleta e tratamento de esgoto, tem resultado em perdas humanas e impactos negativos no desenvolvimento socioeconômico e educacional (OMS, 2017). Somente em 2019 em âmbito nacional, os registros de internações hospitalares devido a doenças de veiculação hídrica atingiram 273 mil casos e 2734 óbitos (DATASUS, 2019). A falta de infraestrutura de saneamento básico reflete-se na vulnerabilidade social, insalubridade e degradação ambiental para a população, notadamente a de municípios rurais ou tradicionais (Trata Brasil, 2022).

A região norte brasileira apresenta os piores índices com relação ao abastecimento de água tratada, pois apenas 57,5% da população é beneficiada em comparação com as demais regiões do país (Nordeste, 73,9%; Centro-oeste, 89,7%; Sul, 90,5%; e Sudeste, 91,1%) (SNIS, 2022). A situação da região Norte é ainda mais defasada quando se consideram as áreas rurais e/ou tradicionais, como os municípios pertencentes ao arquipélago do Marajó no Estado do Pará (Trata Brasil, 2021). Além disso, o sistema de esgotamento sanitário é precário ou inexistente para parte considerável da região norte (Trata Brasil, 2021; PlanSab, 2019). Desta forma, apesar de pertencer à área com o maior potencial hídrico do mundo (ANA, 2021), a distribuição de água potável para a população do Marajó é paradoxalmente deficitária.

Atualmente estão em vigor os marcos legais sobre o saneamento básico, a Lei nº 14.026 (15/07/2020) que atualiza a Lei nº 11.445 (05/01/2007), regulamentada pelo Decreto nº 7.217 (21/06/2010), e o Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), com horizonte de 2014 a 2033. Em 2017, o Brasil apresentou o “Relatório Nacional Voluntário sobre os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS)” (Brasil, 2017) ao Fórum Político de Alto Nível sobre a Agenda 2030 e os ODS, do Conselho Econômico e Social das Nações Unidas (HLPF/Ecosoc). Esse documento destaca a compatibilidade entre o Plano Plurianual e a Agenda 2030 e cria a Comissão Nacional para os ODS. Dentre esses objetivos, “assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todas e todos” é meta geral do ODS 6: Água Potável e Saneamento, que se desdobra em oito metas (ONU Brasil), sendo monitorado pela ANA-Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (Barbado e Leal, 2021). A ANA classifica as metas do ODS 6 em três eixos temáticos que são “Abastecimento de água e esgotamento sanitário”, que inclui as metas 6.1 e 6.2; “Qualidade e quantidade de água”, compreendido pelas metas 6.3 e 6.4; “Gestão: Saneamento e recursos hídricos”, constituído pelas metas 6.5 e 6.6 (ANA 2019).

A população, como setor último atingido diretamente pelos serviços de abastecimento de água e tratamento de esgoto, está diretamente ligada às metas 6.1 e 6.2 do objetivo 6. Além desses, a meta 6.B, que possui como indicador a proporção de unidades administrativas locais com políticas e procedimentos estabelecidos visando à participação local na gestão da água e saneamento, interage diretamente com os usuários finais da cadeia de abastecimento (ANA 2019). Assim, é possível entender que toda a população brasileira, inclusive as residentes nas zonas rurais, deveria ser atendida pelos serviços de abastecimento e saneamento e participar ativamente das políticas públicas locais para gestão desses procedimentos.

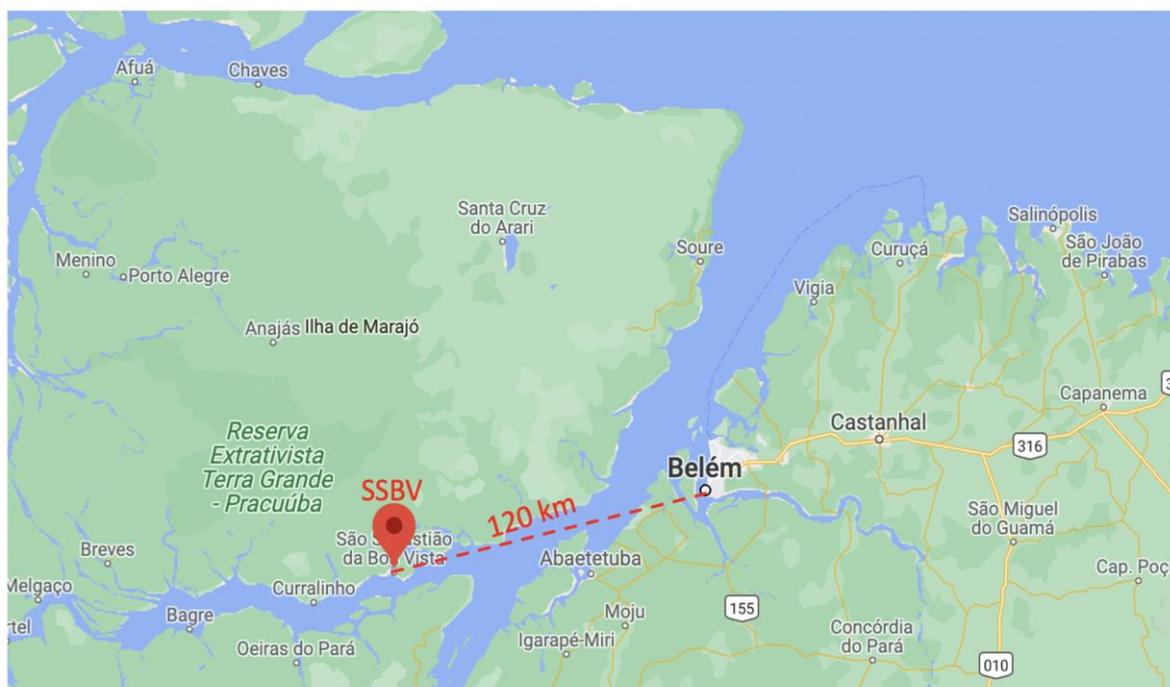
No presente estudo de caso são apresentadas as condições atuais dos sistemas de abastecimento e tratamento de água de um município amazônico. São Sebastião da Boa Vista é um exemplo típico de município situado no arquipélago do Marajó, no Estado do Pará, com comunidades pertencentes principalmente aos núcleos rurais, incluindo as tradicionais (também chamadas de ribeirinhos). Poucas informações estão disponíveis na literatura a respeito da potabilidade e condições sanitárias nas regiões marajoaras e o cenário geralmente revelado é de precariedade e ausência de sistemas sanitários (Simões et al. 2020).

