



Licencia Creative Commons Attribution Non-
Commercial 3.0 Unported (CC BY-NC 3.0) Licencia
Internacional



**CUADERNOS DE SOFÍA
EDITORIAL**

Lineamientos para la gestión de los recursos hídricos en la región rural semiárida Guidelines for the management of Water Resources in the Rural Semiarid Region

Jose Irivaldo Alves Oliveira Silva

Professor da Universidade Federal de Campina Grande. Pós-doutor em Direito pela Universidade Federal de Santa Catarina. Pós-doutor em Gestão de Águas pela Universidad de Alicante, Espanha. Pós-Doutor em Desenvolvimento Regional pela Universidade Estadual da Paraíba. Doutor em Ciências Sociais. Doutor em Direito e Desenvolvimento. Pesquisador Produtividade do CNPq, nível 2. Mestre em Sociologia. Especialista em Gestão das Organizações Públicas. Especialista em Direito Empresarial. Graduado em Ciências Jurídicas. Professor permanente do Mestrado em Administração Pública, do Mestrado em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos, ambos da UFCG, e do Mestrado em Desenvolvimento Regional, da UEPB, e colaborador do Programa de Pós-Graduação em Ciências Jurídicas da UFPB, Mestrado e Doutorado, Brasil
prof.irivaldo@ufcg.edu.br
<https://orcid.org/0000-0002-0022-3090>

Juan Monteiro Da Silva

Licenciado en Administración de Empresas por la Universidad Estatal de Paraíba (UEPB), Máster PROFÁGUA en Gestión y Regulación de Recursos Hídricos (UFCG-CDSA).
Universidad Federal de Campina Grande, Brasil
juanmonteirodasilva@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-7741-4215>

Este artículo tuvo como objetivo estudiar aspectos de la gestión del agua rural con énfasis en saneamiento básico y evaluar aspectos de la condición de saneamiento básico en unidades familiares de producción rural. También proponer una metodología para la construcción de un plan de gestión del agua. Fue un estudio descriptivo-exploratorio que utilizó un análisis cualitativo. Para el procesamiento de los datos se utilizó el Análisis de Contenido, diagramado en escala Likert. Se estima que se hace un mejor aprovechamiento de las demandas potenciales del uso rural de los recursos hídricos en la región con acciones más asertivas en el ámbito de la gestión integrada, sustentada en un modelo de gobernanza, así como, en la asociación de políticas. Se estructuró un diagrama de flujo de procesos como herramienta auxiliar de gestión, demostrando un marco de prioridades en el acceso al agua con fines mutuos o exclusivos.

Palabras clave: saneamiento; agua; administración; salud.

The objective of this article was to study aspects of rural water management with an emphasis on basic sanitation and to evaluate aspects of the condition of basic sanitation in family units of rural production. Also propose a methodology for the construction of a water management plan. It was a descriptive-exploratory study that used a qualitative analysis. For data processing, Content Analysis was used, diagrammed on a Likert scale. It is estimated that better use is made of the potential demands of rural use of water resources in the region with more assertive actions in the field of integrated management, based on a governance model, as well as, in the policy association. A process flow diagram was structured as an auxiliary management tool, demonstrating a framework of priorities in access to water for mutual or exclusive purposes.

Keywords: sanitation; water; management; health.

Introdução

No contexto do semiárido, é importante ressaltar as reincidências do fenômeno da seca, resultante do estresse hídrico causado pela ausência de chuvas e a baixa disponibilidade de água, recorrentemente percebido com maior intensidade na região, considerando o processo de mudanças climáticas que promovem alterações nos ciclos da água, de modo que as variações nos regimes de chuvas acarretam cenários de escassez hídrica .

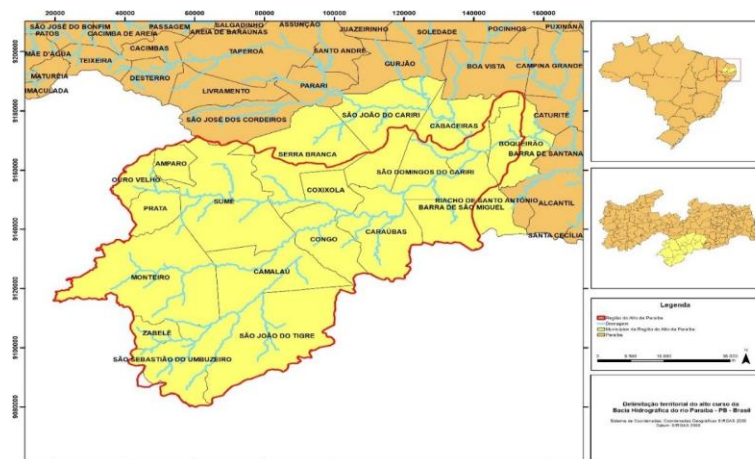
No Estado da Paraíba a população rural, em geral, se auto abastece, e a água quando chega às propriedades rurais não apresenta critérios de qualidade. Em relação à quantidade, não há regularidade no abastecimento. Dessa forma, questiona-se que aspectos são relevantes para a estruturação de uma metodologia de gestão dos recursos hídricos que assegure uma abordagem estratégica para dirimir as necessidades de acesso à água e ao saneamento básico no semiárido rural?

Nesta esteira, tem-se por objetivo geral estudar aspectos da gestão e do manejo hídrico rural com ênfase no saneamento básico. Com efeito, desdobram-se os seguintes objetivos específicos: 1) Avaliar aspectos da condição de saneamento básico nas unidades familiares de produção rural; 2) Relacionar Políticas Públicas e Tecnologias Sociais auxiliares ao processo de gestão e manejo dos recursos hídricos na zona rural; 3) Propor metodologia para construção de um plano de gerenciamento da água com base em Políticas Públicas voltadas à Agricultura Familiar, contemplando diretrizes para regulação do saneamento rural.

Conforme dados do Censo Demográfico IBGE¹, têm-se na região rural hidrográfica do alto Paraíba, população de 34.987 habitantes, distribuídos em 14.704 domicílios no conjunto dos 18 municípios que compartilham o território. Essa região é vulnerável às condições ambientais e dependentes de apoio do poder público. Na figura 1 é apresentada a delimitação territorial da região citada, em que o estudo foi realizado.

Figura 1 – Delimitação do território e municípios da região hidrográfica do alto Paraíba

¹ Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE. *Censo Demográfico*, Brasil. Rio de Janeiro, IBGE 2010.



Fonte: elaborado pelos autores.

A metodologia utilizada para realização do estudo foi do tipo exploratória-descritiva, primeiramente, com base em atividade de campo, viabilizada por meio da realização de entrevistas semiestruturadas que levantaram dados sobre a convivência com o semiárido em propriedades rurais, localizadas no município de Serra Branca na região do alto Paraíba, estado da Paraíba. Procedeu-se à análise de conteúdo². Foram apresentados resultados em escalas *Likert*.

Administração, Capacidade institucional e planejamento

A água assume papel estratégico para as organizações sociais e de trabalho, sendo um recurso natural e bem comum, submetido aos princípios fundamentais da administração. Para uma gestão efetiva “é necessário planejamento, envolvimento dos setores da sociedade e recursos, que sempre serão menores que as demandas (por isso a necessidade de se estabelecer prioridades de acordo com um plano de longo prazo)”³. Sendo assim, a priori é necessário implementar uma visão de planejamento capaz de despertar a produção familiar rural como capaz de integrar objetivos e metas de desenvolvimento sustentável⁴.

Numa conjuntura de interesses comuns, considerando conflitos por demandas compartilhadas de recursos naturais, como a água, se faz necessário segundo Leite, Silva e Cunha⁵ que haja integração desde a captação, o cuidado com as fontes, seu uso para navegação, rural e seu descarte e possível reuso, sendo necessário pensar em termos de uso e ocupação do solo. Neto e Bergamasco⁶ acrescentam que as práticas agrícolas voltadas para otimizar a produção precisam de conhecimento técnico para que seja possível o uso racional dos recursos naturais disponíveis, mantendo-os de forma sustentada para o atendimento de demandas às gerações atuais e futuras.

Desse modo, as organizações precisam estar preparadas para um processo de adaptabilidade às condições ambientais. Em função dessas organizações sociais, medidas

² Guerra, E. L. A. *Manual de Pesquisa Qualitativa* (2014). Belo Horizonte: Edição Grupo Ânima Educação, 2014.

³ Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. *Políticas Públicas: conceitos e práticas*. Belo Horizonte, Sebrae/MG, 2008, p. 45.

⁴ Silva, J. I. A. O. Ecologização de megaprojetos hídricos: o caso da transposição do Rio São Francisco. *Água y Territorio*, 4, 59-69, 2014.

⁵ Leite, J. R. M.; Silva, J. I. A. O. Cunha, B. P. A releitura ecológica da política de água: bacia hidrográfica e sua relevância jurídica. *Revista de Direito Ambiental -RDA*, 94, 2019.

⁶ Neto, W. M.; Bergamasco, S. M. P. P. A. experiência agroecológica e o fortalecimento da racionalidade camponesa na relação com a natureza. In Neto, W. M.; Bergamasco, S. M. P. P. A.. *Agricultura Familiar Brasileira: Desafios e Perspectivas de Futuro*. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário. Parte I, 40-64, 2017.

administrativas se tornam mais necessárias, podendo ter no escopo das políticas públicas uma difusão mais precisa para ações específicas. Nesse sentido:

o conceito de capacidade institucional está relacionado à capacidade de planejamento e de gestão das políticas públicas e seu desenvolvimento ou fortalecimento envolve a garantia de atendimento da demanda efetiva e a racionalização dos processos administrativos e financeiros, de modo a garantir a eficiência dos serviços prestados⁷.

Com base nisso, a administração atua na busca por objetivos seguindo estruturas de conhecimento capazes de embasar decisões mais assertivas. Além disso, sua determinação está também em encontrar soluções para problemas. Para Castro e Young⁸, mesmo em cenários adversos, como em conflitos ou competições, é possível elaborar estratégias de coordenação de modo a aplicar melhor os recursos disponíveis. Isso se aplica, certamente, à agricultura diante do grande desafio internacional em aumentar a produção de alimentos, aumentando o uso da água, por exemplo⁹.

A realidade hídrica presente no cenário das populações rurais reflete um cenário com demandas ligadas a necessidades distintas. Conforme ressaltam Roland *et al.*¹⁰ “o setor de saneamento básico apresenta interfaces com diferentes esferas, como a educação, saúde, políticas de gênero, dentre outras”, é importante conceber diante disto um planejamento adequado para integrar estas condicionantes afim de obter significativos retornos em saúde, em qualidade ambiental, respondendo a anseios da educação e da produção rural essenciais à essas populações¹¹.

Dado o contexto, buscam-se formas de mitigação dos problemas, visando evitar situações que sujeitem as populações rurais à privação de água e saneamento, uma vez que essa é uma realidade do modelo de desenvolvimento que dá prioridade aos espaços urbanos em detrimento do rural, mesmo diante de toda a relevância do segundo para a produção de alimentos e conservação das nascentes de água¹². Desta forma, Teixeira¹³ traz uma percepção interessante para se adotar como fundamento para estratégias nesse campo:

Opções estratégicas devem considerar, ao mesmo tempo, as inovações tecnológicas e a reestruturação produtiva e os seus efeitos sobre o emprego e o agravamento das desigualdades sociais, buscando-se alternativas que redirecionem o emprego não apenas da forma compensatória que torna seus beneficiários meros objetos da assistência, mas que os tornem cidadãos ativos, contribuindo, através de novas formas de inserção social, para o desenvolvimento da sociedade.

