

A percepção dos atores sociais sobre a influência da barragem Pau dos Ferros para o desenvolvimento local

¹Táisa Mirelly dos Santos, ²Stênio Maia Estevam^{ID}, ³Boanerges de Freitas Barreto Filho^{ID}

¹Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Rio Grande do Norte – Brasil, t.aisinhamirelly@gmail.com

²Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Rio Grande do Norte – Brasil, steniopinheiromaia@hotmail.com

³Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Rio Grande do Norte – Brasil, boanerges.sms@hotmail.com

RESUMO

A pesquisa tem como objetivo discutir a influência da Barragem Pau dos Ferros para o Desenvolvimento Local (DL), a partir da percepção dos atores sociais diretamente envolvidos na exploração e gestão dos recursos hídricos do reservatório. Foi realizada uma pesquisa bibliográfica em autores reconhecidos, além de pesquisa de campo que contemplou a aplicação de questionários e a realização de entrevistas semiestruturadas, com os atores sociais diretamente envolvidos na exploração e gestão dos recursos hídricos. Na seleção dos moradores entrevistados, levou-se em consideração o tempo mínimo de moradia no entorno do reservatório (10 anos), ser membro da Colônia de Pescadores, Sindicato dos Trabalhadores, ou da Associação dos Colonos do Perímetro Irrigado e para os demais entrevistados foram selecionados os representantes de entidades e órgãos públicos com atuação direta na área do entorno do reservatório. Os resultados indicam que o reservatório desempenha papel relevante para o abastecimento hídrico de Pau dos Ferros/RN e cidades circunvizinhas, bem como é fonte de geração de emprego e renda, local de lazer, foi determinante para a exploração de atividades relacionadas ao turismo e serviu como impulsionador para a realização de alguns investimentos públicos e privados. De outro lado, deve-se atentar para a pressão relacionada à demanda crescente, bem como atentar para o aperfeiçoamento das ações que devem ser prestadas pelo poder público em favor dos moradores do entorno da Barragem Pau dos Ferros.

Palavras-chave: Barragem; Comunidade; Atores sociais; Desenvolvimento local.

The perception of social actors on the influence of Pau dos Ferros dam for local development

The research aims to discuss the influence of the Pau dos Ferros Dam on Local Development (DL), from the perception of the social actors directly involved in the exploration and management of the reservoir's water resources. A bibliographic research was carried out in recognized authors, in addition to field research that included the application of questionnaires and semi-structured interviews with the social actors directly involved in the exploration and management of water resources. In the selection of the residents interviewed, the minimum length of residence in the vicinity of the reservoir (10 years), being a member of the Fishermen's Colony, the Workers' Union, or the Association of Settlers of the Irrigated Perimeter were taken into account, and for the other interviewees, representatives of entities and public agencies with direct action in the area surrounding the reservoir were selected. The results indicate that the reservoir plays a relevant role for the water supply of Pau dos Ferros/RN and surrounding cities, as well as being a source of employment and income generation, a place for leisure, was decisive for the exploration of tourism-related activities and served as a driver for the realization of some public and private investments. On the other hand, attention should be paid to the pressure related to the growing demand, as well as attention to the improvement of the actions that must be provided by the Government in favor of the residents of the surroundings of the Pau dos Ferros Dam.

Keywords: Dam; Community; Social actors; Local development.



1. INTRODUÇÃO

O Semiárido é um espaço delimitado a partir das condições edafoclimáticas, em que a escassez hídrica e o fenômeno recorrente das secas se constituem em elementos do cotidiano dos sertanejos, que exercem influências nas manifestações culturais e folclóricas (repentes, cantorias, cordéis, festejos juninos etc.), na culinária (aproveitamento de fontes inusitadas de proteínas, como as vísceras dos animais), na produção literária regionalista (Os Sertões de Euclides da Cunha, O Quinze de Rachel de Queiroz, Vidas Secas de Graciliano Ramos, Grandes Sertões: veredas de Guimarães Rosa etc.), na política (as oligarquias e o poder dos coronéis) e na economia (dificuldades para produzir e manter rebanhos).

É necessário ressaltar que, ao longo de muitas décadas, o fenômeno climático das secas foi utilizado como a explicação preferencial para a pobreza e a extrema pobreza que grassaram na região. O discurso sobre as secas explorou a ideia de que a redenção regional se daria por meio da construção de grandes obras hídricas, com destaques para as barragens e açudes, implantação de perímetros irrigados e sistemas adutores¹.