2. Material e Métodos

2.1. Área de estudo

O município de São Sebastião da Boa Vista (SSBV, Figura 1) integra a área de proteção ambiental do Arquipélago do Marajó e é uma unidade de uso sustentável (Ideflor-Bio, 2018), cuja capital dista cerca de 120 km de Belém, em linha reta, e 279 km por embarcação. O município compreende uma área de 1.632,251 km² (IBGE, 2022). A população do município era de 22.904 habitantes e a densidade demográfica de 14,03 hab/km² em 2010, sendo a estimativa de 27.302 habitantes para 2021 (IBGE, 2022).

Figura 1 - Localização geral do município de SSBV e distância de Belém.

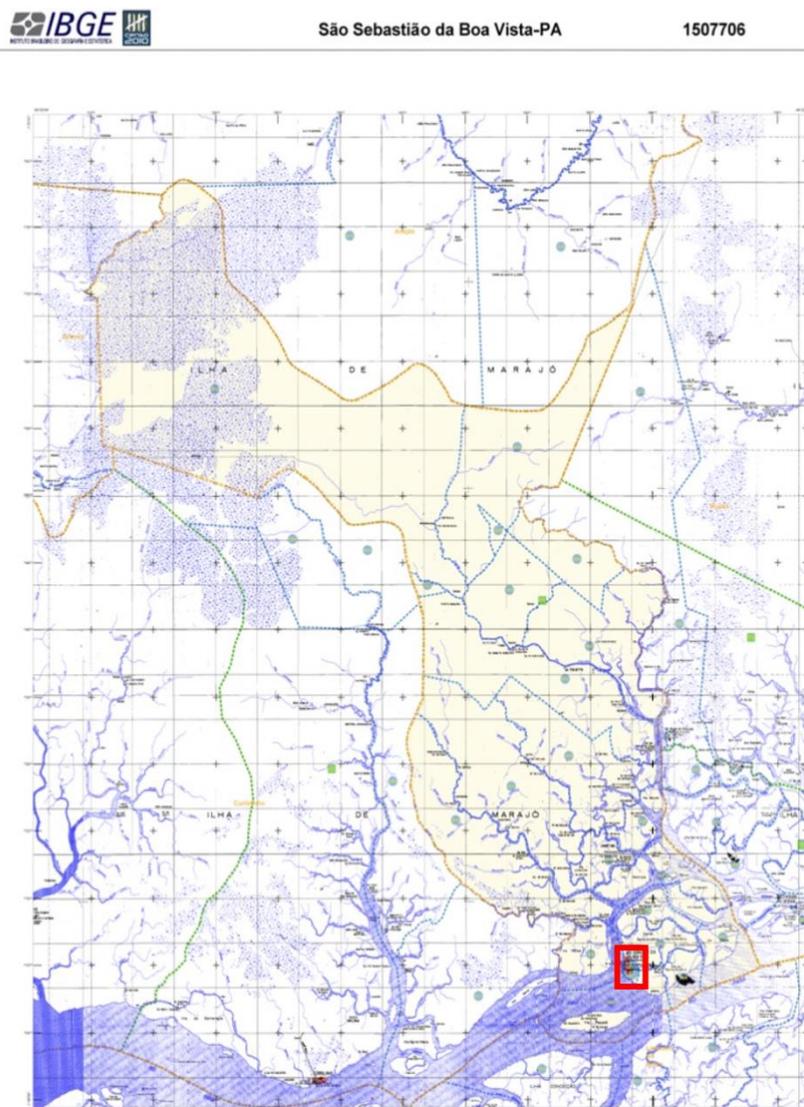


Fonte: Adaptação de imagens do Google Maps (2021).

O setor urbanizado corresponde a menos de 1% da área do município e concentra 669 famílias, o equivalente a 43% da população de SSBV (DATASUS, 2010). Em contraste, a área rural e/ou tradicional é ampla (Figura 2) e é onde se distribuem 3354 famílias ou 57% da população (DATASUS, 2010). Atualmente os empregos no município são providos pelo poder executivo do município, setor agropecuário e o extrativismo de açaí, palmito e madeira e pesca de subsistência, e uma pequena parcela dedica-se ao comércio (IBGE, 2022). Porém, apenas 5% da população está devidamente registrada como trabalhador formal (IBGE, 2010). Opostamente, 53,7% da população sobrevive com até meio salário-mínimo de renda mensal (IBGE, 2010).

Como toda a região marajoara, SSBV é caracterizada por uma rede de drenagem complexa, compreendendo canais de maré, rios e lagos (Mantelli & Rossetti, 2009). Inserida na região do Marajó Oriental, apresenta precipitações pluviométricas que variam de 2500 a 3000 mm (média anual), e temperaturas maiores que 27°C (média anual) (Lima et al., 2005).

Figura 2 – Mapa do município de SSBV, preenchido de amarelo. A região urbana às margens do Rio Pará, em destaque de vermelho. As demais partes correspondem a áreas rurais e/ou tradicionais de SSBV.



Fonte: IBGE (2010).