Para gerir os recursos hídricos sob o espectro local da agricultura familiar por sua natureza difusa, considerando necessidades e realidades, buscando objetivos específicos

⁷ Fernandes, F. S. Capacidade institucional: uma revisão de conceitos e programas federais de governo para o fortalecimento da administração pública. *Cad. EBAPE.BR*, 14(3), Jul./Set, 2016, p. 703.

⁸ Castro, B. S., & Young, C. E. F. Problemas de coordenação de políticas públicas: desafios para a gestão ambiental no Brasil. *Revista TCE-RJ*, 12(1), 2017, p. 36.

⁹ Galvão, T. G., & Monteiro, G. A. Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todas e todos. In MENEZES, H. Z. (Org). *Os objetivos de desenvolvimento sustentável e as relações internacionais*. João Pessoa: Editora UFPB, 2019.

¹⁰ Roland, N.; Tribst, C. C. L.; Senna, D. A.; Santos, M. R. R.; Rezende, S. A ruralidade como condicionante da adoção de soluções de saneamento básico. *Revista DAE*, 220(67), Novembro, 2019, p. 33.

¹¹ Cunha, B. P.; Silva, J. I. A. O., & Farias, T. Q. (2017). A integração do rio São Francisco, saneamento, resíduos sólidos e água: algumas linhas de análise sobre o direito às cidades sustentáveis. *Revista de Direito da Cidade*, 9, (3).

¹² Roland, N.; Tribst, C. C. L.; Senna, D. A.; Santos, M. R. R.; Rezende, S. A ruralidade como condicionante da adoção de soluções de saneamento básico. *Revista DAE*, 220(67), Novembro, 2019, p. 33.

¹³ Teixeira, E. C. *O papel das políticas públicas no desenvolvimento local e na transformação da realidade*. Salvador: AATR, 2002, p. 5.

voltados ao longo prazo é fundamental pensar nessas questões em termos de políticas públicas. Além dos recursos financeiros, é preciso gestão e tempo para amadurecer o processo desde a inserção numa agenda pública, passando pela formulação, implementação e avaliação da política, tendo em conta que há diferentes níveis de interesses, podendo haver compartilhamento de poder com os usuários e comunidades, novas funções de coprodução com profissionais tradicionais, inovadores e tomadores de decisão¹⁴. Isso implica em reverter um entendimento de centralização da política para uma política pensada e executada de forma descentralizada¹⁵.

Os desafios imbricados para uma gestão eficiente, segundo Szmrecsányi¹⁶ envolvem “a dificuldade de conciliação a curto prazo dos objetivos gerais do desenvolvimento com a diminuição das desigualdades regionais, [...] se trata de problemas perfeitamente solucionáveis mediante uma programação (inclusive matemática) dos investimentos previstos”.

Política de Saneamento Rural

O Projeto de Integração do rio São Francisco com as Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional (PISF), surge com o intuito de assegurar água para aproximadamente 12 milhões de pessoas, distribuídas em 390 municípios do Nordeste brasileiro, transpondo água do rio São Francisco por meio da construção de dois canais para atendimento de regiões estratégicas do semiárido. O Eixo Norte visa atender os estados de Pernambuco, Ceará, Paraíba e Rio Grande do Norte e o Eixo Leste suprir de água outras regiões dos estados de Pernambuco e da Paraíba. Com ênfase no aspecto estrutural, o PISF é a maior obra com enfoque na inclusão hídrica para região semiárida, valendo-se ainda de abordagens estruturantes em nível de educação ambiental como fator essencial para a consolidação de fato da segurança hídrica.

No Estado da Paraíba, particularmente, na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba, o acesso à água é reforçado com a perspectiva de perenização do seu leito principal a partir do município de Monteiro, onde está situada a sua nascente até a capital João Pessoa, de modo que esta bacia se torna estratégica para a distribuição de água para boa parte do estado. Com efeito, para os autores Araújo Segundo Neto e Vianna¹⁷ o cenário requer a “criação de condições para a “governança das águas”, tanto para as que já existem naturalmente no seu meio físico, como aquelas que estão prestes a chegar artificialmente através do PISF”, que no caso, já chegaram. Desta forma, a gestão integrada dos recursos hídricos, considerando o saneamento básico e a produção rural se torna essencial para garantia da inclusão hídrica no território.

Os autores Roland, Heller e Rezende¹⁸, sobre tais necessidades, refletem que o “quadro atual de atendimento por serviços de saneamento básico nas áreas rurais evidencia a insipiência das políticas públicas desenvolvidas no setor e a necessidade de

¹⁴ Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. *Políticas Públicas: conceitos e práticas*. Belo Horizonte, Sebrae/MG, 2008 ; Bovaird, T. (2007). Beyond engagement and participation – user and community co-production of public services, *Public Administration Review*, 67, 846–860, 2007.

¹⁵ Montzberg, H.; Ahlstrand, B., & Lampel, J. *Safári de estratégia: um roteiro pela selva do planejamento estratégico*. Porto Alegre, Bookman, 2000.

¹⁶ Szmrecsányi, T. Celso Furtado. In Sousa, C. M. de, Theis, I. M., & Barbosa, J. L. A. *Celso Furtado: a esperança militante*. Vol. 1. Parte I, p.45-63. Campina Grande, EDUEPB, 2020, 2020, p. 53.

¹⁷ Farias, S. T.; Neto, J. S. C. & Viana, P. C. G. Programas de Abastecimento Hídrico: um diagnóstico do atendimento do P1MC e da Operação Pipa no Semiárido Paraibano. In. 1º Congresso Internacional do Semiárido – CONIDIS. Editora Realize, Anais, 2016, p. 221.

¹⁸ Roland, N.; Heller, L.; & Rezende, R. A entrada na agenda brasileira do projeto Nacional de Saneamento Rural (1985). *Revista de Administração Pública - RAP*. 54(6):1654-1671, nov. - dez. 2020, p. 1655.

maior atuação e investimentos nessas áreas”. Nesse contexto, o Programa Nacional de Saneamento Rural (PNSR) emerge como um instrumento para direcionar os esforços com o intuito de sanar as demandas por saneamento, alinhando iniciativas em soluções estratégicas para atingir o objetivo global de universalizar o acesso ao saneamento básico com enfoque na zona rural.

Com metas estabelecidas para um horizonte de 20 (vinte) anos, o PNSR está sustentado pela Lei 11.445/2007, recém atualizada pela Lei 14.026/2020, que representa as diretrizes nacionais para o saneamento básico, fundamentando as práticas de saneamento para a população rural, parcela da sociedade “marcada por uma diversidade cultural e características próprias regionais, culturais e econômicas que demandam uma estratégia quase particular de saneamento para cada comunidade”¹⁹.

Existe uma estimativa que prevê para cada R\$ 1 investido em saneamento básico, são economizados em média R\$ 4 no tratamento das doenças de veiculação hídrico-sanitária²⁰. Nessa perspectiva, é pertinente observar que em relação “às baixas condições de acesso dos habitantes das áreas rurais aos serviços de saneamento básico, a alta incidência de doenças infecciosas e parasitárias e as migrações das populações do campo para as grandes cidades [...] estiveram associados à formulação do PNSR”²¹.

Para isso é fundamental considerar os princípios da universalização, equidade, integralidade e intersetorialidade como bases para o planejamento de políticas públicas de saneamento básico, sendo necessário reconhecer que as soluções para essas populações requerem a consideração de fatores logísticos, orçamentários, socioeconômicos e culturais, ainda mais díspares e específicos, embora os desafios se coloquem nacionalmente exigindo olhares sensíveis e específicos.

Sob tal perspectiva os autores Roland et al.²² julgam que para “às políticas públicas para o setor de saneamento básico, o contexto histórico e a conjuntura atual não têm se mostrado favoráveis ao atendimento aos domicílios rurais”, sendo primordial visualizar as demandas para o setor de forma integrada, uma vez que as necessidades hídricas e de salubridade ambiental envolvem além do saneamento básico, as demandas para produção rural e a manutenção de ecossistemas naturais, trazendo a integração das dimensões social, econômica e ambiental num único espaço.

O saneamento rural [...] se interpõe como um dos fatores que condicionam o desenvolvimento rural solidário e sustentável. [...] aparece como ação a ser implementada nos territórios rurais, de modo integrado a outras ações de políticas setoriais (educação, habitação, acesso à terra, saúde, segurança pública, segurança hídrica e alimentação), via articulação entre entes federados, como estratégia promotora de infraestruturas social, produtiva e ambiental necessárias à vida digna, à reprodução social e à soberania alimentar e, portanto, de melhoria da qualidade de vida e de desenvolvimento das populações do campo, da floresta e águas²³.

Em relação ao planejamento estratégico, o Programa trouxe significativa contribuição para a gestão do saneamento rural dada a definição dos agrupamentos de domicílios rurais brasileiros que servem como um norte para a gestão de saneamento em nível nacional com

¹⁹ Fundação Nacional da Saúde (Brasil), FUNASA. *Saneamento rural: o desafio de universalizar o saneamento rural*. Publicação da Fundação Nacional de Saúde, Edição nº 10 – Dezembro, 2011, p. 5.

²⁰ Fundação Nacional da Saúde (Brasil), FUNASA. *Saneamento rural: o desafio de universalizar o saneamento rural*. Publicação da Fundação Nacional de Saúde, Edição nº 10 – Dezembro, 2011.

²¹ Roland, N.; Heller, L.; & Rezende, R. A entrada na agenda brasileira do projeto Nacional de Saneamento Rural (1985). *Revista de Administração Pública - RAP*, 54(6):1654-1671, nov. - dez. 2020, p. 1659.

²² Roland, N.; Tribst, C. C. L.; Senna, D. A.; Santos, M. R. R.; Rezende, S. A ruralidade como condicionante da adoção de soluções de saneamento básico. *Revista DAE*, 220(67), Novembro, 2019, p. 18.

²³ Fundação Nacional da Saúde (Brasil), FUNASA. *Programa Nacional de Saneamento Rural - PNSR*. Ministério da Saúde, Brasília: Funasa, 2019, p. 46.

base no levantamento de dados realizado pelo IBGE²⁴, onde foram estipulados setores censitários em quatro categorias de grupos para atendimento específico em nova delimitação rural: aglomerações próximas do urbano; aglomerações mais adensadas isoladas; aglomerações menos adensadas isoladas; sem aglomerações, com domicílios relativamente próximos de aglomerações ou isoladas.

Consonante a metodologia utilizada pelo PNSR para definição de agrupamentos sob uma nova abordagem de categorização para a população rural, tomando por base o Censo Demográfico²⁵, revelou-se o número de 39.914.415 habitantes brasileiros rurais, implicando em 21,0% da população total. Diferentemente do que foi estabelecido pelo Censo, cuja estimativa para a população rural ficava reduzida a 15,6% da população total. Tais indicativos revelam uma demanda maior para o saneamento básico rural.