Para a execução de obras hidráulicas, o Governo Federal criou, ao longo do tempo, inúmeros órgãos e repartições públicas, tais como: Inspetoria Federal de Obras Contra a Seca (IFOCS), sucedida pelo Departamento Nacional de Obras Contra a Seca (DNOCS), Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE), Banco do Nordeste do Brasil (BNB), entre outras. Com órgãos especializados, como o IFOCS e DNOCS, no enfrentamento do problema das secas e os demais com atuações mais abrangentes.

De acordo com Silva e Medeiros (2008), desde o século XIX até os dias atuais, foram realizados desembolsos de recursos públicos para o denominado “combate à seca”, com prioridades para a construção de barragens, açudes, sistemas adutores, perímetros irrigados e, mais recentemente, para a transposição de águas do Rio São Francisco. Os diversos governos também aportaram recursos volumosos para as operações emergenciais de socorro aos sertanejos, com distribuições de alimentos, de água e criação de frentes de trabalho, além da instituição de políticas de transferências diretas de renda para os cidadãos. Mais recentemente, foram realizadas intervenções orientadas pelo paradigma da convivência com o Semiárido, instituindo-se novas formas de atuação, como o Programa de Construções de Cisternas, além da adoção de tecnologias sociais alternativas.

O fato é que a intervenção estatal, tanto movida pelo paradigma do combate à seca como da convivência, pauta-se pela consideração fundamental que se faz indispensável assegurar a disponibilidade hídrica para que as populações consigam se manter e prosperar na região. Assim, a oferta hídrica pode ser considerada como um elemento indispensável para se almejar/alcançar o Desenvolvimento Local (DL).

O conceito DL implica mudanças internas, com o propósito de gerar melhorias, por meio da exploração de vantagens e potencialidades existentes, sendo possível converter a dependência e o subdesenvolvimento em oportunidades sociais, melhorias da qualidade de vida da população e ampliação da competitividade da economia local (Buarque, 2002).

A Barragem de Pau dos Ferros, localizada na região do Alto Oeste Potiguar, município de Pau dos Ferros/RN, foi construída pelo DNOCS pelo programa instituído pelo Governo Federal para atendimento das populações, especialmente a residente no Semiárido.

¹Saliente-se que não se considera a semiaridez como justificativa ou elemento explicativo isolado para os problemas socioeconômicos existentes na região, mas em virtude do objetivo da pesquisa não se pretende aprofundar o debate sobre essa questão.

O projeto foi executado durante a gestão municipal do Sr. Pedro Diógenes Fernandes (nome oficial do reservatório), no período de 1965 a 1967.

Considerando tais aspectos, a pesquisa tem como objetivo discutir a influência da Barragem de Pau dos Ferros para o DL, a partir da percepção dos moradores do entorno do reservatório. A pesquisa busca dar voz aos moradores das comunidades do entorno, interpretando suas percepções, necessidades e expectativas em relação à barragem. A partir da análise dos dados coletados, o estudo apresenta os principais benefícios e desafios relacionados à presença da barragem para o desenvolvimento local, sob a ótica dos atores sociais diretamente envolvidos na exploração e gestão dos recursos hídricos do reservatório.

A pesquisa sobre a influência da Barragem de Pau dos Ferros para o desenvolvimento local apresenta relevância em diversos aspectos, contribuindo para a compreensão da complexa relação entre a presença do reservatório e a vida social e econômica da população local, com contribuições para: ampliar o conhecimento sobre a importância dos reservatórios para o desenvolvimento local; identificar as necessidades e expectativas da população em relação à gestão dos recursos hídricos; subsidiar a formulação de políticas públicas e ações para a promoção do desenvolvimento local sustentável; dar visibilidade à realidade das comunidades do entorno da barragem e aos desafios que enfrentam; considerar uma área no contexto do Semiárido brasileiro, marcado pela escassez hídrica e pela necessidade de garantir o acesso à água e ao desenvolvimento socioeconômico de forma sustentável.

