ASPECTOS HIDROSSOCIOAMBIENTAIS DA GESTÃO PRODUTIVA EM VILAS RURAIS DO PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO.

Renato Coelho Angelim[1]; Maria do Carmo Sobral (Coautor)[2]; Renata Maria Caminha Mendes de Oliveira Carvalho (Coautor)[3].

RESUMO

O semiárido brasileiro reúne comunidades historicamente afetadas pela escassez hídrica e por limitações ao desenvolvimento produtivo. Nesse contexto, o Projeto de Integração do Rio São Francisco (PISF) foi concebido para ampliar a oferta de água e promover o desenvolvimento regional. Entre suas ações, o Programa Básico Ambiental 16 (PBA-16) implantou sistemas produtivos irrigados em Vilas Produtivas Rurais (VPRs) destinadas ao reassentamento de populações impactadas pelas obras. Esta pesquisa analisou os aspectos hidrossocioambientais que influenciam a gestão desses sistemas produtivos, considerando sua relação com a segurança hídrica, a sustentabilidade produtiva e a permanência das famílias reassentadas. A metodologia adotada foi aplicada, de abordagem predominantemente qualitativa e caráter interdisciplinar, fundamentada em levantamento bibliográfico, documental e cartográfico, observação participante e análise de dados institucionais e hidrológicos. O estudo contemplou as VPRs Negreiros e Lafayete, integrando aspectos técnicos, sociais, organizacionais e ambientais. Os resultados demonstram que a sustentabilidade dos sistemas produtivos depende não apenas da infraestrutura hídrica, mas também da governança local da água, do suporte institucional continuado, da organização comunitária e da apropriação tecnológica pelos beneficiários. Conclui-se que a efetividade das políticas de reassentamento rural associadas ao PISF requer a integração entre infraestrutura hídrica, gestão participativa, assistência técnica e fortalecimento institucional das comunidades.

PALAVRAS-CHAVE: abastecimento de água; comunidades rurais; segurança hídrica; reassentamento rural; governança da água.

ABSTRACT

The Brazilian semiarid region comprises communities historically affected by water scarcity and limited opportunities for productive development. In this context, the São Francisco River Integration Project (PISF) was designed to increase water availability and promote regional development. Among its initiatives, the Environmental Program 16 (PBA-16) implemented irrigated productive systems in Rural Productive Villages (VPRs) established for the resettlement of populations affected by the project. This study analyzed the hydrosocial and environmental factors influencing the management of these productive systems, considering their relationship with water security, productive sustainability, and the permanence of resettled families in their territories. The research adopted an applied and predominantly qualitative interdisciplinary approach, based on bibliographic, documentary, and cartographic surveys, participant observation, and the analysis of institutional and

hydrological data. The study focused on the Negreiros and Lafayete VPRs, integrating technical, social, organizational, and environmental dimensions. The results indicate that the sustainability of productive systems depends not only on water infrastructure but also on local water governance, continuous institutional support, community organization, and technological appropriation by beneficiaries. It is concluded that the effectiveness of rural resettlement policies associated with the PISF requires the integration of water infrastructure, participatory management, technical assistance, and institutional strengthening of beneficiary communities.

Keywords: Water supply, Rural communities, Water security, Rural resettlement, Water governance.

[1] Aluno(a) do(a) Universidade Federal de Pernambuco. Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos. Recife, Pernambuco, Brasil. renato.angelim@ufpe.br.
[2] Docente no ProfÁgua e PPG de Eng Civil//Departamento de Eng Civil. Universidade Federal de Pernambuco. Recife/PE, Brasil. maria.msobral@ufpe.br.
[3] Docente no Curso do ProfÁgua e Mestrado Profissional em Gestão Ambiental. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE). Recife/PE, Brasil. renatacarvalho@recife.ifpe.edu.br.