Não se trata apenas de disponibilizar água para esta população, mas oferecer condições, individuais ou coletivas, de desenvolvimento a partir das potencialidades que este recurso oferece para a condição humana. No tocante aos investimentos, a PNSR subdivide sua abordagem em medidas estruturais, que estão ligadas à infraestrutura e tecnologia, e em medidas estruturantes, estas últimas ligadas a aspectos da gestão, educação e participação social. O enfoque para a zona rural integra os usos múltiplos da água, de modo que “há que se atentar para a relação entre as práticas produtivas e a saúde ambiental; a preservação de recursos hídricos, dentre eles, os mananciais utilizados para abastecimento de água, com reflexos para a saúde humana”²⁶.

Para a PNSR foram definidos indicadores dos domicílios rurais conforme a situação sanitária, inclusive no que se refere à infraestrutura, tomando por base dados do IBGE, do PLANSAB, do PNAD e do SNIS, apresentando uma compilação dos dados uma visão geral do cenário nacional e para cada uma das cinco regiões do país. As metas foram estipuladas na perspectiva de desenvolvimento com horizontes de curto, médio e longo prazos.

Quadro 2 – Indicadores para as metas da PNSR

Indicadores	Descrição
AA	Número de domicílios rurais abastecidos por rede de distribuição de água, com canalização interna ou na propriedade, ou por poço ou nascente, com canalização interna / Total de domicílios rurais [Censo 2010]
IHS	Número de domicílios rurais com instalações hidrossanitárias / Total de domicílios rurais [Censo 2010]
ES	Número de domicílios rurais atendidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgotos sanitários / Total de domicílios rurais [Censo 2010]
TES	Índice de tratamento de esgoto coletado (Volume de esgoto coletado tratado / Volume de esgoto coletado) [SNIS 2015]
MRS	Número de domicílios rurais atendidos por coleta direta ou indireta de resíduos sólidos / Total de domicílios rurais [Censo 2010]
MAP1	Número de domicílios rurais localizados em vias com pavimentação, meio fio e bocas de lobo / Total de domicílios rurais [Censo 2010]
MAP2	Número de domicílios rurais com dispositivo de controle de escoamento superficial excedente no peridomicílio / Total de domicílios rurais

²⁴ Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE. *Censo Demográfico*, Brasil. Rio de Janeiro, IBGE 2010.

²⁵ Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE. *Censo Demográfico*, Brasil. Rio de Janeiro, IBGE 2010.

²⁶ Fundação Nacional da Saúde (Brasil), FUNASA. *Programa Nacional de Saneamento Rural - PNSR*. Ministério da Saúde, Brasília: Funasa, 2019, p. 47.

Metodologia

A área do estudo piloto, zona rural do município de Serra Branca, localizado na microrregião cariri do Estado da Paraíba, a 232 km da capital João Pessoa, com território que abrange 737,743 km², estando totalmente inserida em região semiárida numa área de vegetação, predominantemente catingueira, situada a 493 metros de altitude, tendo as coordenadas geográficas de latitude: 7° 29' 14" Sul, e longitude: 36° 39' 51" Oeste. É um divisor de águas, visto que, seu território está situado na bacia hidrográfica do rio Paraíba, possuindo drenagem em rios tributários para a região do alto Paraíba, assim como, confluindo para a sub bacia do rio Taperoá.

O estudo focaliza a bacia hidrográfica do rio Paraíba (Figura 1), em sua subdivisão denominada de alto Paraíba. O rio principal dessa bacia hidrográfica dá nome ao Estado e, embora sua etimologia faça referência a língua Tupi com o significado aproximado de rio ruim, sendo esse fato associado a difícil navegação por suas águas serem rasas, e ainda, por terem qualidade salobra dado as características hidrogeológicas da região, em sua importância ocupa o lugar do principal rio da segunda maior bacia hidrográfica do Estado.

Para a elaboração dos perímetros apresentados, foi usado o aplicativo *Mobile Topographer*, em sua versão gratuita, que oferece entre suas ferramentas a opção de GPS, ferramenta auxiliar para a aquisição dos dados e coordenadas georreferenciadas. O aparelho usado foi um celular da marca Motorola, modelo Moto G7, *Android*TM 9.0. Na sequência os pontos foram convertidos em perímetros confeccionados com o programa *ArcGis* 10.5, a partir da base de informações geoespaciais disponíveis no aplicativo Google Earth, de modo que, foram geoprocessados os pontos coletados com auxílio do GPS para então sobrepor com imagens disponíveis no Google Earth, estabelecendo assim plantas perimetrais de cada propriedade com referência no sistema de projeção (UTM) e o *datum*.

O método utilizado na pesquisa exploratória buscou nas bases bibliográficas, documentais e empíricas ressaltar aspectos da relação existente entre os recursos hídricos, o saneamento básico e a produção familiar, além de estabelecer contato com atores que desempenham atividades relacionadas ao assunto estudado.

As entrevistas ocorreram em dias distintos, acompanhando a execução de tarefas desempenhadas pelos agricultores, residentes na zona rural, no manejo das suas propriedades. Na primeira propriedade foram dedicadas cinco horas de conversa, registrando informações relativas à Unidade Familiar de Produção Agrária (UFPA-I, figura 2), denominada sítio Quixaba. Já a realização da visita na UFPA-II (figura 3), propriedade denominada sítio Boa Vista, tomou o intervalo de quatro horas para o esclarecimento de perguntas, abertas e fechadas. Sendo este tempo necessário para realização dos registros fotográficos, coleta de pontos geoespaciais e a aplicação da entrevista semiestruturada, tratando sobre recursos hídricos e o desempenho da prática produtiva da agricultura familiar.

Figura 2 – Delimitação da Área Produtiva UFPA-I, zona rural município de Serra Branca

²⁷ Fundação Nacional da Saúde (Brasil), FUNASA. *Programa Nacional de Saneamento Rural - PNSR*. Ministério da Saúde, Brasília: Funasa, 2019.

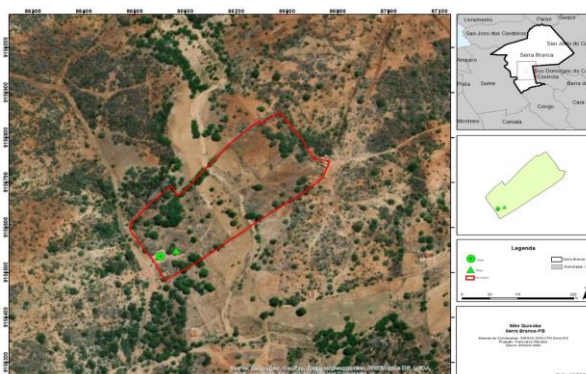


Figura 3 – Delimitação da Área Produtiva UFPA-II, zona rural município de Serra Branca



Para esta etapa da pesquisa a versão inicial do formulário utilizado para coleta de dados foi resumida em 43 (quarenta e três) questões, sendo dividido em duas seções categóricas, constando além da apresentação com orientações do enfoque para os diferentes respondentes de 15 (quinze) abordagens para identificação social e capacidade institucional de; 20 (vinte) para considerações objetivas em recursos hídricos e saneamento básico rural, sendo uma pergunta aberta na perspectiva de resposta curta, e, por fim, outras 8 (oito) questões com abordagens ligadas à produção rural da agricultura familiar.

De posse dos dados primários, coletados com a aplicação do modelo virtual de questionário foi possível analisar propriedades e áreas de interesse no que se distinguem em sua produção rural, acesso e manejo hídrico, para assim, confrontar o levantamento de dados obtidos junto a representantes do poder público e de integrantes de entidades da sociedade civil organizada, diante das suas colocações e percepções nos diferentes cenários. Ainda, no escopo dos dados primários a dinâmica institucional observada em função de dados documentais disponíveis em plataformas governamentais e na base de dados do IBGE, subsidiaram uma visão das necessidades públicas, ampliando as estratégias e planos auxiliares à gestão da água.

Foram adotadas as questões com perspectiva de respostas em Escala Likert, e as outras que correlacionam as respostas em uma Escala do Tipo Likert, parametrizando índices de frequência nas respostas para a mensuração dos resultados, de modo que, nessa relação descreve-se a situação relacionando os índices seguintes: 1 (um) corresponde à situação considerada péssima; 2 (dois) situação muito ruim; 3 (três) situação indiferente; 4 (quatro) situação boa; e 5 (cinco) situação muito boa, perfazendo a aplicação da técnica sob estes parâmetros para 8 (oito) questões que tratam do saneamento básico e da produção rural.

Resultados e Discussão

A disponibilidade hídrica associada ao saneamento básico representa uma das principais vertentes na abordagem da gestão ambiental para o semiárido rural, uma vez que se coloca, indissociavelmente, ligada a fatores de salubridade, revelando uma necessidade básica. Entretanto, nas diretrizes para o saneamento básico, os recursos hídricos são contemplados nas esferas da captação e abastecimento de água, no esgotamento sanitário, e no manejo das águas pluviais. Com efeito, são dados apontamentos relativos a alguns desses indicadores em nível municipal, especificamente, tratando da zona rural com fundamento em informações obtidas na base de dados do Infosanbas²⁸ sob categorização do PNSR, subsidiando dados documentais determinantes para a gestão rural dos recursos hídricos.

Os dados relativos aos Censos Demográficos realizados pelo IBGE nos anos 2000 e 2010, apresentados em comparação com relação aos índices quantitativos da população rural, revelam um decréscimo percentual de 4%. No que se refere aos domicílios rurais tem-se um crescimento de 7%. Já os Censos Agropecuários, também do IBGE, ocorridos nos anos de 2006 e 2017 evidenciam um declínio percentual de 5% concernente ao número de estabelecimentos agropecuários na região do alto curso do rio Paraíba. Isso pode ser visto na figura 5.

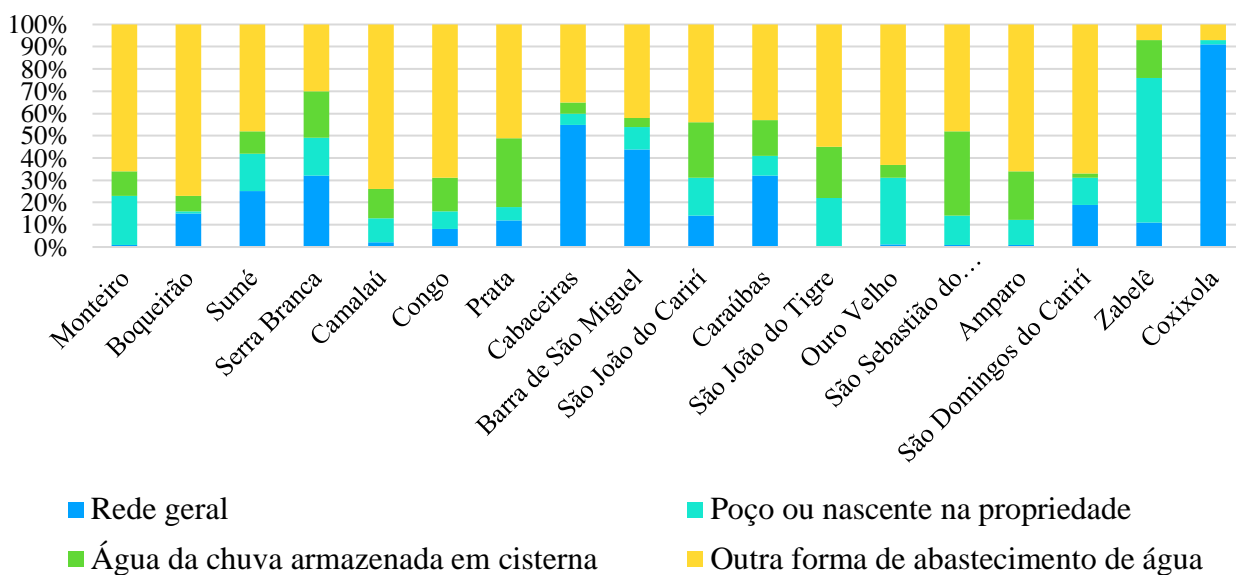
Ainda que as demandas hídricas no rural abranjam múltiplos usos é necessário compreender que, no escopo do saneamento, o acesso à água tem importância essencial, assumindo primordialmente as demandas para o consumo humano e dessedentação animal, como também para os usos domésticos necessários à manutenção da rotina diária, como banho, preparo de alimentos, lavagem de utensílios, roupas e manutenção da limpeza domiciliar. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) são necessários de 50 a 100 litros diários de água por pessoa, sendo esta quantidade necessária para o mínimo de dignidade.