2.2. Coleta de dados

A situação atual da região urbanizada de SSBV e de seu entorno (Figura 1) foi considerada com base em informações coletadas na prefeitura e visita às residências e instalações destinadas aos sistemas de abastecimento e distribuição de água. A situação da zona rural de SSBV foi comparada com a urbana e com outros municípios marajoaras a partir do banco de dados das formas de abastecimento de água do DATASUS. Soluções alternativas são apresentadas como contraponto às demandas e aos problemas identificados. Os totais pluviométricos médios mensais foram classificados através da técnica dos percentis. Este consiste em classificar os totais pluviométricos (P) a partir de uma série histórica reordenada, em função de limiares percentuais, onde se pode derivar as seguintes classes: Extremo Pouco Chuvoso ($P < 15\%$), Pouco Chuvoso

(15% < P < 35%), Transição (35% < P < 65%), Chuvoso (65% < P < 85%) e Extremo Chuvoso (P > 85%). A técnica foi aplicada sobre a série histórica de normais climatológicas de Breves-PA (região alvo mais próxima da área de interesse) composta pelos triênios 1961-1990 e 1981-2010, disponíveis na base de dados do INMET.

3. Resultados e Discussão

3.1. Condições na zona urbana de SSBV

Por meio das visitas aos locais, constatou-se que o abastecimento de água no setor urbanizado do município de SSBV consiste: (1) na captação realizada no manancial do Córrego Rio Boa Vista, o qual representa um pequeno volume aduzido à cidade; (2) fornecimento por sete poços tubulares e (3) pela captação por parte dos moradores, que fazem o próprio abastecimento em suas residências.

De acordo com as informações técnicas disponibilizadas pela Secretaria de Desenvolvimento Urbano (SEDURB) de SSBV, os sete poços tubulares distribuem água ao longo de 10 km de rede e existem duas estações de tratamento de água a serem concluídas, sendo uma localizada na Avenida das Acácias e outra, na Rua Dezoito de Novembro. Os sete poços tubulares na região urbanizada foram visitados e a situação das tubulações foi registrada (Figura 3). Para a distribuição de água, a prefeitura conta com esses poços de onde as bombas captam água do rio e a distribuem sem tratamento prévio para os moradores da área urbanizada.

Figura 3 - Encanamentos dos sete poços tubulares da zona urbana do município SSBV.



Fonte: João F. Rodrigues

As informações dadas pela prefeitura, por ocasião da visita à secretaria, indicaram que o sistema de distribuição de água encanada atende 80% da população urbana e que, devido ao crescimento desordenado do

município, essa água não é viabilizada para todos. As informações que foram repassadas apontam também que 15% das residências, hotéis, indústrias e prédios públicos, como escolas, têm seus próprios poços tubulares de pequena vazão. Os 5% que residem às margens dos rios realizam a captação e tratamento da água com adição de sulfato de alumínio para floculação de resíduos sólidos. O mesmo acontece com a população que reside nos interiores do município que, segundo o IBGE (2010), somam 13.002 pessoas que, em sua maioria, utilizam água do rio como principal fonte para consumo e realização das atividades domésticas. Assim, a população que não é beneficiada com a distribuição de água encanada resolve suas próprias demandas por meio de aquisição de água mineral, uso de poços domésticos e água do rio (DATASUS, 2010).

Durante as visitas aos locais destinados ao abastecimento de água pela prefeitura, constatou-se que as estruturas de armazenamento de água não estão sequer em operação parcial. As situações das estruturas que não estão em funcionamento foram registradas em fotos e nota-se a deterioração da obra (Figura 4). A estrutura abandonada (Fig. 4c), além de mostrar o desperdício do recurso público, é hoje um risco para as pessoas residentes nas proximidades, devido à vegetação densa e a água estagnada que propiciam a proliferação de insetos, parasitas e outros perigos. A faixa com informações sobre a obra indica o término em março de 2021 (Fig. 4e), mas até o momento da publicação do presente artigo não foi feita atualização da conclusão da obra.

Figura 4 - Obras do sistema de abastecimento paralisada, Rua Dezoito de Novembro (SSBV, 2021).



Figura 4 (continuação)



Fonte: João F. Rodrigues.

As famílias que recebem a água encanada providenciam o próprio sistema de tratamento, por isso na maioria das residências existem filtros caseiros, contendo areia, seixo e carvão para retirar o excesso de ferro contido na água distribuída (Figura 5). A adição de sulfato de alumínio também é feita para a coagulação e floculação de particulados e a desinfecção é com base em hipoclorito de sódio. O monitoramento da qualidade da água não é realizado nas comunidades. O controle de qualidade da água para consumo é essencial para a saúde, pois o processo de cloração da água para fins de desinfecção pode acarretar a formação dos compostos carcinogênicos trihalometanos, quando na presença de substâncias húmicas (Silva e Melo, 2015). Além disso, a filtração e desinfecção não se destinam à remoção de quaisquer toxinas ou contaminantes químicos das águas.

Figura 5 - Tanque de PVC para tratamento da água em uma residência da zona urbana.



Fonte: João F. Rodrigues

3.2. Condições nas zonas rurais e/ou tradicionais de SSBV

A Tabela 1 indica o percentual de domicílios com relação ao tipo de abastecimento de água em termos totais e para as zonas rurais e urbanas dos municípios marajoaras. Os dados foram extraídos do DATASUS para 2010, pois não há informações disponíveis para anos mais recentes. De acordo com o Sistema de Informação da Atenção Básica (SIABA), as outras fontes de água referem-se à água da chuva, de carro-pipa, à apanhada em fonte pública, poço ou bica, fora do domicílio ou peridomicílio (isto é, área externa dentro de um raio de até 100 m).

Tabela 1 - Comparação entre os percentuais de domicílios segundo o tipo de abastecimento de água para as zonas urbana e rural dos municípios marajoaras (DATASUS, 2010).