INTRODUÇÃO

Embora o Brasil possua uma das maiores disponibilidades de água doce do mundo, sua distribuição espacial é desigual, resultando em situações de escassez hídrica em regiões como o semiárido nordestino, marcado pela irregularidade das chuvas e pela elevada vulnerabilidade socioambiental (IBGE, 2021; PNUD, 2020). Nesse contexto, o Projeto de Integração do Rio São Francisco (PISF) foi concebido como uma das principais iniciativas de infraestrutura hídrica do país, com o objetivo de ampliar a oferta de água para o Nordeste Setentrional, contribuindo para a segurança hídrica, o abastecimento humano e o desenvolvimento regional (Brasil, 2021).

Além das obras hidráulicas, o empreendimento incorporou um conjunto de Programas Básicos Ambientais (PBAs) destinados à mitigação e compensação dos impactos socioambientais decorrentes de sua implantação. Dentre esses programas destacam-se o Programa de Reassentamento de Populações (PBA-08), responsável pela implantação das Vilas Produtivas Rurais (VPRs), e o Programa de Fornecimento de Água e Apoio Técnico para Pequenas Atividades de Irrigação (PBA-16), voltado à implantação de sistemas produtivos irrigados e ao fortalecimento das condições socioeconômicas das famílias reassentadas (Brasil, 2021). Atualmente, as Vila Produtivas Rurais constituem importantes instrumentos de inclusão produtiva, segurança alimentar e permanência das famílias nos territórios reassentados.

Apesar dos avanços proporcionados pela infraestrutura implantada, a sustentabilidade dos sistemas produtivos depende de fatores que extrapolam a simples disponibilidade física de água, envolvendo aspectos relacionados à governança local, organização comunitária, assistência técnica, suporte institucional e apropriação tecnológica. Observa-se, contudo, limitada produção científica dedicada à análise integrada desses fatores nas Vilas Produtivas do Projeto de Integração do Rio São Francisco, especialmente sob a perspectiva da segurança hídrica e da efetividade do PBA-16.

Diante desse contexto, esta pesquisa tem por objetivo analisar a influência dos aspectos hidrossocioambientais na gestão dos sistemas produtivos implantados nas Vilas Produtivas Rurais do Projeto de Integração do Rio São Francisco. Especificamente, busca caracterizar as Vilas Produtivas Rurais estudadas, avaliar as condições de segurança hídrica, identificar potencialidades e desafios associados à gestão dos sistemas produtivos e propor diretrizes técnico-institucionais voltadas ao fortalecimento da governança da água e da sustentabilidade socioambiental das comunidades reassentadas. Os resultados dialogam diretamente com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 1, 2, 6, 10 e 17 da Agenda 2030, contribuindo para a discussão sobre segurança hídrica, desenvolvimento rural e inclusão produtiva em regiões semiáridas.

METODOLOGIA

A pesquisa caracteriza-se como aplicada, exploratória e descritiva, adotando uma abordagem de métodos mistos para analisar os aspectos hidrológicos, sociais, ambientais e institucionais que influenciam a gestão dos sistemas produtivos implantados nas Vilas Produtivas Rurais do Projeto de Integração do Rio São Francisco. A opção por essa abordagem decorre da complexidade do objeto de estudo, que envolve a interação entre segurança hídrica, organização comunitária, governança da água, sustentabilidade produtiva e atuação institucional (Gil, 2017; Creswell, 2014).

O universo da pesquisa compreendeu os 14 sistemas produtivos implantados na primeira etapa do PBA-16, distribuídos entre os Eixos Norte e Leste do Projeto de Integração do Rio São Francisco. Entretanto, considerando que apenas as Vilas Produtivas Rurais Negreiros (PE) e Lafayete (PB) apresentavam sistemas produtivos efetivamente em operação durante o período de realização da pesquisa, estas comunidades foram selecionadas como recorte empírico do estudo.