Entre as formas de abastecimento de água são consideradas as alternativas da rede geral, poço ou nascente na propriedade, água da chuva armazenada em cisterna e outras formas de abastecimento²⁹. Com efeito, para caracterizar o abastecimento de água são dados os parâmetros sob essas quatro variáveis, conforme explicitado na figura 4. Sobre o abastecimento via rede geral, este ocorre por meio da extensão do abastecimento da zona urbana para o rural e sob sistemas ligados a adutoras que atendem comunidades difusas. Nesse contexto, tem destaque em dois municípios da região, Cabaceiras e Coxixola, com percentual superior a 50% e, embora seja presente em menor escala nos demais municípios da região, representa uma situação com maiores possibilidades de atendimento das necessidades hídricas da população, inclusive, no que se refere à qualidade da água acessada na zona rural.

²⁸ <https://infosanbas.org.br>

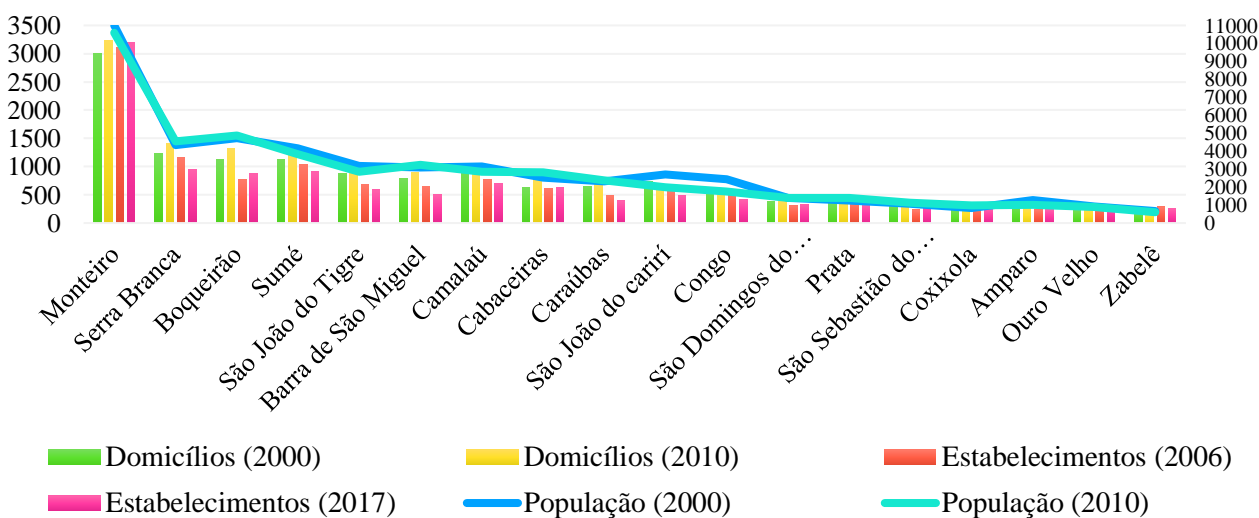
²⁹ Fundação Nacional da Saúde (Brasil), FUNASA. *Programa Nacional de Saneamento Rural - PNSR*. Ministério da Saúde, Brasília: Funasa, 2019.

Figura 4 – Formas características do abastecimento de água na zona rural do alto curso do rio Paraíba



Fonte: IBGE/FUNASA (2019)

Figura 5 – Dados censitários da população, domicílios e estabelecimentos agropecuários rurais na região do alto curso do rio Paraíba



Fonte: IBGE: (Censo Agropecuário 2006/2017³⁰ – Censo Demográfico 2000/2010³¹)

Com relação à população, evidencia-se, na comparação entre os dados dos Censos de 2000 e 2010, a predominância de redução da população rural em 56% dos municípios, dentre os quais variações percentuais são verificadas entre 2%, no município de São

³⁰ Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE. Censo Agropecuário, Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação. Rio de Janeiro: IBGE, 2017; Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE. Censo Agropecuário, Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação. Rio de Janeiro: IBGE, 2006.

³¹ Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE. Censo Demográfico, Brasil. Rio de Janeiro, IBGE, 2000; Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE. Censo Demográfico, Brasil. Rio de Janeiro, IBGE 2010.

Domingos do Cariri, e 28% no município de Congo. Nesta análise, 44% dos municípios apresentam crescimento percentual da população rural com variações entre 2% no município de Caraúbas, e de 16% no município de Coxixola.

Note-se ainda, com base nos resultados comparados dos referidos Censos, que enquanto predomina o declínio dos números relativos à população e aos estabelecimentos rurais, houve acréscimo no número de domicílios em 72% dos municípios da região, superando percentuais de crescimento em mais de 10% em 7 municípios, chegando a 26% de aumento na quantidade de domicílios no município de Coxixola. Em contrapartida registra-se o cenário de decréscimo percebido em 28% dos municípios, cuja variação percentual aponta queda a partir de 2% no município de Amparo à 21% no município de São João do Cariri.

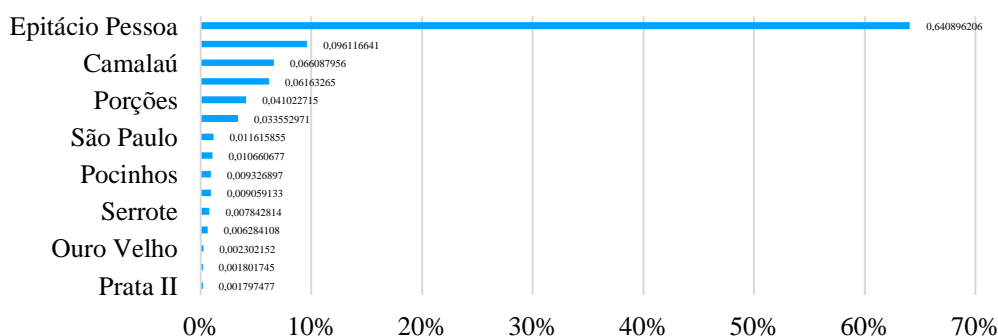
Sob os aspectos população e número de estabelecimentos agropecuários a realidade demonstra que há uma inclinação para redução desses parâmetros na região, implicando num cenário de evasão rural reverberado, muitas vezes, pelas condições insalubres de convivência com as condições climáticas, principalmente no que se refere ao acesso à água e à alimentação. Em contrapartida, constata-se uma inclinação ao crescimento no número dos domicílios rurais, fazendo uma relação com a gestão dos recursos hídricos, coincidência ou não, os maiores incrementos desse parâmetro são registrados no município de Coxixola e Cabaceiras, cujo acesso à água ocorre com maior abrangência por meio da rede de abastecimento.

No tocante ao número de estabelecimentos agropecuários, com base nos Censos Agropecuários de 2006 e 2017, o declínio neste índice se faz presente em 61% dos municípios, com percentuais variáveis entre 3%, no município de Coxixola com a menor escala, e redução de 25% no município de Congo. Consoante aos índices de crescimento, o município de São Sebastião do Umbuzeiro apresentou um aumento de 32% no número de estabelecimentos agropecuários, destacando-se dos demais pelo significativo aumento, posto que dentre os 39% que tiveram elevação nesse parâmetro, o segundo maior percentual atingiu 12% de crescimento.

Capacidade Hídrica Limitada

Na região do alto curso do rio Paraíba são dados panoramas de 15 (quinze) reservatórios em relação aos aspectos hidrológicos, tais como os seus percentuais volumétricos e a capacidade de acúmulo hídrico. Nesta análise, o açude Epitácio Pessoa é o reservatório de maior importância para região, com capacidade superior a 60% de todo o armazenamento de água dentre os açudes monitorados pela AESA (Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba), em termos de localização, o reservatório intersecciona à montante a sub bacia do rio Taperoá e a região do alto curso do rio Paraíba, que possuem caráter intermitente, vertendo a jusante as regiões do médio e baixo cursos com seu leito perene até o deságue no oceano. Na figura 6 é apresentado o percentual relativo à capacidade de reserva hídrica nos reservatórios da região.

Figura 6 – Capacidade de armazenamento hídrico em reservatórios da região do alto curso do rio Paraíba



Fonte: AESA/PB³²

Para fins de comparação a figura 6, disposta anteriormente, evidencia a importância do açude Epitácio Pessoa para a segurança hídrica desta bacia hidrográfica, embora esteja situado no limite do alto curso do rio Paraíba. Os demais reservatórios apresentam índices inferiores a 10% de capacidade de armazenamento na região, pontuando que metade destes açudes não chegam a alcançar 1% da água acumulada considerando os reservatórios monitorados pela AESA-PB. Na tabela 1 são registradas as capacidades de reserva hídrica, em m³ (metros cúbicos), de cada um dos reservatórios da região monitorados pelo órgão regulador estadual.