Além da introdução, o artigo conta com a seção 2, que apresenta uma breve descrição sobre a disponibilidade hídrica no país, com ênfase na distribuição desigual do recurso e na estratégia da política antisseca adotada para o Nordeste, a partir da construção de grandes reservatórios públicos. A seção 3 apresenta uma breve exposição sobre o DL e evidencia a importância dos reservatórios como fonte hídrica para o desenvolvimento de atividades no Semiárido. A seção 4 traz a caracterização da área, os resultados e a discussão do trabalho. Por fim, há as considerações finais.

2. DISPONIBILIDADE E DISTRIBUIÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NO BRASIL

O Brasil está entre os países de maior extensão do mundo e ocupa a posição de maior território da América do Sul, seu clima é bem diversificado, mas predominantemente marcado por climas quentes com médias acima de 20°C. A variabilidade climática entre as regiões do território brasileiro possibilita o armazenamento hídrico e dá oportunidades para que atividades socioeconômicas possam se desenvolver (Tucci; Hespanhol; Cordeiro Neto, 2001).

O Brasil dispõe de oito bacias hidrográficas: Bacia do rio Amazonas; Bacia do dos rios Tocantins e Araguaia; Bacia do Atlântico Norte e Nordeste; Bacia do São Francisco; Bacia do Atlântico Leste; Bacia dos rios Paraná e Paraguai; Bacia do Rio Uruguai; Bacia do Atlântico Sul e Sudeste. A Bacia Amazônica é uma das mais importantes do Brasil, como também para outros seis países, é a maior em área e se destaca pelo nível pluviométrico acima da média, pois recebe entre 2.000 a 3.000 mm anualmente, a segunda maior em área é a do Tocantins com 803.250 km² e totalmente brasileira. Se feito um comparativo com os outros países, o Brasil retém cerca de 11% de todos os recursos hídricos do mundo, já se esse comparativo for na esfera da América do Sul, o país detém 50% do montante total (Tucci; Hespanhol; Cordeiro Neto, 2001).

É notório o privilégio brasileiro por dispor de uma grande quantidade de água em seu território, entretanto, a disponibilidade hídrica não se encontra uniformemente distribuída no vasto território nacional e nem em relação a distribuição espacial da população, como é demonstrado por Machado (2003, p. 122):

Setenta por cento da água brasileira estão na região Norte, onde está situada a bacia amazônica e vivem apenas 7% da população; a região Sudeste, que tem a maior concentração populacional (42,63% do total brasileiro), dispõe de apenas 6% dos recursos hídricos, e a região Nordeste, que abriga 28,91% da população dispõe apenas de 3,3%.

Observa-se que a distribuição da água não acompanha a concentração populacional existente nas distintas regiões, por esse aspecto é que o Norte tem abundância do recurso e, no outro extremo, o Nordeste sofre com a escassez. A disponibilidade hídrica existente no Norte seria suficiente para suprir as necessidades hídricas de toda a nação, contudo, não existem soluções viáveis economicamente, nem seguras em relação à sustentabilidade ambiental, para utilizá-la. De acordo com Tucci, Hespanhol e Cordeiro Neto (2001, p. 77-78), a incompatibilidade entre disponibilidade hídrica e demografia, elevada disponibilidade hídrica e reduzida população no Norte versus maior contingente populacional e reduzida disponibilidade hídrica no Nordeste, induziu a implementação de ações para tentar mitigar os problemas:

As secas são minimizadas pela implementação de uma rede de poços de abastecimento e de reservatórios, de programas de educação rural na conservação da água e na regulação com um conjunto de técnicas como: barragens subterrâneas, de sedimentos, cisternas entre outras. As enchentes são minimizadas por diferentes medidas de controle: estruturais, que envolvem obras e modificações do rio, e não-estruturais, que envolvem convivência do homem com o rio.

Foram os problemas decorrentes dos eventos extremos, como as grandes secas no Nordeste, que deram impulso à construção de reservatórios, tendo como finalidade reduzir os impactos dos sucessivos anos de escassez pluviométrica, especialmente, no Semiárido. À medida que a população residente na área mais afetada pelas secas crescia, demandavam-se ações mais efetivas dos governantes. Segundo Molle (1994), foi com a grande seca de 1877-79, quando morreu metade da população do Ceará e vizinhança, com uma estimativa de mais de 500.000 pessoas, que as discussões sobre as soluções possíveis para a situação se intensificaram e se definiu a construção dos reservatórios nas áreas mais densamente ocupadas como o instrumento mais satisfatório².