Municípios	Abastecimento público			Poço/nascente			Outras fontes		
	total	urbana	rural	total	urbana	rural	total	urbana	rural
Afuá	19	15	4	3	1	2	78	25,5	52,5
Anajás	5	4,7	<1	62	<35	27	33	2	31
Bagre	41	33	8	21	7	14	39	3	36
Breves	44	39	5	24	7	17	33	31,5	1,5
Cachoeira do Arari	28	24	4	68	50	17	4	2	2
Chaves	13	-	13	15	-	15	72	-	72
Curralinho	24	22	2	36	27	9	40	15	25
Gurupá	42	40	2	13	5	8	45	12	33
Melgaço	13	13	<1	23	20	3	64	47	17
Muaná	29	20	9	12	10	2	59	50	9
Ponta de Pedras	55	35	20	27	2	25	18	1	17
Portel	-			-			-		
Salvaterra	57	24	33	43	18	25	1	<1	<1
Santa Cruz do Arari	65	-	65	11	-	11	24	-	24
São Sebastião da Boa Vista	38	<1	38	18	4	14	44	13	31
Soure (capital do arquipélago)	66	61	5	25	17	8	9	6	3

Fonte: Sistema de Informação de Atenção Básica – SIAB/DATASUS, 2010.

Nota-se que o município dotado de maior porcentagem de fornecimento de água da rede pública, isto é, com água encanada, é a capital do arquipélago do Marajó, Soure, enquanto em dez municípios marajoaras, inclusive SSBV, a predominância é de abastecimento por poços domésticos ou nascentes e outras fontes. Como a área rural corresponde a mais de 99% do município de SSBV (Figura 2), é essa zona que se destaca para abastecimento público na Tabela 1. Mas conforme constatação através das visitas à prefeitura e aos dados atuais disponibilizados, uma parte da zona urbana é que se beneficia das águas dos poços e encanamentos até as residências, sem tratamento prévio.

De acordo com o Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB, 2019), o sistema de abastecimento público considerado adequado deve garantir água potável por rede de distribuição ou poço, nascente ou cisterna, sem interrupções, via encanamento interno nas residências. Outras formas limitadas de distribuição e frequência são enquadradas como atendimento precário, enquanto a distribuição sem segurança sanitária é considerada um atendimento inexistente. No entanto, nota-se inconsistência com os critérios considerados para os ODS. Na expressão empregada para o cálculo do indicador para o total de população que recebe água potável de forma segura (ODS 6.1.1), há ponderação para mínimo de 4 dias de abastecimento por distribuição geral ou fontes alternativas de água e encanamento até a parte externa ou terreno da residência. A realidade observada em SSBV revela que os sistemas de abastecimento e tratamento de água são deficitários mesmo para a zona urbana, que não garantem padrão de potabilidade.

O relatório do Instituto Trata Brasil sobre acesso à água nas regiões norte e nordeste do Brasil (2018) aponta que os estados dessas regiões detêm os maiores números de zonas rurais e sistemas precários de abastecimento de água. Tal situação é desoladora, tendo em vista o índice nacional de desperdício de água potável de 40% (Trata Brasil, 2022). Essa água perdida seria capaz de abastecer cerca de 66 milhões de pessoas, isto é, o dobro de toda população brasileira que não tem acesso seguro à água de qualidade (33 milhões de habitantes).

3.3. Alternativas de baixo custo

3.3.1. Solução alternativa coletiva SALTA-z

Apenas parte da zona urbana é beneficiada com água encanada e diretamente na torneira. Para suprir a demanda de pequenas comunidades, há uma solução alternativa coletiva de tratamento de água para consumo humano, a SALTA-z, de baixo custo e fácil operação, e que está em conformidade com as regulamentações federais (PRC nº 05, 28/09/2017). A SALTA-z (Figura 6) é um sistema desenvolvido pela FUNASA/Pará e emprega processos tradicionais de tratamento de água, estrutura física simplificada para clarificar, filtrar e desinfetar águas tanto de superfície quanto subterrâneas, com filtros de zeólita e dosadores de características artesanais (Santos e Carvalho, 2018). Segundo o manual do SALTA-z, o sistema de filtração tem capacidade máxima de atendimento de 5088 pessoas, se estiver ativo 24 h/dia.

O uso dessa tecnologia já é uma realidade para algumas partes do Marajó. De acordo com a prefeitura de Chaves (Marajó, PA), o município ribeirinho tem cerca de 181 famílias atendidas pela SALTA-z. A prefeitura de SSBV estabeleceu parceria com a FUNASA em 2018 para implantação desse sistema em algumas comunidades rurais, como a da Ilha de Paquetá, Furo Grande e Rio Pracuúba (PMSSBV, 2018), mas não foram encontrados registros com mais detalhes da situação atual.