Tabela 1 – Capacidade máxima de volume de armazenamento de água em reservatórios da região do alto curso do rio Paraíba

Municípios da região hidrográfica	Reservatórios da região hidrográfica	Capacidade máxima de armazenamento (m ³)
Prata	Prata II	1 308 433 m ³
Monteiro	São José II	1 311 540 m ³
Ouro Velho	Ouro Velho	1 675 800 m ³
Barra de São Miguel	Bichinho	4 574 375 m ³
Monteiro	Serrote	5 709 000 m ³
Caraúbas	Campos	6 594 392 m ³
Monteiro	Pocinhos	6 789 305 m ³
São Domingos do Cariri	São Domingos	7 760 200 m ³
Prata	São Paulo	8 455 500 m ³
São Sebastião do Umbuzeiro	Santo Antônio	24 424 130 m ³
Monteiro	Porções	29 861 562 m ³
Sumé	Sumé	44 864 100 m ³
Camalaú	Camalaú	48 107 240 m ³
Congo	Cordeiro	69 965 945 m ³
Boqueirão	Epitácio Pessoa	466 525 964 m ³
Capacidade total de armazenagem de água		727 927 486 m ³

Fonte: AESA, 2020

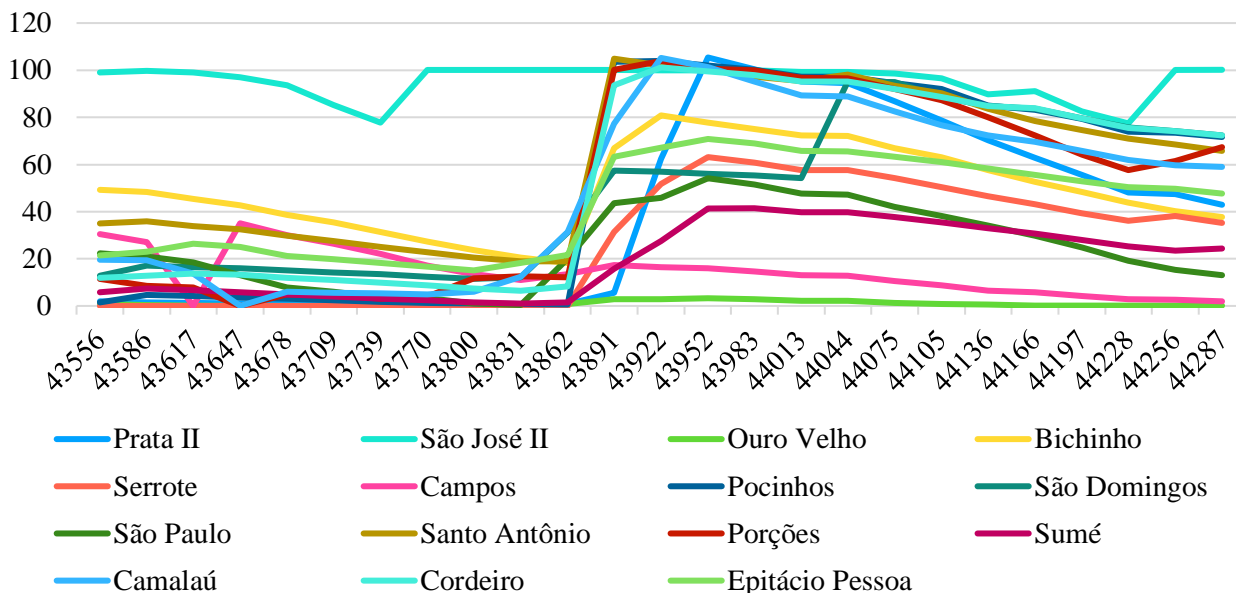
Além da capacidade de armazenamento de água, cabe destacar que os reservatórios Epitácio Pessoa, Poções, Camalaú e Cordeiro, têm importante papel para a reserva hídrica na região, uma vez que integram o eixo leste da transposição do rio São Francisco, na região do alto curso do rio Paraíba, sendo responsáveis pelo abastecimento de água dos municípios.

Com relação às variações na reserva hídrica destes mananciais é possível perceber a oscilação ocorrida no intervalo de dois anos, entendendo que é um comportamento climático recorrente na região, dada a perspectiva em que a escassez de chuvas presente na maior parte do ano junto com a alta incidência solar, corroboram para a evaporação do

³² Agência Executiva de Gestão das Águas da Paraíba, AESA. (2021). Monitoramento: últimos volumes informados dos açudes, 2021.

espelho d'água, tornando o cenário vulnerável a fatores não controláveis. A oscilação na reserva de água dos mananciais da região, em metros cúbicos (m³), no intervalo de 25 meses, entre abril de 2019 ao mesmo mês de 2021, com base em dados disponibilizados pela AESA é ilustrado no comportamento gráfico da figura 7.

Figura 7 – Variação na disponibilidade de água em reservatórios do alto curso do rio Paraíba



Fonte: AESA³³

O açude São José II, situado no município de Monteiro, manteve regularidade de reserva hídrica próxima a 80% da sua capacidade, já os açudes de Campos, localizado em Caraúbas, e o açude Ouro Velho localizado no município com o qual compartilha o mesmo nome, mantiveram seus índices de reserva abaixo de 20% com leve declínio percebido. No entanto, o comportamento predominante percebido na reserva hídrica da região é a notável variação entre um período de seca seguido de um curto período chuvoso, sendo determinante a manutenção regular dos reservatórios.

Com efeito, o fator de disponibilidade hídrica assume destaque no desenvolvimento rural, ainda que, essa população não se beneficie diretamente das águas armazenadas nos reservatórios, a região como um todo se torna mais próspera no sentido de ter maiores garantias de acesso à água para suprir necessidades, principalmente em situações emergenciais.

Consoante a outras formas de abastecimento de água, de forma geral, para o atendimento de domicílios rurais da região do alto curso do rio Paraíba, cabe o uso de alternativas como carro-pipa, cisterna de água de chuva abastecida com águas de outras fontes, rio, açude, lago e igarapé, de modo que este aspecto se revela proeminente entre as demais formas de abastecimento de água na região, superando o índice percentual de 50% em nove municípios da região. Neste parâmetro, os municípios de Boqueirão e Camalaú apresentam-se em destaque com índice próximo a 80% dos domicílios rurais tendo acesso à água dessa forma.

Dado o destaque às outras formas de abastecimento, cabe ressaltar que as medidas utilizadas para o enquadramento nesta modalidade se relacionam ao acesso à água por meio de alternativas geralmente individuais, ampliando o uso de tecnologias sociais que tenham em essência a adaptabilidade para integrar os sistemas utilizados, com manejo

³³ Agência Executiva de Gestão das Águas da Paraíba, AESA. (2021). Monitoramento: últimos volumes informados dos açudes, 2021.

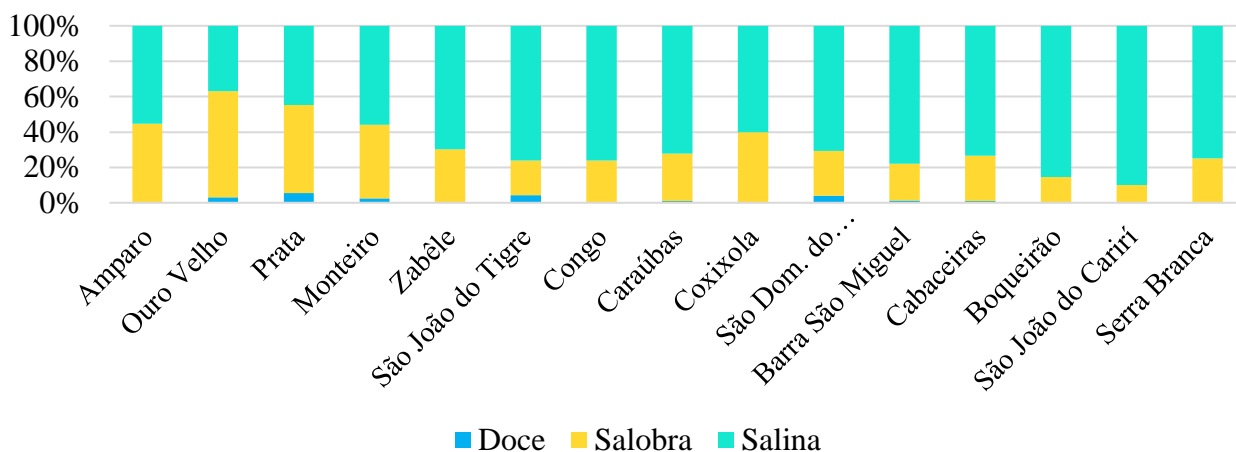
facilitado e acessível, garantindo autonomia e segurança hídrica à população rural que prioriza, por conveniência ou necessidade, estes sistemas para terem acesso à água.

No que se refere à água da chuva armazenada em cisterna, considerando unicamente a captação pluvial como suficiente para o atendimento das demandas de abastecimento familiar, como sendo esta uma alternativa presente em todos os municípios observados, embora o índice mais expressivo reflita cerca de 30%, em dois municípios. Ressalta-se que o não suprimento devido a irregularidade nas chuvas incide na dependência de outras formas de abastecimento. Poços ou nascentes nas propriedades sugerem outra perspectiva comum para o acesso à água na zona rural, portanto ocupam categoria de abastecimento, também, presente em todos os municípios observados.

Para o manejo correto da água é preciso considerar as técnicas utilizadas para o acesso, para o armazenamento, para o descarte, como também, para as finalidades produtivas. Tais considerações em se tratando do rural, implicam em fatores ambientais relacionados à forma de utilização das águas, à condição de tratamento para fins de consumo e descarte. Para o acesso seguro, primeiramente, é importante considerar a origem das águas, visto que, testes de qualidade assegurem a sua utilização para determinados fins. A condição de armazenamento da água exige rigor na manutenção da infraestrutura, inclusive no seu entorno, além de técnicas adequadas de tratamento e formas não contaminantes de captação da água.

Nesta esteira, outro aspecto relevante no tocante aos recursos hídricos na zona rural se refere à qualidade da água, na figura 8 são percebidas características das águas subterrâneas de alguns poços da região do alto curso do rio Paraíba. Com base em informações do CONAMA³⁴ indicador que serve para qualificar a água doce por meio da análise dos sólidos totais dissolvidos classificando as medidas de 0 a 500 mg/l, como água doce, 501 a 1.500 mg/l como salobras ou superando 1.501 mg/l são consideradas salinas.

Figura 8 – Característica das águas subterrâneas em municípios da região do alto curso do rio Paraíba



Fonte: CPRM³⁵

Foram observados dados qualificando as águas subterrâneas predominantemente salinas e salobras, com pouca incidência de água doce nos poços em que se prestaram às análises na região. Ressaltando que na base de dados da CPRM³⁶ para os municípios de Sumé, Camalaú e Coxixola, não haviam relatórios disponíveis, no entanto, a realidade refletida pela ampla maioria dos poços, predominantemente tubulares, em que foram

³⁴ Brasil, Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução CONAMA n° 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento. Brasília, 2005.

³⁵ Serviço Geológico do Brasil, CPRM. Cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico por município estado da Paraíba. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.