Com o advento da República se intensificaram as ações para instrumentalização da chamada “solução hidráulica³”, como medida da política antisseca, sendo a criação da Inspeção de Obras Contra as Secas (IOCS) aquela que institucionalizou o “combate à seca”. Posteriormente, a IOCS recebeu outras denominações: em 1919, de Instituto Federal de Obras Contra as Secas (IFOCS) e, em 1945, de Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS) (Rebouças, 1997).

A partir da definição da estratégia de atuação estatal e pela recorrência das secas, outras iniciativas foram sendo adotadas, destacando-se: a criação das comissões de Açudes e Irrigação, de Perfuração de Poços e a de Estudos e Obras contra os efeitos da Seca (todas em 1904); criação do IOCS em 1909; retomada da proposta da Lei “Epitácio Pessoa” de 1914; contratualização para construção de nove grandes reservatórios em 1921 (entre eles: o Gargalheiras e Parelhas no Rio Grande do Norte, Orós,

²A construção do açude de Cedro em Quixadá (CE) foi o marco inicial dessa nova forma de intervenção estatal (construção de grandes reservatórios). O reservatório foi construído após a confecção de um relatório encomendado pelo Governo Imperial ao engenheiro J. J. Revy, iniciando-se a construção em 1884 e sendo concluída apenas em 1906 (Molle, 1994, p. 24).

³ “A política de construção de açudes tem-se baseado no conceito de que desde que a seca é por definição um problema de falta de água, a situação deve ser resolvida com a acumulação de água em grandes quantidades” (Assunção, Livingstone, 1993, p. 426). Já quanto ao uso da água se tinha como propósitos a utilização prioritária para o abastecimento populacional, mas também, de forma subsidiária, deveria servir para a agricultura irrigada e a piscicultura, entre outras atividades econômicas. Segundo Suassuna (2007, p. 137-8), foram implantados cerca de 50 perímetros irrigados, entre eles “os perímetros irrigados do Cedro, no Ceará, Sumé e São Gonçalo, na Paraíba, Cruzetas e Pau dos Ferros, no Rio Grande do Norte”.

⁴A lei propunha a criação de uma “[...] caixa especial para financiamento de obras de infraestrutura, entre as quais foram planejados onze grandes açudes de alvenaria” (Molle, 1994, p. 33).

Quixeramobim e Patu no Ceará, São Gonçalo e Pilões na Paraíba), entre outras medidas (Molle, 1994). Ainda de acordo com Molle (1994), após o término do governo de Epitácio Pessoa, em 1923, o ritmo de desembolsos do Governo Federal para a continuidade das obras desacelerou abruptamente, resultando na paralisação e abandono de muitos projetos. Ademais, ao longo dos governos de Arthur Bernardes e Washington Luiz inúmeras suspeitas sobre a malversação dos recursos públicos destinados às construções foram levantadas e o resultado prático foi o cancelamento/suspensão das construções. Já a retomada da política antisseca, por meio da construção de grandes reservatórios, só voltou a ser implementada no governo do presidente Juscelino Kubitschek, nos anos de 1956 a 1959, sendo concluídos mais 36 açudes (Molle, 1994).

De acordo com Assunção e Livingstone (1993, p. 427-8):

O período 1965-88, principalmente a partir de 1975, é o de maior nível sustentado de despesas. No fim de 1990, o DNOCS já havia construído 295 açudes com uma capacidade total de 15,59 bilhões de metros cúbicos. Depois de um período de intensa atividade nos anos 50 e 60, o número de açudes construídos caiu na década de 70, para crescer de novo na década de 80, quando alguns dos maiores açudes foram concluídos.

Verifica-se que, apesar das idas e vindas, a política antisseca se fundamentou na construção de grandes reservatórios, constituindo-se numa grande fonte de inversões de recursos públicos sem que se tenha conseguido resolver o problema das secas pela acumulação de água nas enormes estruturas construídas ao longo do tempo⁵.

Evidencia-se que a ocorrência de períodos de maior intensidade de secas são impulsionadores para que cobranças por providências governamentais se intensifiquem e, via de regra, as soluções apontam para as grandes intervenções hídricas, como é o exemplo, mais recente, da transposição das águas do rio São Francisco. Contudo, convém mencionar como elemento inovador “as mudanças de abordagem e de intervenção, adotando-se a ideia da convivência com o Semiárido [...]” (Barreto Filho et al., 2016, p. 2).