Os procedimentos metodológicos foram organizados em quatro eixos complementares. O primeiro consistiu no levantamento documental e bibliográfico, abrangendo a análise de documentos institucionais, relatórios técnicos, programas ambientais do Projeto de Integração do Rio São Francisco, legislação aplicável e literatura especializada sobre segurança hídrica, governança da água, reassentamentos rurais e desenvolvimento sustentável. O segundo eixo correspondeu à coleta de dados primários, realizada por meio de observação participante, visitas técnicas, registros fotográficos e entrevistas com todas as famílias das VPRs Negreiros (26 famílias) e Lafayete (61 famílias), entre outubro de 2025 e março de 2026. A observação participante foi adotada em consonância com Godoy (1995), permitindo compreender as interações entre os atores sociais e institucionais envolvidos.

No terceiro eixo foi realizada a análise e sistematização dos dados, utilizando triangulação metodológica (Denzin, 2011) e categorização temática, com foco em quatro dimensões analíticas: participação social, governança da água, suporte institucional e potencialidades produtivas. Foram também considerados aspectos hidrológicos relacionados à disponibilidade hídrica, regularidade do abastecimento e infraestrutura de irrigação (Tucci, 2017).

Por fim, o quarto eixo consistiu na integração dos resultados por meio de uma matriz de diagnóstico hidrossocioambiental, permitindo a identificação de potencialidades, fragilidades e padrões observados nas comunidades estudadas. A partir dessa análise integrada, foram formuladas diretrizes técnico-institucionais e uma proposta de arranjo institucional voltadas ao fortalecimento da segurança hídrica, da governança local da água e da sustentabilidade dos sistemas produtivos implantados nas Vilas Produtivas Rurais do Projeto de Integração do Rio São Francisco.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos nas Vilas Produtivas Rurais evidenciam que a sustentabilidade dos sistemas produtivos implantados pelo PBA-16 está associada a um conjunto de fatores hidrológicos, sociais, institucionais e produtivos que extrapolam a simples disponibilização de infraestrutura de irrigação. Nesse contexto, a Agenda 2030 constitui importante referência para interpretação dos resultados, ao reconhecer a interdependência entre desenvolvimento econômico, inclusão social e sustentabilidade ambiental (ONU, 2015).

A análise realizada demonstrou que a efetividade dos sistemas produtivos depende simultaneamente da garantia de acesso regular à água, da viabilidade da produção agrícola, da redução das vulnerabilidades socioeconômicas das famílias reassentadas e da articulação entre instituições públicas e organizações comunitárias. Dessa forma, observou-se aderência direta aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 1 – Erradicação da Pobreza, 2 – Fome Zero e Agricultura Sustentável, 6 – Água Potável e Saneamento, 10 – Redução das Desigualdades e 17 – Parcerias e Meios de Implementação.

Os resultados evidenciaram que situações de instabilidade operacional dos sistemas de irrigação, limitações na manutenção da infraestrutura ou fragilidades organizacionais repercutem diretamente sobre a produção agrícola, a geração de renda e a permanência das famílias nos territórios reassentados. Esse cenário demonstra que a segurança hídrica deve ser compreendida sob uma perspectiva multidimensional, envolvendo não apenas a disponibilidade física de água, mas também a capacidade de gestão, a governança local e a continuidade do suporte institucional.

A análise dos resultados também permitiu avaliar a aderência entre os objetivos, metas e indicadores originalmente estabelecidos pelo PBA-16 e os efeitos observados nas VPRs estudadas. De modo geral, verificou-se que os objetivos relacionados à implantação da infraestrutura de irrigação, ao acesso à água e à disponibilização de assistência técnica foram parcialmente alcançados, evidenciando avanços importantes na estruturação dos sistemas produtivos. Entretanto, a pesquisa demonstrou que a simples verificação da implantação física das estruturas não é suficiente para aferir a efetividade do programa no longo prazo.

Os resultados obtidos em Negreiros e Lafayete indicam que parte significativa dos indicadores utilizados pelo PBA-16 está concentrada em aspectos operacionais e de execução física, como implantação de lotes irrigados, fornecimento de água e disponibilização de infraestrutura. Embora relevantes para o acompanhamento da implementação do programa, esses indicadores apresentam

limitações para avaliar dimensões relacionadas à sustentabilidade dos sistemas produtivos, à autonomia das famílias reassentadas e à consolidação dos resultados socioeconômicos pretendidos.