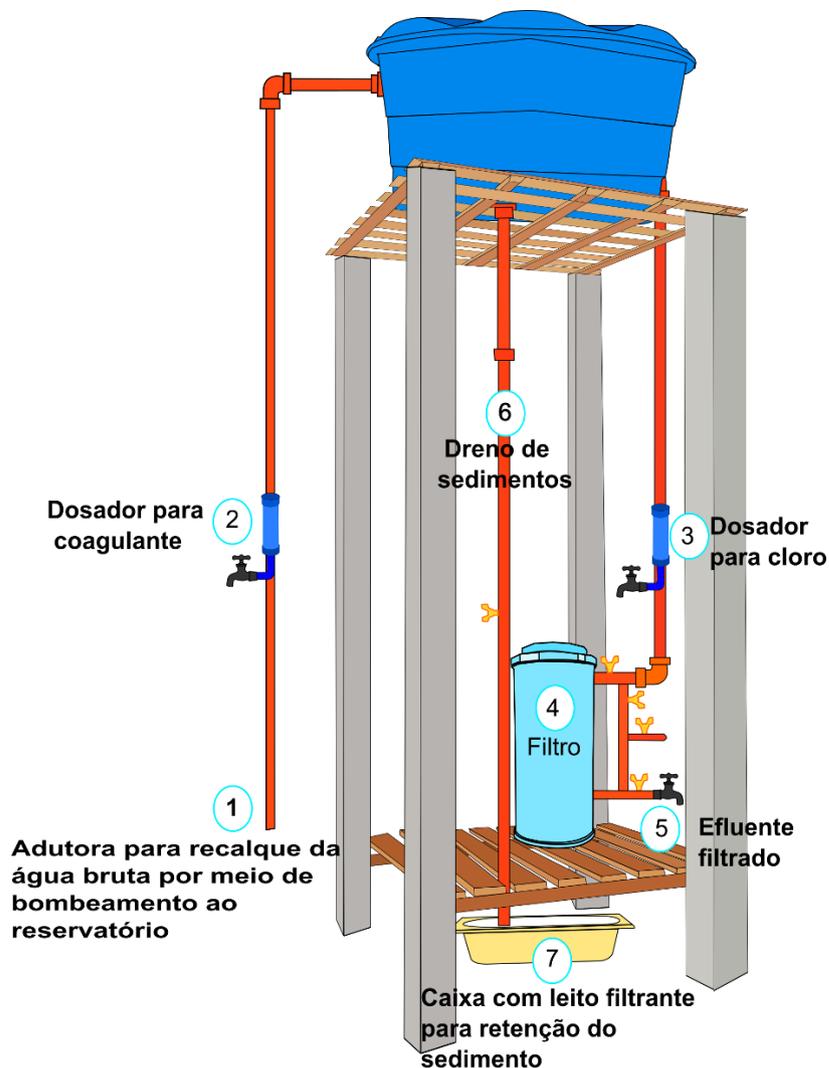
Deve-se ressaltar que, de acordo com o PLANSAB (2019), essa modalidade será considerada adequada se a água for distribuída por encanamentos até a torneira das residências e mantiver a qualidade de potabilidade certificada conforme procedimentos da Portaria GM/MS 888/2021.

3.3.2. Reciclagem da água da chuva

A região norte do Brasil é caracterizada por elevados índices pluviométricos, com médias entre 1600 a 3000 mm/ano correspondendo, aproximadamente, ao dobro dos índices observados no sudeste (800 - 1600 mm/ano) (INMET, 2022), por exemplo. Diferentemente das demais regiões, a sazonalidade no norte brasileiro não depende da variabilidade da temperatura do ar, mas sim, majoritariamente, dos totais pluviométricos médios mensais. Sob um ponto de vista generalista a primeira metade de um ano, normal climatológico, apresenta-se chuvoso e a outra metade pouco-chuvosa. Contudo, à luz de critérios objetivos, pode-se obter

uma classificação do regime pluviométrico que melhor representa a realidade do microclima de cada localidade, nesta vasta região. Na Figura 7, pode-se observar os resultados obtidos para o triênio 1981-2010.

Figura 6 - Esquema da SALTA-z.

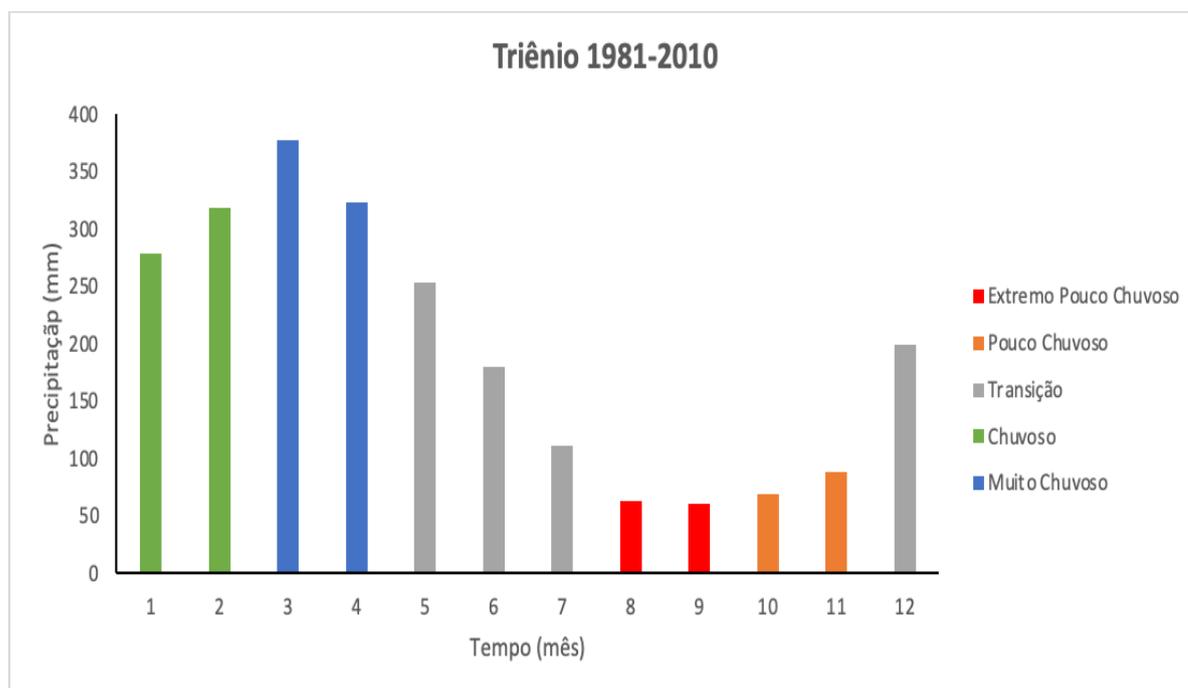


Fonte: Adaptado de FUNASA (2017).