Segundo Santos (2019, p. 176):

As calamidades resultantes da seca ocorrida entre 1991-1993 – marcada por saques, perdas irreparáveis nas lavouras, bem como a morte de animais e pela migração de camponeses – expressaram as insuficiências das políticas públicas oficiais de ‘combate à seca’, então vigentes, e abriu espaço para a mobilização política das organizações e movimentos que já atuavam em escala local ou regional pela construção da convivência com o semiárido. Diante do quadro preocupante, fruto de um período de três anos seguidos de estiagem, a articulação das organizações existentes e a troca de conhecimentos sobre as experiências acumuladas localmente foram o caminho encontrado para uma busca efetiva por soluções.

Mais recentemente, tornaram-se efetivas as ações estatais sustentadas pelo paradigma da convivência, tais como: a construção de cisternas de placas, cisternas calçadões, barragens subterrâneas, enfim, um conjunto de ações em que se observa o envolvimento e a luta dos atores sociais, cuja mobilização se alinham à adoção de estratégias para promover a “desconcentração hídrica” por meio da disseminação do uso de tecnologias alternativas e da “troca de experiências” e, consequentemente, tornar mais eficaz o uso dos recursos, inclusive pela eliminação da intermediação histórica exercida pelas elites agrárias regionais, e potencializar o DL (Santos, 2019).

⁵Os governos, em busca de soluções para as secas recorrentes que assolam o Semiárido construíram um grande número de açudes e barragens, estima-se em mais de 70 mil, ou seja, mais ou menos uns 30 bilhões de m³ de água, mas por falta de planejamento, apenas 30% desse total são utilizados para a irrigação e para o atendimento de necessidades humanas (Suassuna, 2007).

3. RECURSOS HÍDRICOS E DESENVOLVIMENTO LOCAL

Enquanto o crescimento é visto, eminentemente, pelo lado quantitativo do quanto mais melhor, o desenvolvimento é visto em um sentido mais amplo, sendo necessário que aconteça melhorias na qualidade de vida, como redução da pobreza, do desemprego, aumento nos níveis de educação, saúde e transporte. Para Schallenger (2003, p. 10), “O desenvolvimento é [...] um processo coletivo de mudança social, verificado em elementos socioculturais, políticos e econômicos territorializados”. Segundo Oliveira (2002), o crescimento pode não ser suficiente para se alcançar o desenvolvimento, mas é um requisito para superação da pobreza e um componente para construção de um padrão de vida mais digno. Sendo assim, o crescimento é uma condição necessária, embora não suficiente, para se alcançar o desenvolvimento.

Considerando a assimetria existente entre as diversas regiões, territórios, localidades, uma vez que existem distintas dotações de recursos, passou-se a estudar os determinantes/condicionantes de certos recortes geográficos, a fim de se evidenciar os elementos indutores do processo de desenvolvimento e as diversas experiências acumuladas. Assim, ao assumir o componente territorial, endógeno⁶, como um fator determinante do processo, tem-se que o DL pode ser definido como um: “[...] processo endógeno de mudanças, que leva ao dinamismo econômico e à melhoria da qualidade de vida da população em pequenas unidades territoriais e agrupamentos humanos” (Buarque, 2002, p. 25). Ainda de acordo com Buarque (2002, p. 27, grifo nosso), o DL ocorre por meio da interação entre três pontos importantes “[...] qualidade de vida da população local – redução da pobreza, geração de riqueza e distribuição de ativos –, a eficiência econômica – com agregações de valor na cadeia produtiva – e a gestão pública eficiente”.

Verificam-se os requisitos para que o DL possa ocorrer, sendo indispensáveis a participação ativa da sociedade no processo decisório, posto que se faz necessário que as intervenções realizadas pelo Estado estejam em sintonia com os interesses dos grupos sociais, especialmente, aqueles que se encontrem em situações de maior vulnerabilidade social, ou seja, faz-se necessário ampla interação entre sociedade e Estado para que as ações realizadas logrem êxito em promover melhorias na qualidade de vida, impactem positivamente o ambiente econômico e possam ser fiscalizadas para se evitar desperdícios dos recursos existentes. É importante reter que:

[...] cada localidade é diferenciada, segundo o seu grau de desenvolvimento, a região onde se situa, a cultura herdada, as atividades predominantes na região, a disponibilidade de determinados recursos naturais. As soluções terão de ser diferentes para cada uma. E só as pessoas que vivem na localidade, que a conhecem efetivamente, é que sabem realmente quais são as necessidades mais prementes, os principais recursos subutilizados e assim por diante (Dowbor, 2009, p. 25).