Nesse sentido, a pesquisa evidenciou a necessidade de ampliação do conjunto de indicadores utilizados no monitoramento das Vilas Produtivas Rurais, incorporando variáveis capazes de captar aspectos relacionados à governança local da água, participação comunitária, capacidade organizacional das associações, permanência das famílias nos reassentamentos, diversificação produtiva, geração de renda, apropriação tecnológica e efetividade da assistência técnica. A inclusão desses indicadores permitiria uma avaliação mais abrangente dos resultados do PBA-16, superando a lógica predominantemente infraestrutural que orientou a fase inicial do programa.

Observou-se ainda que a existência da infraestrutura hídrica, embora indispensável, não garante isoladamente a autonomia produtiva das comunidades. Aspectos relacionados à participação social, ao fortalecimento das associações, à apropriação tecnológica dos sistemas de irrigação e à assistência técnica continuada mostraram-se determinantes para o desempenho dos sistemas produtivos e para a consolidação dos objetivos originalmente previstos pelo PBA-16.

Nesse contexto, os resultados reforçam a importância de avaliações pós-implantação em grandes empreendimentos hídricos, especialmente em situações de reassentamento rural. A pesquisa demonstra que os efeitos do Projeto de Integração do Rio São Francisco devem ser analisados de forma integrada, considerando simultaneamente variáveis técnicas, sociais, institucionais e territoriais. Assim, os ODS 1, 2, 6, 10 e 17 constituem categorias analíticas relevantes para compreender os desafios e potencialidades associados à gestão dos sistemas produtivos das Vilas Produtivas Rurais.

Verificou-se também que a consolidação das estratégias de segurança hídrica e inclusão produtiva depende da atuação articulada entre o governo federal, os estados, instituições de assistência técnica e as próprias organizações comunitárias. Dessa forma, a sustentabilidade dos sistemas produtivos implantados nas Vilas Produtivas Rurais mostra-se diretamente relacionada à integração entre segurança hídrica, governança local da água, organização comunitária e suporte institucional contínuo, elementos fundamentais para o fortalecimento do desenvolvimento sustentável no semiárido brasileiro.

Com base nos resultados obtidos nas Vilas Produtivas Rurais Negreiros e Lafayete, foi elaborado um conjunto de diretrizes técnico-institucionais voltado ao fortalecimento da sustentabilidade dos sistemas produtivos implantados pelo PBA-16. A proposta parte do entendimento de que a efetividade desses sistemas depende da integração entre segurança hídrica, governança local da água, organização comunitária, assistência técnica e articulação institucional.

O produto técnico foi estruturado em cinco eixos estratégicos: Segurança Hídrica, Gestão dos Sistemas Produtivos, Governança Local da Água, Sustentabilidade Socioambiental e Apropriação Tecnológica e Assistência Técnica. Esses eixos foram definidos a partir da análise integrada dos aspectos hidrológicos, produtivos, sociais, organizacionais e institucionais observados durante a pesquisa, permitindo contemplar os principais fatores que influenciam a sustentabilidade das Vilas Produtivas Rurais.

Além da definição das diretrizes, a pesquisa propõe a ampliação dos mecanismos de monitoramento atualmente utilizados no âmbito do PBA-16. Verificou-se que os indicadores originalmente adotados se concentram predominantemente na implantação física da infraestrutura, apresentando limitações para avaliar a efetividade dos sistemas produtivos em sua fase operacional. Nesse sentido, foi proposto um conjunto complementar de indicadores organizados em cinco dimensões: hidrológica, produtiva, social, ambiental e institucional. Esses indicadores possibilitam avaliar aspectos relacionados à governança local da água, participação comunitária, permanência das famílias reassentadas, geração de renda, diversificação produtiva, assistência técnica e capacidade organizacional das associações.