O período chuvoso estende-se de janeiro a abril, enquanto o período pouco chuvoso estende-se de agosto a novembro. Os meses de março e abril destacam-se como os mais chuvosos, enquanto, entre agosto e setembro, a região de Breves deve receber seu menor aporte pluviométrico. Outro destacável resultado está nos diferentes períodos de transição climática. A transição entre o período chuvoso e o pouco chuvoso opera-se mais lentamente, estendendo-se de maio a julho, enquanto a transição para o período chuvoso é bem mais rápida, ocorrendo somente em dezembro.

Deste modo, os períodos propícios para abastecimento da água de chuva são de janeiro a abril. A ausência de fontes atmosféricas poluidoras próximas e as rotas de ventos predominantes garantem atmosfera potencialmente limpa, de modo que a água da chuva da região marajoara não é afetada negativamente pela qualidade do ar.

Figura 7 - Normais climatológicas de precipitação pluviométrica, P (mm), para o triênio 1981-2010.



O aproveitamento da água de chuva é realizado em diversos países e é regulado por critérios técnicos para construção de obras e manutenção (Veloso & Mendes, 2014). A reciclagem da água da chuva tem sido proposta como alternativa de baixo custo por empresas e grupos de pesquisa acadêmicos. Na capital do Pará, por exemplo, algumas iniciativas têm sido conduzidas nas ilhas belemenses para armazenamento de água da chuva e desinfecção solar ou por filtros (Veloso & Mendes, 2014). Assim como para água de poço ou rio, a coleta e armazenamento da água da chuva requer cuidados importantes de higiene para evitar contaminação e proliferação de fungos e insetos (Veloso & Mendes, 2014; Moglia et al. 2016). Ressaltamos que as alternativas serão válidas desde que sejam seguidos os critérios de potabilidade propostos na legislação.

3.3.3. Qualidade da água e engajamento da comunidade

A água potável é caracterizada por um conjunto de critérios para garantir segurança para consumo (Portaria GM/MM, nº 888/2021) e, assim sendo, parâmetros bacteriológicos e físico-químicos devem ser monitorados seguindo normas técnicas. No entanto, a avaliação da qualidade da água, tanto da água distribuída pela prefeitura em SSBV quanto da proveniente de poços nas residências, não é realizada regularmente e os registros não foram disponibilizados para a presente pesquisa. As águas amazônicas são ricas em matéria orgânica, ferro dissolvido e particulados que conferem alterações organolépticas à água de consumo.

O tratamento de cloração para desinfecção, apesar de economicamente viável e de simples aplicação para eliminação de patógenos, pode levar à formação de substâncias danosas à saúde, sendo crucial a avaliação

rotineira da potabilidade da água. Outra forma de baixo custo é a desinfecção solar, tecnologia denominada SODIS, e que vem sendo aplicada em países em desenvolvimento (CDC, 2020). O efeito combinado de oxigenação da água e luz ultravioleta do sol diminui a quantidade de vírus, bactérias e protozoários e o uso de garrafas pequenas e de gargalo estreito minimiza contaminações (CDC, 2020). As principais desvantagens apontadas para esse processo de desinfecção são a necessidade de avaliação técnica sobre o tempo de exposição à luz, uso de pequenos volumes de água por vez e remoção de material particulado da água.

Uma forma de contornar problemas de monitoramento da qualidade da água é viabilizar a capacitação técnica de agentes de saúde e meio ambiente da própria comunidade, com apoio da FUNASA, como já foi realizado com sucesso no município de Curuçá (FUNASA, 2021). Assim, uma boa gestão local resolveria mais prontamente qualquer situação, na fonte ou nas residências, com relação à contaminação ou quaisquer características fora do padrão de potabilidade. Dadas as distâncias aos centros laboratoriais oficiais, o que dificulta as amostragens, a utilização de escolas e a instalação de laboratórios para atender às análises de rotina seriam um incentivo à participação de voluntários e aprendizes das próprias escolas para esses monitoramentos ambientais.

Para que tais ações se concretizem, é imprescindível que haja participação da comunidade nos assuntos de ordem pública e cobrança de investimentos e resultados coordenados com a educação e qualificação de pessoas. As demandas da população por melhorias devem ser colocadas em pauta e levantadas a cada visita de políticos na região. Em 2021, por ocasião da inauguração de passarelas em SSBV, o governador e prefeito reconheceram a carência do município por água tratada desde o ano 2000 (G1 Pará, 2021).

4. Defasagem no alcance do ODS 6 para a região Norte

Até 2030, o objetivo de desenvolvimento sustentável (ODS) para água potável e saneamento básico (ODS 6) é acompanhado por 8 metas (6.1 a 6.B), que se desdobram em 11 indicadores para cada uma das metas. De acordo com a segunda edição do Relatório da ANA, que acompanha a evolução dos indicadores para a meta 6, em 2019 ainda existiam 5,5 milhões de pessoas sem acesso a este recurso básico (ANA, 2022). O Sistema de Informações de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (SISAGUA), do Ministério da Saúde (MS), é o órgão que agrega todos os dados de controle e vigilância, de onde são retirados os números para o acompanhamento dos indicadores da meta. Segundo esse relatório, os indicadores mostram crescimento de atendimento da população entre 2006 e 2019, de 89,5% para 97,4%, respectivamente, incluindo a região Norte. No entanto, a própria Agência (ANA, 2019) assume que deve haver parcimônia na interpretação desses números, visto que não há registro de acompanhamento para garantia da qualidade da água oferecida pelo sistema de abastecimento em rede ou por poços e cisternas.

As oito metas do ODS 6 englobam o atendimento e proteção de todo ciclo da água, incluindo sua passagem pelos usos que o homem faz dela. Para que o ODS 6 seja integralmente atendido é necessário que todas as pessoas tenham acesso à água potável, mesmo que não possam pagar por ela (Espíndola et al., 2020). No entanto, e cientes de que SSBV é um exemplo da realidade predominante nos interiores dos estados das regiões Norte e Nordeste (IBGE, 2018; SNIS, 2019), percebemos que os indicadores não são capazes de mostrar a realidade brasileira, já que nesse município a água distribuída não está pronta para consumo, necessitando de tratamento por parte dos moradores, o qual é feito sem acompanhamento ou monitoramento por parte dos órgãos sanitários municipais.