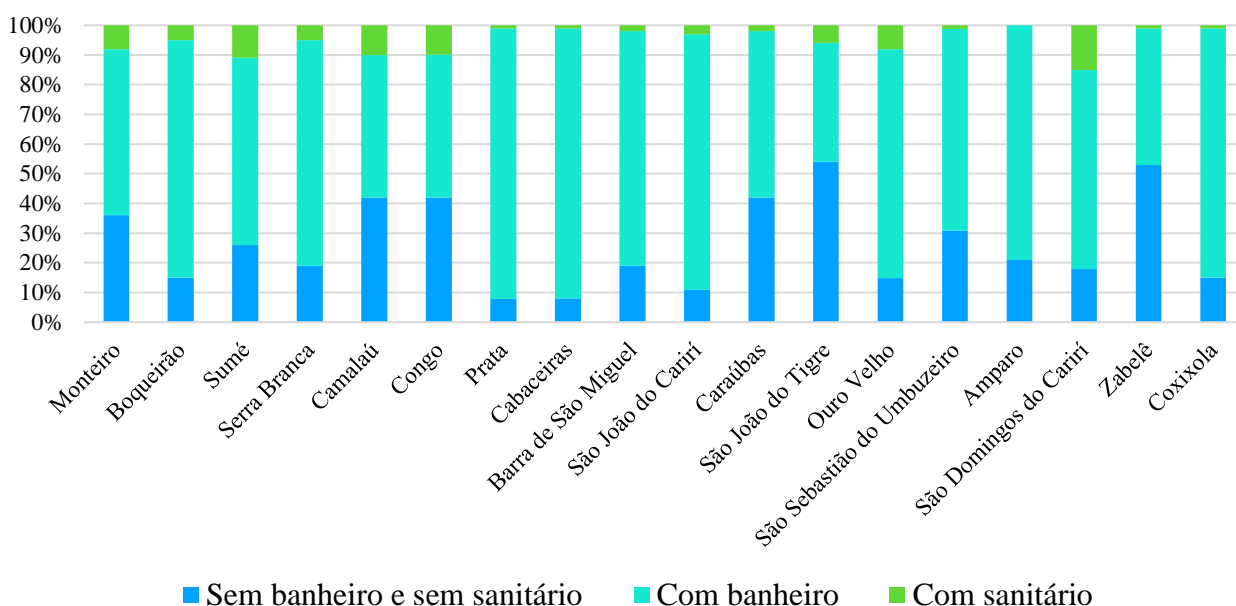
³⁶ Serviço Geológico do Brasil, CPRM. Cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico por município estado da Paraíba. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.

analisadas amostras de água revelam características da região, cuja hidrogeologia condiciona frequentemente alto teor de salinidade nas águas subterrâneas da região hidrográfica do alto curso do rio Paraíba.

Em relação às instalações de banheiros contendo sanitário, chuveiro e lavatório de uso doméstico para cada família, como sendo uma situação ideal, atendendo inclusive ao descarte final adequado das águas e excretas. Na ampla maioria dos domicílios foram observadas instalações de banheiros superando o índice de 50%. Em seguida, destacam-se os domicílios sem banheiro e sem sanitário, como sendo uma realidade presente em todos os municípios, superando o índice percentual de 50% em pelo menos dois da região.

Na figura 9 estão dispostas a divisão percentual das situações dos municípios do alto curso do rio Paraíba com relação à infraestrutura de banheiros na zona rural, de modo a perceber a importância dessa instalação para salubridade ambiental e à qualidade de vida rural. Vale ressaltar sob abrangência da racionalidade hídrica, que as instalações de banheiro requerem tecnologias para o reuso das águas cinzas ou negras.

Figura 9 – Características de banheiros em domicílios rurais da região do alto curso do rio Paraíba

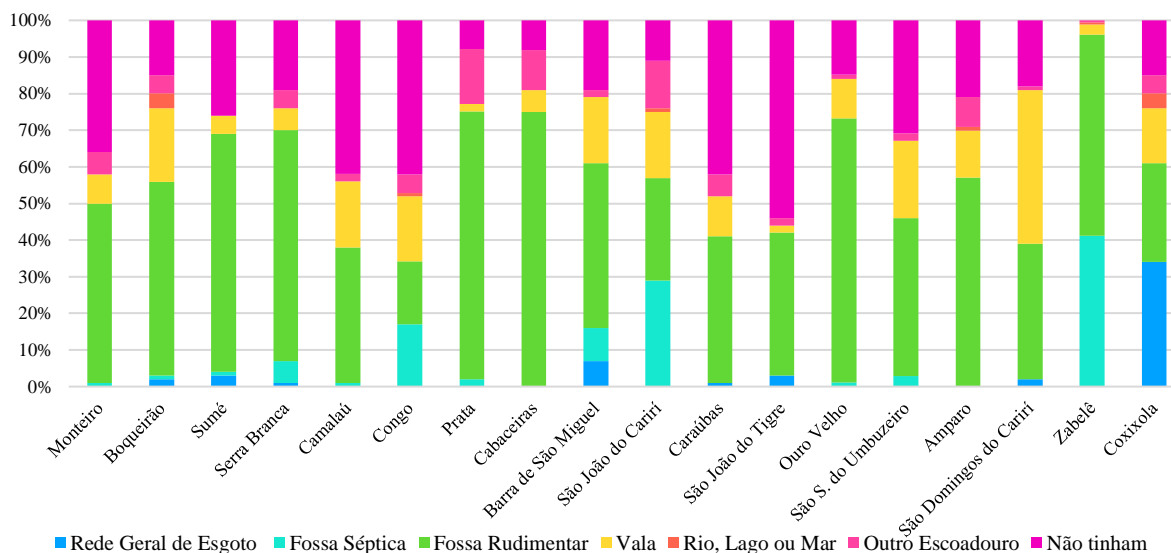


Fonte: Brasil³⁷

Com relação às instalações hidrossanitárias, demonstra-se o quantitativo das infraestruturas abrangendo as seguintes variáveis: rede geral de esgoto; fossa séptica; fossa rudimentar; vala; rio, lago ou mar; outro escoadouro; e não tinham. De modo que, pela dificuldade imposta para implementação da rede geral de esgotos para zona rural, dada a espacialidade entre os domicílios, a alternativa que se coloca como alternativa mais condizente com a realidade rural refere-se às fossas sépticas, uma vez que estas asseguram o tratamento das águas com o fito de gerar melhor qualidade para disposição final no meio ambiente. Nesse sentido, existem sob modelo de tecnologias sociais alternativas que atendem a tal finalidade.

³⁷ Brasil. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Programa Nacional de Saneamento Rural / Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde, Brasília, Funasa, 2019.

Figura 10 – Tipo de esgotamento sanitário em domicílios rurais da região do alto curso do rio Paraíba



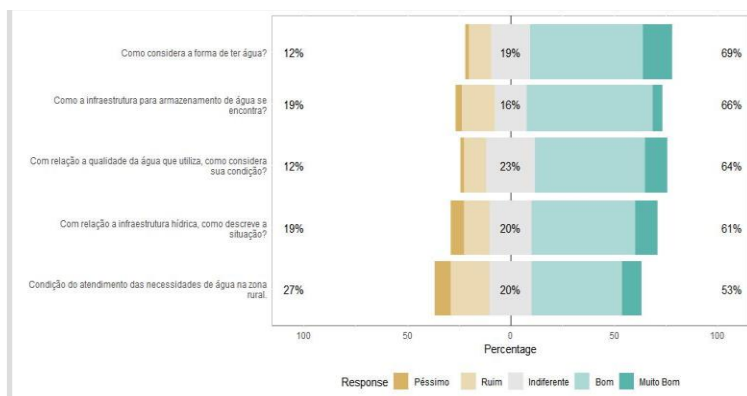
Fonte: Brasil³⁸

A fossa rudimentar é, ainda, a alternativa mais utilizada para significativa parte dos domicílios, por se tratar de uma estrutura simples, disseminada pelo conhecimento popular como uma solução para o esgotamento sanitário. No entanto, é sabido que tal estrutura não assegura a qualidade do meio ambiente, podendo causar danos ao solo e às águas subterrâneas.

As percepções observadas em campo contemplaram propriedades com disponibilidade hídrica, coletando resultados para uma base de dados qualitativos da realidade local. De modo geral, as percepções das potencialidades e limitações do ambiente foram aplicadas para direcionar a tomada de decisões estratégicas voltadas à formatação da metodologia de gestão posteriormente proposta, inclusive levando em consideração aspectos relativos à observação empírica em campo para a definição das questões pertinentes ao saneamento básico rural com ênfase no acesso à água, como um bem ambiental determinante para a vida, e para o desempenho produtivo.

Figura 11 - Percepção sobre aspectos relativos recursos hídricos e saneamento básico rural

³⁸ Brasil. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Programa Nacional de Saneamento Rural / Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde, Brasília, Funasa, 2019.

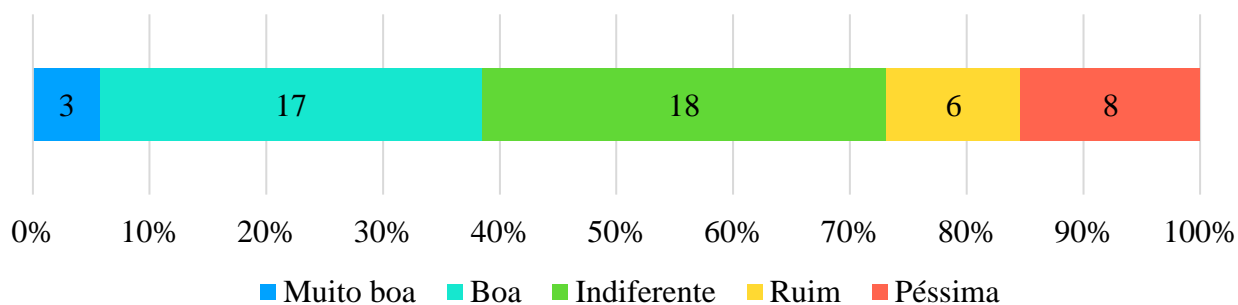


Especificamente tratando do aspecto relacionado à infraestrutura para armazenamento de água, o percentual que representa condições satisfatórias também expressa a maior parcela entre os respondentes. O posicionamento indiferente de 16% dos respondentes, considerando que tal aspecto não revela situação confortável, ao somar com os fatores que frisam insatisfação, temos percentuais superiores a 30%, revelando uma parcela significativa entre os respondentes que necessitam de melhorias para garantir reserva de água.

Note-se, ainda, que existem demandas que emergem como situações em que a atuação da gestão pública se torna essencial, embora o cenário aponte para uma percepção positiva acerca da situação hídrica desvelada nos questionamentos apresentados na figura 11, em que uma parcela significativa não tem acesso à água no semiárido rural. Principalmente em observância ao atendimento das necessidades de água na zona rural, esse desponta entre os demais questionamentos com índice de 27% numa escala de insatisfação.

O fator indiferença, no qual se considera o intermediário entre uma situação satisfatória e insatisfatória, também, apresenta índice relevante, pontuando a percepção relativa à qualidade da água utilizada como sendo o critério mais verificado sob este aspecto. Com efeito, traz à tona o fator relativo à impossibilidade de atestar a qualidade da água, cujos critérios para determinarem se a água disponível é boa ou não, geralmente, estão associados a características organolépticas, de modo que não é possível sem um teste laboratorial afirmar-se a qualidade da água a que se tem acesso.

Figura 12 – Perspectivas sobre a transposição do rio São Francisco no Estado da Paraíba



Consoante a figura 12, cerca de 34% se colocaram como indiferentes com a obra da transposição, tal perspectiva decorre inclusive do fato de alguns moradores rurais da região não se sentirem diretamente beneficiados com as águas, pois estão dispersos no território e distantes do leito do rio perenizado das águas não percebendo a importância da obra. Entretanto, o percentual de 38% dos respondentes considera a transposição como sendo satisfatória, somando os índices que consideram as perspectivas boas e muito boas. No entanto, cerca de 28% consideram a situação como péssima ou ruim. Entretanto, no geral, essas comunidades não sentiram mudanças com a transposição das águas.

Dentre as alternativas destacadas na figura 13, conforme observa-se a seguir, a principal forma para acessar água, na zona rural, se concentra em iniciativas individuais, visto que, o índice percentual superior a 30% das repostas obtidas revela que por meio de poços tubulares, nascentes ou açudes, situados nas propriedades os recursos hídricos são alcançados para os múltiplos usos.