Como principal resultado, foi elaborado um arranjo institucional para gestão integrada das VPRs, envolvendo a atuação coordenada do Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional (MIDR), Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), órgãos estaduais e municipais, instituições de assistência técnica, entidades de pesquisa e organizações comunitárias. O modelo proposto busca fortalecer a governança da água, promover maior integração entre os diferentes atores envolvidos e subsidiar a formulação de políticas públicas voltadas à sustentabilidade dos sistemas produtivos implantados pelo Projeto de Integração do Rio São Francisco.

A proposta apresentada constitui uma ferramenta de apoio à gestão, com potencial de aplicação nas demais Vilas Produtivas Rurais do empreendimento e em iniciativas semelhantes de reassentamento rural associadas a grandes projetos de infraestrutura hídrica, contribuindo para o fortalecimento da segurança hídrica, da inclusão produtiva e do desenvolvimento sustentável no semiárido brasileiro.

O Quadro 01 apresenta a proposta de arranjo institucional para a gestão integradas das Vilas Produtivas Rurais implantadas pelo Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias do Nordeste Setentrional.

Quadro 01: Proposta de Arranjo Institucional para Gestão Integrada das Vilas Produtivas Rurais

Eixo Estratégico	Instituições Envolvidas	Principais Atribuições
Segurança Hídrica	MIDR	Coordenação institucional do PISF; Definição de diretrizes operacionais; Acompanhamento das condições gerais dos sistemas hídricos implantados nas VPRs.
	ANA	Monitoramento hidrológico; Apoio à regulação do uso da água; Suporte técnico relacionado à segurança hídrica regional.
	Órgãos Estaduais de Recursos Hídricos	Monitoramento operacional local; Integração com políticas estaduais de recursos hídricos; Apoio à gestão da água nas VPRs.
	Prefeituras Municipais	Apoio operacional local; Integração das VPRs às políticas municipais de abastecimento, saneamento e desenvolvimento rural.
	Associações Comunitárias e Comissões Gestoras	Monitoramento cotidiano dos sistemas; Comunicação de falhas operacionais; Apoio à gestão compartilhada da água.
Gestão dos Sistemas Produtivos	MIDR	Articulação institucional do PBA-16; Acompanhamento das ações relacionadas aos sistemas produtivos irrigados.
	CODEVASF	Apoio técnico aos sistemas produtivos; Suporte ao desenvolvimento agrícola e fortalecimento da produção irrigada.
	Instituições de ATER (UNIVASF, EMBRAPA)	Assistência técnica continuada; Orientação sobre manejo agrícola; Irrigação e gestão produtiva; Transferência de tecnologia; Desenvolvimento de soluções adaptadas ao semiárido; Apoio à diversificação produtiva.
	Prefeituras Municipais	Apoio ao escoamento da produção; Integração com programas institucionais como PAA e PNAE.
	Associações Comunitárias	Organização coletiva da produção; Definição de regras internas; Apoio à gestão compartilhada dos lotes irrigados.
Governança Local da Água	MIDR	Acompanhamento institucional da governança comunitária; Articulação interfederativa.
	Órgãos Estaduais de Recursos Hídricos	Capacitação das lideranças comunitárias; Apoio institucional à governança local da água.
	Comitês de Bacia Hidrográfica	Integração regional das demandas hídricas; Fortalecimento da participação social e gestão participativa.
	Associações Comunitárias e Comissões Gestoras	Mediação de conflitos; Definição de regras de uso da água; Representação institucional das comunidades.
Sustentabilidade Socioambiental	Órgãos Ambientais Federais e Estaduais	Monitoramento ambiental; Orientação sobre conservação ambiental e uso sustentável dos recursos naturais.
	Instituições de ATER	Desenvolvimento de estudos; Monitoramento hidrossocioambiental; Apoio técnico-científico.