A diferenciação natural das áreas⁷ resulta em problemas e potenciais específicos que requerem (ou permitem) diferentes formas de abordagens para superá-los, contudo, as opções consideradas são condicionadas⁸ pela estrutura econômica predominante e pelo ambiente institucional existente em cada período. Por exemplo, em relação ao Nordeste, a escassez de água foi enfrentada pela construção de grandes reservatórios, pois atendia aos interesses econômicos e políticos das elites regionais

⁶Ressalte-se que, conforme Dowbor (2009, p. 24), “Promover o desenvolvimento local não significa voltar as costas para os processos mais amplos, inclusive planetários: significa utilizar as diversas dimensões territoriais segundo os interesses da comunidade”.

⁷Como já foi mencionado sobre a disponibilidade/distribuição desigual de recursos hídricos.

⁸Por exemplo, em relação ao Nordeste, a escassez de água foi enfrentada pela construção de grandes reservatórios, pois atendia aos interesses econômicos e políticos das elites regionais nordestinas, associando-se ao desejo dos sucessivos governantes do país em manter o controle da situação. Em tal cenário não se considerou necessário consultar as populações locais sobre outras possibilidades de atuação estatal: a leitura foi que o problema era a falta de água e a solução era a construção de grandes reservatórios.

nordestinas, associando-se ao desejo dos sucessivos governantes do país em manter o controle da situação. Em tal cenário não se considerou necessário consultar as populações locais sobre outras possibilidades de atuação estatal: a leitura foi que o problema era a falta de água e a solução seria a construção de grandes reservatórios. O diagnóstico e a decisão, quanto à forma de enfrentamento do problema, foram de “cima para baixo”. Isso não significa que a solução implementada (construção de grandes reservatórios) não tenha gerado impactos positivos nas áreas receptoras. Nessa linha, Silva e Medeiros (2008, p. 77) apontam desdobramentos ocorridos no Seridó e Oeste Potiguar:

[As] obras de caráter hidráulico acabaram gerando, em linhas gerais, uma melhora significativa quanto ao bem estar social das populações, tanto do campo, quanto dessas vilas e cidades do sertão potiguar, promovendo para as últimas um dos elementos fundamentais na existência e desenvolvimento desse meio urbano, a água.

De acordo com Falcão (2005), os grandes reservatórios, por possuírem grandes volumes acumulados, seriam capazes de impulsionar atividades como a piscicultura, irrigação e abastecimento humano, por períodos longos, mesmo em situações de estiagem, ressaltando-se o necessário uso racional e planejado do recurso hídrico⁹.

Não se desconhece que os reservatórios hídricos podem gerar impactos positivos para a sociedade, visto que possuem influência sobre a permanência do homem nas áreas que desfrutam de oferta consistente e, nesse sentido, a política antisseca adotada no Semiárido se justificou pela característica natural do clima, com médias pluviométricas abaixo de 800mm ao ano e temperaturas acima de 20°C, além de insolação e evaporação também elevadas. Por tais aspectos, pode-se considerar que a política antisseca, ao garantir disponibilidade hídrica pela implantação dos grandes reservatórios, resultou em benefícios para as populações residentes nas áreas contempladas (Rebouças, 1997). Certamente, o principal benefício se relaciona à satisfação das necessidades básicas das pessoas quanto à disponibilidade hídrica. Segundo Assunção e Livingstone (1993, p. 433-434):

O uso mais importante e fundamental da água é o de satisfazer às necessidades básicas do consumo doméstico. A falta de água para finalidades domésticas afeta seriamente a qualidade de vida, tanto na área urbana como na rural. A carência de água, mesmo por períodos curtos de tempo, é simplesmente intolerável para a população, tanto que até a escassez temporária de água tem sido apontada como um importante fator na decisão de emigrar durante a seca, junto com a falta de alimentos e a ausência de renda. O alto preço social atribuído à água nesses períodos poderia talvez justificar o armazenamento de grande quantidade de água, a despeito do enorme custo dos grandes açudes.