É importante ressaltar que os relatórios e dados oficiais que trazem informações sobre abastecimento de água no Brasil se referem, apenas, à distribuição do recurso para um número limitado de locais e não disponibilizam adequadamente as reais condições de tratamento e potabilidade da água que chega nas torneiras das residências. A situação de precariedade na zona urbana e rural, de acordo com os critérios estabelecidos pelo PLANSAB, ficou evidenciada no município de SSBV, e contradiz o valor elevado do indicador ODS 6.1.1. para a região Norte.

5. Conclusão

A literatura ainda é escassa sobre a região amazônica e, particularmente, marajoara, de modo que o levantamento in situ e registros da situação dos sistemas de abastecimento e tratamento de água do município de SSBV poderão servir como panorama para estudos futuros. Mais de 20 anos marcam o descaso na gestão dos recursos hídricos na região de SSBV, conforme revelam as obras inacabadas até a finalização do presente artigo. Em função disso, a população urbana, rural e tradicional de SSBV, não muito diferente da de outros municípios amazônicos, vive o paradoxo da limitação de água potável na região. Apesar da parte urbana do município contar com poços e redes de distribuição, a população ainda não é plenamente atendida no abastecimento e tratamento de água. Deste modo, soluções caseiras são tomadas para coleta de água, decantação e desinfecção, mas um monitoramento da qualidade da água não é feito e/ou divulgado rotineiramente. Ainda estamos diante de significativa defasagem com relação às metas preconizadas pela ONU para o ODS para água potável e saneamento básico.

Capacitação de recurso humano local e participação da comunidade para cobrança de políticas públicas para a melhoria das condições do município estão previstas na meta 6.B do ODS 6, mas para SSBV não há registro dessas atividades. Tecnologias de baixo custo já existem e mostram-se viáveis para garantir distribuição de água potável e atender as demandas das comunidades de SSBV. Essas medidas simples poderão se refletir em potencial melhoria da qualidade de vida, com menos problemas de saúde e de meio ambiente, e necessitam de gestão com comprometimento para que sejam sustentáveis no longo prazo.

6. Agradecimentos

À Prefeitura de São Sebastião da Boa Vista pela disponibilização de informações sobre os sistemas de abastecimento e tratamento de água. À comunidade de SSBV pela solicitude no apoio ao desenvolvimento deste trabalho.

7. Referências

ANA – Agência Nacional de Águas (2019). **Relatório ODS 6 no Brasil: visão da ANA sobre os indicadores**. ANA, 1a. edição, Brasília. Disponível em: <<https://www.gov.br/ana/pt-br/centrais-de-conteudos/publicacoes/ods6>>. Acesso em: 20/11/2021.

ANA – Agência Nacional de Águas (2021). **Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil**. Brasília. Disponível em:<<https://relatorio-conjuntura-ana-2021.webflow.io/capitulos/usos-da-agua>>. Acesso em 15/02/2022.

ANA - Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (2022). Relatório ODS 6 no Brasil: visão da ANA sobre os indicadores. ANA, 2a. edição, Brasília. Disponível em: <https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/api/records/c93c5670-f4a7-4de6-85cf-c295c3a15204/attachments/ODS6_Brasil_ANA_2ed_digital_simples.pdf>. Acesso em: 20/05/2022.

Barbado, N. & Leal, A. C. (2021). Cooperação global sobre mudanças climáticas e a implementação do ODS 6 no Brasil. **Research, Society and Development**, 10(3), e29110313290.

BRASIL. **Lei n. 14.026, de 15 de julho de 2020, que atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, altera a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, altera a Lei nº**

11.107, de 6 de abril de 2005, altera a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, altera a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, altera a Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), e a Lei nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017. Diário Oficial da União, 16 de jul. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/lei-n-14.026-de-15-de-julho-de-2020-267035421>. Acesso em: 24/08/2022.

BRASIL. Lei n. 9.433 de 08 de janeiro de 1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Diário Oficial da União, 08 de jan. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19433.htm. Acesso em: 03/02/2022

BRASIL. Lei n. 11.445 de 5 de janeiro de 2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.666, de 21 de junho de 1993, e 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978. Diário Oficial da União, 05 de jan. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2007/lei/L11445compilado.htm. Acesso em: 05/02/2022

BRASIL. Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021, que altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Diário Oficial da União, 04 de mai. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-gm/ms-n-888-de-4-de-maio-de-2021-318461562>. Acesso em: 11/05/2022

BRASIL. Decreto n. 7.217 de 21 de junho de 2010, que regulamenta a Lei n. 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências. Diário Oficial da União, 21 de jun. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2010/decreto/d7217.htm#:~:text=Decreto%20n%C2%BA%207217&text=DECRETO%20N%C2%BA%207.217%2C%20DE%2021,b%C3%A1sico%2C%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAs.&text=Art.,-1o%20Este. Acesso em: 12/05/2022

BRASIL. (2017). Relatório Nacional Voluntário sobre os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/15801Brazil_Portuguese.pdf. Acesso em: 10/09/2021

CDC - Center for Disease Control and Prevention. Global water, sanitation & Hygiene. (2020). <https://www.cdc.gov/healthywater/global/household-water-treatment/solardisinfection.html>. Acessado em: 10/06/2022.

DATASUS (2010). Sistema de Informação de Atenção Básica – Situação de Saneamento/PA. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/defthtm.exe?siab/cnv/SIABCPA.def>. Acesso em: 24/02/2022.