Figura 13 – Principal forma de acesso à água para uso na moradia ou área rural de interesse

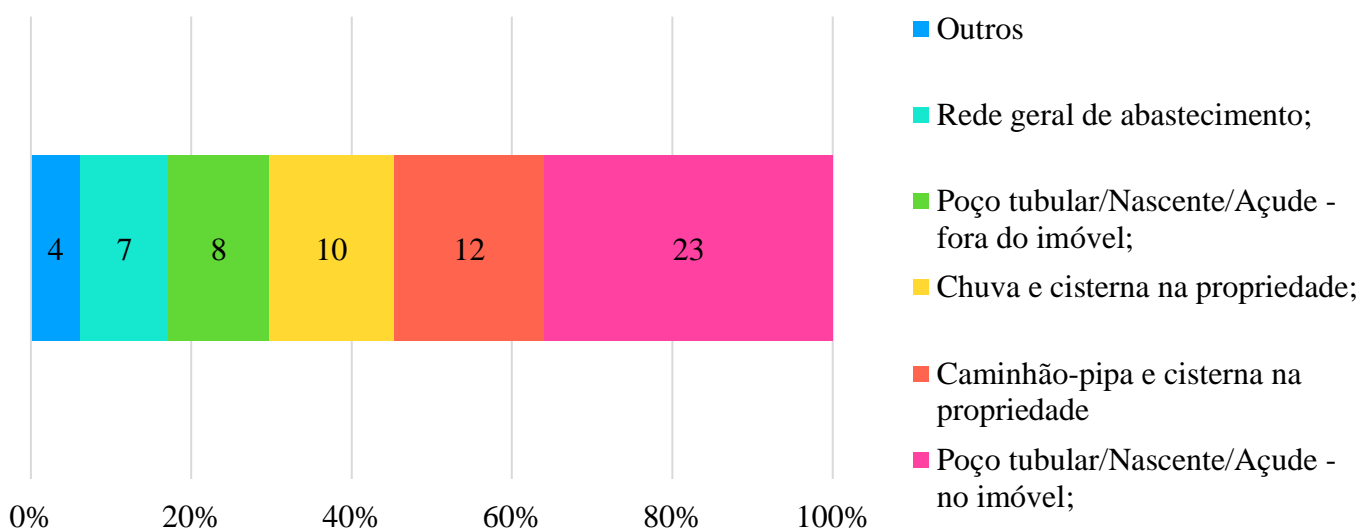
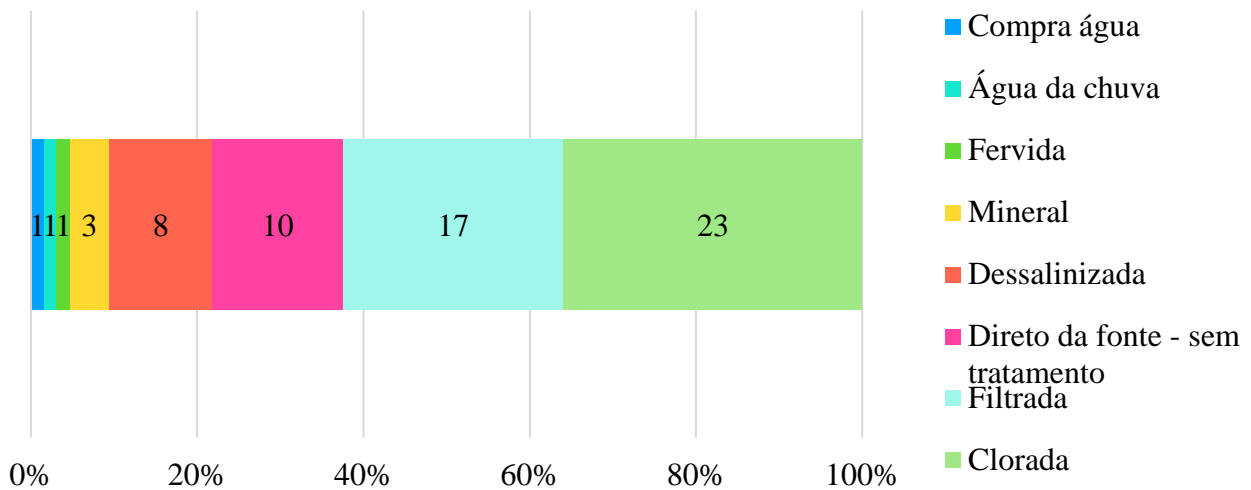


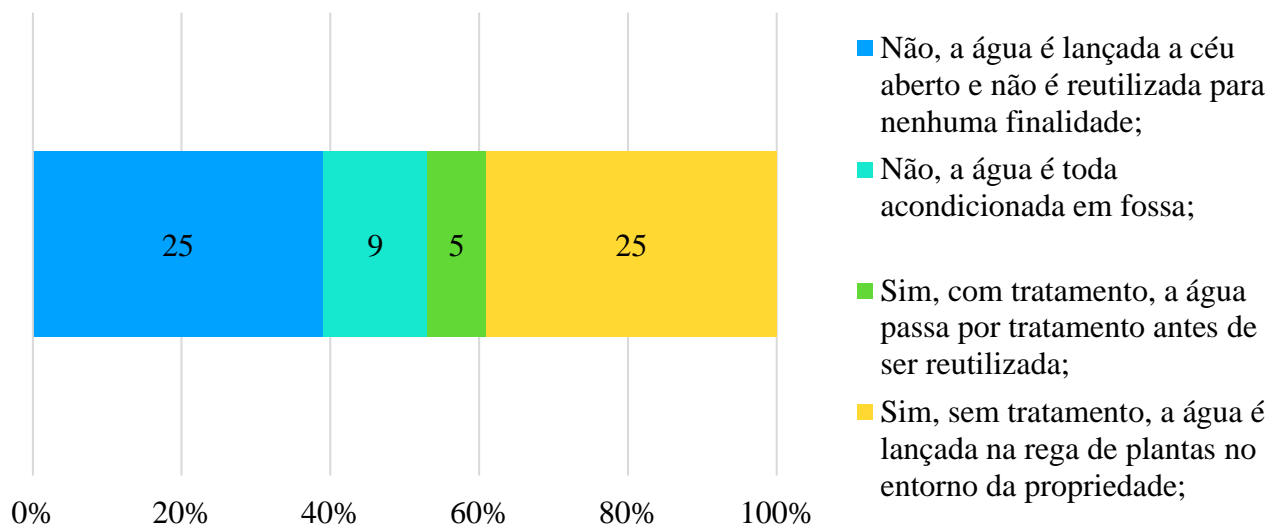
Figura 14 – Forma de tratamento da água utilizada para consumo



O uso do cloro surge como o principal método utilizado para o tratamento da água, com índice percentual superior a 30% dos respondentes, sendo importante que seja mantido um controle para manutenção das reservas hídricas, para que as condições de potabilidade permaneçam sob controle da gestão destes recursos. As ações da vigilância sanitária são essenciais e os agentes de saúde que acompanham as famílias rurais são indispensáveis neste processo, também, cabe frisar o papel dos testes de qualidade de água que necessitam de maior regularidade. Nesse contexto, o tratamento por meio da filtração da água reflete o segundo maior índice percentual, superando 20% das respostas obtidas, sendo este um importante meio para assegurar a potabilidade da água para o consumo. Em contrapartida, com percentual de aproximadamente 15% dos respondentes, a alternativa associada ao consumo de água direto da fonte sem tratamento surge como a terceira alternativa mais abrangente, revelando uma preocupação na forma de utilização da água, visto que o consumo sem tratamento pode trazer riscos à saúde da população, principalmente, ao não ter o ateste da potabilidade da água.

Outra preocupação que integra o escopo do saneamento, implica no descarte adequado das águas, em se tratando do rural, apesar de existirem sistemas individuais que visam solucionar este problema, na prática ele ainda se mostra muito ausente. Tal panorama revela uma condição insustentável de degradação ambiental e desperdício de água num cenário em que a escassez é uma realidade recorrente. Neste contexto, questionou-se sobre a reutilização das águas nas propriedades rurais, as respostas obtidas refletem uma imagem de descaso e um alerta para a gestão ambiental, conforme percebido na figura 15, a seguir.

Figura 15 – Reutilização da água nas propriedades rurais do alto curso do rio Paraíba



De posse das informações obtidas nos itens anteriores, deu-se início à construção do fluxograma de processo para a gestão dos recursos hídricos na zona rural. Nota-se que os níveis de prioridade são independentes, porém é possível que surjam demandas a serem contempladas progressivamente nos diferentes níveis.

A pluralidade de circunstâncias que coexistem no semiárido rural resultam em necessidades e interesses diversos. Dessa forma, propriedades que apresentam necessidades básicas de captação, tratamento, abastecimento ou reuso das águas se enquadram no nível de alcance básico, portanto necessitando de medidas que atendam prioritariamente a estas finalidades. Cabendo frisar que há domicílios rurais em que não existe a intenção em realizar atividades produtivas, casos desta natureza finalizam a intervenção da gestão a partir do momento em que a necessidade do saneamento é atendida.

No alcance intermediário, a propriedade rural apresenta baixo potencial produtivo, realizando no entorno da residência o cultivo vegetal e a criação de animais. Para casos assim é possível associar a infraestrutura do saneamento para incrementar a estratégia de produção, viabilizando o melhor aproveitamento dos recursos hídricos disponíveis. Para o nível sistêmico são propostas tecnologias que possibilitem alavancar o desempenho produtivo dentro das condições de manejo e na disponibilidade hídrica da localidade.

Nos casos, em que as famílias não tenham interesses produtivos e demandem somente adaptações de saneamento básico, quando tais necessidades forem supridas, o papel da gestão se coloca como cumprido.