	(UNIVASF, EMBRAPA)	
	Prefeituras Municipais	Integração das VPRs às políticas públicas de saúde, educação ambiental, saneamento e assistência social
	Comunidades Locais	Participação em práticas sustentáveis de manejo da água e do solo; Preservação ambiental local.
Apropriação Tecnológica e Assistência Técnica	Instituições de ATER (UNIVASF, EMBRAPA)	Capacitação continuada sobre operação dos sistemas irrigados, manejo agrícola e gestão produtiva; Formação técnica; Extensão universitária; Desenvolvimento de soluções adaptadas às VPRs; Desenvolvimento e difusão de tecnologias apropriadas ao semiárido e aos sistemas produtivos irrigados.
	Associações Comunitárias	Disseminação do conhecimento técnico local; Fortalecimento da aprendizagem coletiva e autonomia operacional.

REFERÊNCIAS

a) Livros

BRITTO, A. L. N. P.; FORMIGA-JOHNSSON, R. M. Governança da água e adaptação às mudanças climáticas: desafios para o Brasil. Ambiente & Sociedade, v. 21, p. 1 a 20, 2018.

CIRILO, J. A. (2021). Segurança hídrica no Semiárido brasileiro: desafios e perspectivas. Editora UFPE, Recife – PE, p 256.

CRESWELL, J. W.; CRESWELL, J. D. (2023). Research Design: Qualitative, Quantitative and Mixed Methods Approaches. 6 ed. Sage Publications, Thousand Oaks, p 304.

DENZIN, N. K. (2011). The Research Act: A Theoretical Introduction to Sociological Methods. Transaction Publishers, New Brunswick, p 370.

GIL, A. C. (2019). Métodos e Técnicas de Pesquisa Social. 7 ed. Atlas, São Paulo – SP, p 248.

TUCCI, C. E. M. (2023). Hidrologia: Ciência e Aplicação. 5 ed. ABRHidro, Porto Alegre – RS, p 943.

VEIGA, J. E. (2020). Desenvolvimento Sustentável: o desafio do século XXI. 4 ed. Garamond, Rio de Janeiro – RJ, p 226.

SOBRAL, Maria do Carmo Martins; MONTENEGRO, Suzana Maria Gico Lima; CARVALHO, Renata Maria Caminha Mendes de Oliveira. Abordagens metodológicas interdisciplinares na gestão de recursos hídricos. Gestão e regulação de recursos hídricos: fundamentos e práticas. Recife: Editora Universitária da UFPE, 2018.

b) Dissertação

PORTELA, T. J. B. (2023). Segurança hídrica e gestão dos sistemas produtivos em Vilas Produtivas Rurais do Projeto de Integração do Rio São Francisco. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Pernambuco, Recife – PE, p 146.

MOTA, Helena Oliveira de Barros. A sustentabilidade das vilas produtivas rurais implantadas pelo Projeto de Integração do Rio São Francisco – PISF. 2021. 173 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Extensão Rural) – Universidade Federal do Vale do São Francisco, Programa de Pós-Graduação em Extensão Rural, Juazeiro – BA, 2021.

c) Relatórios e Publicações Institucionais

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO – ANA (2019). Plano Nacional de Segurança Hídrica. ANA, Brasília – DF, p 112.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO – ANA (2024). Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil 2024. ANA, Brasília – DF, p 180.

BRASIL. Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional – MIDR (2021). Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional: Relatório de Gestão Ambiental. MIDR, Brasília/DF.

BRASIL. Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional – MIDR (2025). Programa de Fornecimento de Água e Apoio Técnico para Pequenas Atividades de Irrigação ao Longo dos Canais – PBA 16. MIDR, Brasília/DF.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2023). Censo Demográfico 2022: Características da população e dos domicílios. IBGE, Rio de Janeiro/RJ.

ONU – Organização das Nações Unidas (2015). Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. ONU, Nova York.

PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (2024). Relatório do Desenvolvimento Humano 2023/2024. PNUD, Nova York.

UNESCO (2024). United Nations World Water Development Report 2024: Water for Prosperity and Peace. UNESCO, Paris.