Espíndola, I.B., Leite, M.L.T.A. & Silva, L.P.B. (2020). Brazilian Hydropolitics under the United Nations 2030 Agenda. Meridiano 47 - Journal of Global Studies, 21, e21011.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010). **Panorama da População de São João da Boa Vista/PA**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/sao-sebastiao-da-boa-vista/panorama>>. Acesso em: 27/05/2022.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2018). **Norte e Nordeste convivem com restrições no acesso a saneamento básico**. Disponível em: <<https://censoagro2017.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/20979-norte-e-nordeste-convivem-com-restricoes-no-acesso-a-saneamento-basico>>. Acesso em: 06/06/2022

Ideflor-Bio - Instituto de Desenvolvimento Florestal e da Biodiversidade do Estado do Pará (2018). **Área de proteção ambiental do Marajó**. Belém. Disponível em: <<https://ideflorbio.pa.gov.br/unidades-de-conservacao/regiao-administrativa-marajo/apa-marajo/>>. Acesso em: 05/08/2021.

INMET - Instituto Nacional de Meteorologia (2022). **Normais Climatológicas do Brasil 1991-2020**. Brasília/DF. Disponível em: <<https://portal.inmet.gov.br/normais#>>. Acesso em: 06/06/2022.

Instituto Trata Brasil (2022). **Estudo de perdas de água do Instituto Trata Brasil de 2022 (SNIS 2020): desafios para disponibilidade hídrica e avanço da eficiência do saneamento básico no Brasil**. São Paulo. Disponível em: <https://tratabrasil.org.br/images/estudos/Perdas_d%C3%A1gua/Relat%C3%B3rio_Completo.pdf>. Acesso em: 10/06/2022

Instituto Trata Brasil (2018). **Acesso à água nas regiões norte e nordeste do Brasil: desafios e perspectivas**. São Paulo. Disponível em: <https://tratabrasil.org.br/images/estudos/acesso-agua/tratabrasil_relatorio_v3_A.pdf>. Acesso em: 10/08/2021.

FUNASA – Fundação Nacional da Saúde (2021). **Funasa realiza ações de monitoramento da qualidade da água em Curuçá/PA**. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/web/guest/area-de-imprensa/-/asset_publisher/vBNdoRKBUQmn/content/funasa-realiza-acoes-de-monitoramento-da-qualidade-da-agua-em-curuca-pa?inheritRedirect=false&redirect=http%3A%2F%2Fwww.funasa.gov.br%2Fweb%2Fguest%2Farea-de-imprensa%3Fp_p_id%3D101_INSTANCE_vBNdoRKBUQmn%26p_p_lifecycle%3D0%26p_p_state%3Dnormal%26p_p_mode%3Dview%26p_p_col_id%3Dcolumn-1%26p_p_col_count%3D4>. Acesso em: 10/08/2021.

Lima, A. M. M., Oliveira, L. L., Fontinhas, R. L. & Lima, R. J. S. (2005). Ilha do Marajó: revisão histórica, hidroclimatologia, bacias hidrográficas e propostas de gestão. **Holos Environment**, 5(1), 65-80.

Mantelli, L.R. & Rossetti, D.F. (2009). Significado tectônico de lineamentos de drenagem no sudoeste da ilha do Marajó. **Revista Brasileira de Geociências**, 39(1), 42-54.

Moglia, M., Gana, K. & Delbridge, N. (2016). Exploring methods to minimize the risk of mosquitoes in rainwater harvesting systems. **Journal of Hydrology**, 543(Part B), 324-329.

Moreira, M.R., Kastrup, E., Ribeiro, J. M., Carvalho, A.I. & Braga, A.P. (2019). O Brasil rumo a 2030? Percepções de especialistas brasileiros(as) em saúde sobre o potencial de o País cumprir os ODS Brazil heading to 2030. **Saúde Debate**, 43(7), 22-35.

PLANSAB – Plano Nacional de Saneamento Básico (2019). **Documento em revisão submetido à apreciação dos conselhos nacionais de saúde, recursos hídricos e meio ambiente.** Brasília. Disponível em: <https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSDRU/ArquivosPDF/Versao_Conselhos_Resolucao_Alta_-_Capa_Atualizada.pdf>. Acesso em: 04/06/2022.

PMSSBV – Prefeitura Municipal de São Sebastião da Boa Vista (2018). **Solução alternativa coletiva simplificada de tratamento de água para os ribeirinhos do município de São Sebastião da Boa Vista.** Disponível em: <<https://pmssbv.pa.gov.br/solucao-alternativa-coletiva-simplificada-de-tratamento-de-agua-para-os-ribeirinhos-do-municipio-de-sao-sebastiao-da-boa-vista/>>. Acesso em: 31/05/2022.

Santos, S.L.D.X. & Carvalho, E.B. FUNASA – Fundação Nacional da Saúde (2018). **Solução alternativa coletiva simplificada de tratamento de água destinada ao consumo humano em pequenas comunidades. (Nota Informativa).** Coordenação de Controle da Qualidade da Água para Consumo Humano, julho. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/documents/20182/99386/Nota_Informativa_SALTA-z.pdf/>. Acesso em 10/08/2021.

Silva, B.H.L. & Melo, M.A.B. (2015). Trihalometanos em água potável e riscos de câncer: simulação usando potencial de interação e transformação de Bäcklund. **Química Nova**, 38(3), 309-315.

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (2022). **Diagnóstico temático Serviços de Água e Esgoto 2020.** Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/diagnosticos>>. Acesso em: 10/03/2022.

Unidades de Conservação no Brasil (2013). **Ação vai beneficiar famílias da Resex Terra Grande Pracuúba.** Marajó. Disponível em: <<https://uc.socioambiental.org/pt-br/noticia/126331>>. Acesso em: 08/08/2021.

Veloso, N.S.L. & Mendes, R.L.R. (2014). Aproveitamento da Água da Chuva na Amazônia: Experiências nas Ilhas de Belém/PA. **RBRH – Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, 19(1), 229-242.