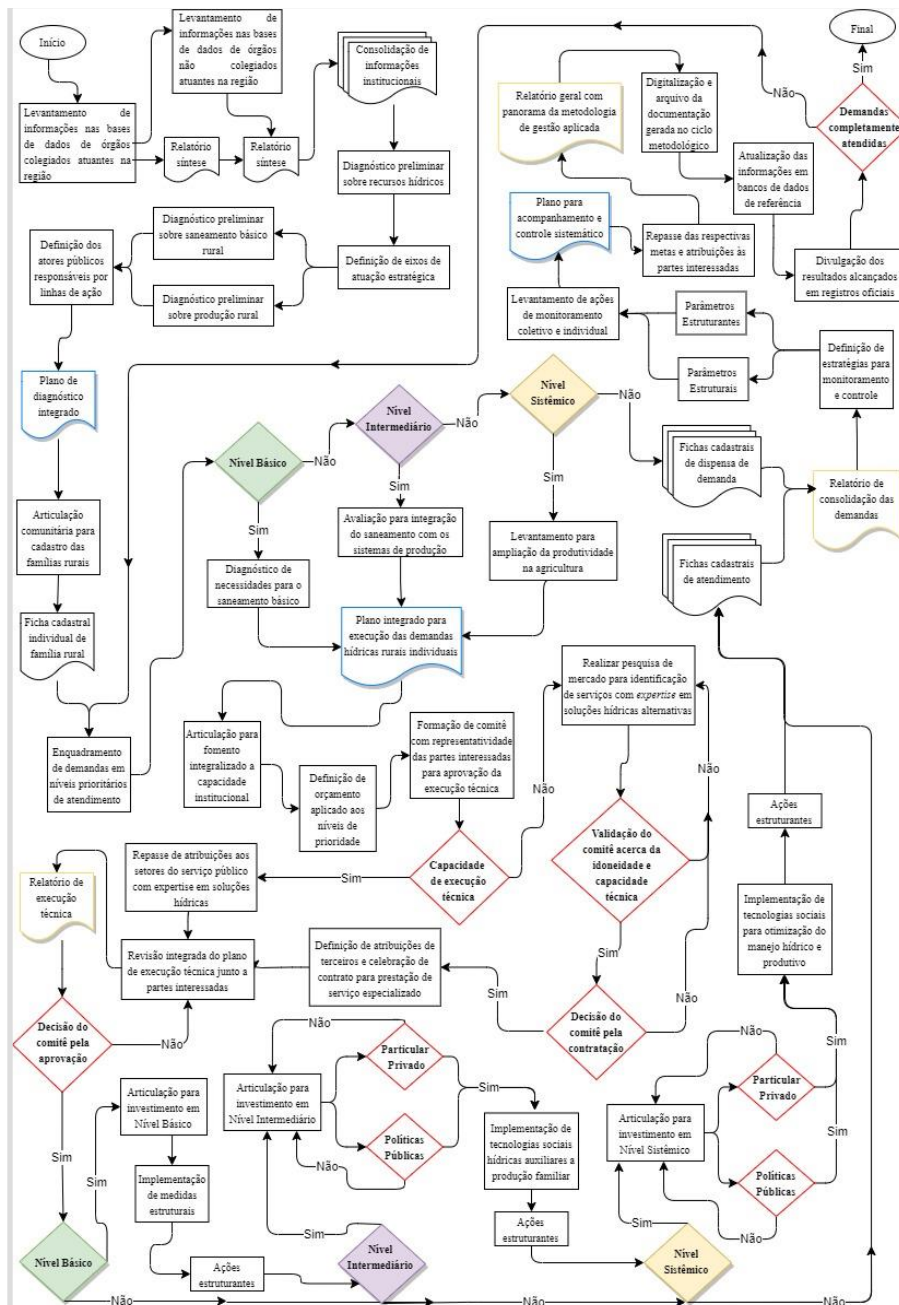
Da mesma forma, casos que apresentem a infraestrutura de saneamento adequada e que não tem interesse de produzir em escalas de alta produtividade, limitando a produção rural ao entorno da propriedade, se mostram como potenciais recebedores de soluções de alcance intermediário, de modo que a adaptação das instalações hidro sanitárias associadas a outras estratégias para produção de pequeno porte possam ser adaptadas, atendendo sumariamente às necessidades dessas famílias.

Nesta perspectiva, propriedades que atendam ao rigor do saneamento, ou seja, que possuam tecnologias instaladas no entorno da propriedade valendo-se do aproveitamento dos recursos hídricos para finalidades produtivas, e que pretendem expandir sua produção rural, requerem soluções estratégicas em níveis sistêmicos, pois será fundamental o conhecimento técnico associado às tecnologias sociais que viabilizem tal expansão.

Em todos os níveis de interesse a água é a base para a implementação das medidas, visto que, sendo o elemento essencial caberá à gestão garantir este recurso de alguma fonte segura para a manutenção das atividades propostas, daí a importância de construir conjuntamente com a população as soluções e alternativas.

No escopo de gestão dos recursos hídricos as leis, as políticas públicas e as tecnologias sociais reverberam a possibilidade de atender às necessidades de saneamento básico com a integração de produção com uso da água utilizada nas residências, priorizando a produção da agricultura familiar dentro da possibilidade de otimização dos recursos naturais para a máxima capacidade produtiva em cada propriedade. Para tanto, em face das necessidades de água se tornam relevantes o planejamento do território disponível com o uso de ferramentas de zoneamento voltadas às aplicabilidades para diferentes culturas.

É possível que propriedades apresentem demandas para os três níveis de atendimento, assim como, podem surgir casos em que somente uma alternativa seja implementada para suprir as necessidades hídricas no rural. O fluxograma 1 apresenta em etapas o processo de execução necessário para o desempenho da metodologia de gestão proposta.



Conclusões

De uma forma geral, o desafio que se coloca para o rural emerge da insegurança hídrica quanto à necessária análise de problemas locais, sob parâmetros de demandas individuais, pertinentes em agendas globais, com a desvinculação do modelo de gestão comum à política nacional, percebido na ampla observação dos limites da bacia hidrográfica, posto que cada cenário se mostra distinto, mesmo dado o enfoque para a escala regional, ao abordar o conceito de gestão por sistema hídrico local, reverbera-se o fato de imperativas mudanças de paradigmas. Principalmente por oferecer condições para a gestão proceder com um norte diversificado de ações alinhadas aos ODS, sob diferentes interesses e realidades que coexistem no semiárido rural, exigindo soluções integradas com alguns demais setores da gestão pública em nível de abrangência sistêmica.

Ficou evidente que a desigualdade no contexto rural é uma marca presente no semiárido e, diga-se de passagem, é uma marca que não traz orgulho, mas alimenta a dor de uma ferida aberta no tempo que por vezes chegou a cicatrizar, embora sua fragilidade

esteja patente em face das políticas desempenhadas, ou não, para o provimento de soluções consistentes. Por um lado, existe a predominância de sistemas hídricos que suprem de maneira satisfatória boa parte da população, no entanto a desigualdade se faz evidente quando emergem circunstâncias, em outro extremo, que exigem soluções efetivas para o fomento de necessidades básicas.

Os processos elencados no fluxograma apresentam a característica da flexibilidade em relação às demandas locais, de modo que não respondem completamente à pergunta que norteou o desenvolvimento deste estudo, porém apresenta em parte processos relevantes para a gestão estratégica dos recursos hídricos em propriedades rurais do semiárido, sendo priorizada a participação como meio de integração entre diferentes áreas de interesse público que relacionem o fator água. Inclusive, pautando necessidades que se referem a diferentes níveis de interesse, posto que a gestão sistematizada sob um fluxo de demandas estabelecidas por prioridades hídricas locais tende a apresentar soluções condizentes para cada cenário, viabilizando um ritmo de desenvolvimento progressivo.

Referências

Agência Executiva de Gestão das Águas da Paraíba, AESA. Monitoramento: últimos volumes informados dos açudes, 2021.

Araújo Segundo Neto, F. B., & Vianna, P. C. G. Análise Espacial das Obras de Integração do Rio São Francisco – PISF (Eixo Leste) no Estado da Paraíba. *Geo UERJ*, Rio de Janeiro, 28, 219-241, 2016.

Bovaird, T. Beyond engagement and participation – user and community co-production of public services, *Public Administration Review*, 67, 846–860, 2007.

Brasil, Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento. Brasília, 2005.

Brasil. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Programa Nacional de Saneamento Rural / Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde. – Brasília : Funasa, 2019.

Castro, B. S., & Young, C. E. F. Problemas de coordenação de políticas públicas: desafios para a gestão ambiental no Brasil. *Revista TCE-RJ*, 12(1), 2017.

Serviço Geológico do Brasil, CPRM. Cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico por município estado da Paraíba. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.

Cunha, B. P.; Silva, J. I. A. O., & Farias, T. Q. A integração do rio São Francisco, saneamento, resíduos sólidos e água: algumas linhas de análise sobre o direito às cidades sustentáveis. *Revista de Direito da Cidade*, 9, (3), 2017.

Fernandes, F. S. Capacidade institucional: uma revisão de conceitos e programas federais de governo para o fortalecimento da administração pública. *Cad. EBAPE.BR*, 14(3), Jul./Set, 2016.

Fundação Nacional da Saúde (Brasil), FUNASA. Saneamento em áreas rurais e comunidades tradicionais. Brasília: Funasa, 2020.

Fundação Nacional da Saúde (Brasil), FUNASA. *Programa Nacional de Saneamento Rural - PNSR*. Ministério da Saúde, Brasília: Funasa, 2019.

Fundação Nacional da Saúde (Brasil), FUNASA. *Saneamento rural: o desafio de universalizar o saneamento rural*. Publicação da Fundação Nacional de Saúde, Edição nº 10 – Dezembro, 2011.

Galvão, T. G., & Monteiro, G. A. Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todas e todos. In MENEZES, H. Z. (Org). *Os objetivos de desenvolvimento sustentável e as relações internacionais*. João Pessoa: Editora UFPB, 2019.

Guerra, E. L. A. Manual de Pesquisa Qualitativa. Belo Horizonte: Edição Grupo Alma Educação, 2014.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE. Censo Agropecuário, Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação. Rio de Janeiro: IBGE, 2017.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE. *Censo Agropecuário*, Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação. Rio de Janeiro: IBGE, 2006.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE. *Censo Demográfico*, Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2000.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE. Censo Demográfico, Brasil. Rio de Janeiro, IBGE, 2010.

Leite, J. R. M.; Silva, J. I. A. O. Cunha, B. P. A releitura ecológica da política de água: bacia hidrográfica e sua relevância jurídica. *Revista de Direito Ambiental -RDA*, 94, 2019.

Montzberg, H.; Ahlstrand, B., & Lampel, J. Safári de estratégia: um roteiro pela selva do planejamento estratégico. Porto Alegre: Bookman, 2000.

Neto, W. M.; Bergamasco, S. M. P. P. A. experiência agroecológica e o fortalecimento da racionalidade camponesa na relação com a natureza. In Neto, W. M.; Bergamasco, S. M. P. P. A.. *Agricultura Familiar Brasileira: Desafios e Perspectivas de Futuro*. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário. Parte I, 40-64, 2017.

Roland, N.; Heller, L.; & Rezende, R. A entrada na agenda brasileira do projeto Nacional de Saneamento Rural (1985). *Revista de Administração Pública - RAP*. 54(6):1654-1671, nov. - dez. 2020.

Roland, N.; Tribst, C. C. L.; Senna, D. A.; Santos, M. R. R.; Rezende, S. A ruralidade como condicionante da adoção de soluções de saneamento básico. *Revista DAE*, 220(67), Novembro, 2019.

Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. Políticas Públicas: conceitos

e práticas. Belo Horizonte, Sebrae/MG, 2008.

Silva, J. I. A. O. Ecologização de megaprojetos hídricos: o caso da transposição do Rio São Francisco. *Agua y Territorio*, 4, 59-69, 2014.

Szmrecsányi, T. Celso Furtado. In Sousa, C. M. de, Theis, I. M., & Barbosa, J. L. A. Celso Furtado: a esperança militante. Vol. 1. Parte I, p.45-63. Campina Grande, EDUEPB, 2020, 2020.

Teixeira, E. C. O papel das políticas públicas no desenvolvimento local e na transformação da realidade. Salvador: AATR, 2002.

**REVISTA
INCLUSIONES**
REVISTA DE HUMANIDADES
Y CIENCIAS SOCIALES M.R.

**CUADERNOS DE SOFÍA
EDITORIAL**

Las opiniones, análisis y conclusiones del autor son de su responsabilidad y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Inclusiones**.