Para Pereira Neto (2017, p. 289), a construção dos reservatórios no Semiárido gerou diversos benefícios socioeconômicos, destacando-se: amenizar os impactos causados pelos longos períodos de estiagem, fornecer água para o consumo humano e animal, contribuir para a manutenção do homem no campo, permitir a implantação de perímetros irrigados para o desenvolvimento de atividades agrícolas irrigadas e de vazante, realizar atividades de lazer, além de viabilizar a criação e produção de peixes. Segundo Schulter e Vieira Filho (2017), a piscicultura é um exemplo de atividade que pode se beneficiar do aproveitamento dos açudes e barragens já instalados, sendo adequadamente incentivada, a atividade pode se consolidar como uma importante fonte de renda.

⁹ O uso racional resulta em relevantes serviços ecossistêmicos prestados pelos reservatórios, tais como: abastecimento para dessedentação humana e animal; viabilizar a agricultura irrigada, familiar e de subsistência; possibilitar a aquicultura, piscicultura e produção pesqueira; regularizar e minorar os efeitos das secas e das cheias. Por outro lado, utilizações excessivas podem causar a exaustão dos reservatórios, a queda da disponibilidade hídrica; contaminação e eutrofização de suas águas; assoreamento dos reservatórios e até o comprometimento ou suspensão dos serviços prestados (Oliveira, 2016).

Um exemplo é o Açude do Castanhão, localizado no estado do Ceará, que já foi destaque como um dos principais polos de produção de tilápia do Brasil.

Também não se descartam possíveis usos virtuosos dos recursos hídricos acumulados nos grandes reservatórios públicos espalhados pelo interior do Nordeste, nem que as populações residentes nos entornos dos grandes reservatórios apresentem impressões positivas sobre a influência dessas obras no processo de DL. Não obstante, reitera-se que não se pode perder de vista que a adoção da política antisseca se deu “de cima para baixo”, de forma a contemplar interesses das elites regionais, portanto, sem oferecer oportunidades para que as populações das áreas selecionadas, para recepcionar as obras, pudessem opinar ou participar do processo, tampouco foram considerados os impactos negativos, ainda que potenciais, das grandes construções.

4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa constitui-se em um estudo de natureza quali-quantitativa, em que os sujeitos pesquisados foram instados a expressarem as percepções quanto às possibilidades que a Barragem proporciona para o DL, também foram utilizados dados estatísticos e técnicas da estatística descritiva para a exposição dos resultados e para balizamento da discussão.

4.1. Instrumentos de coleta de dados

Foi realizada pesquisa bibliográfica em autores reconhecidos, por meio de fontes secundárias, como artigos, monografias, livros, teses, entre outros, para contextualizar o tema e aprofundar o debate sobre a política antisseca, o desenvolvimento local e os impactos socioeconômicos de grandes reservatórios nas populações do entorno.

Realizou-se pesquisa de campo, que contemplou a aplicação de questionários para os moradores do entorno da Barragem. A aplicação dos questionários permitiu a obtenção de dados primários padronizáveis e passíveis de tratamento estatístico. As questões abordaram temas como: forma de abastecimento de água nas residências; suficiência da água para suprir as necessidades básicas; tratamento da água; relevância da Barragem para as atividades cotidianas; influência da Barragem nas comunidades do entorno; nível de bem-estar pessoal e familiar; usos da água da Barragem; fontes alternativas de água em períodos de escassez; Causa do esgotamento da água da Barragem; dificuldades enfrentadas em períodos de escassez; sugestões de intervenção para melhorar a qualidade de vida.

Foram realizadas entrevistas semiestruturadas com os moradores e com representantes de entidades e órgãos públicos com atuação na área da Barragem, as entrevistas permitiram: compreender a percepção dos atores sociais sobre a influência da Barragem no desenvolvimento local; aprofundar a análise das questões abordadas nos questionários; obter informações detalhadas sobre as ações desenvolvidas pelos órgãos públicos para mitigar os efeitos da escassez hídrica; registrar as impressões dos entrevistados sobre a importância da Barragem para a vida das comunidades.

Para a realização das entrevistas usou-se gravador para captação das impressões dos sujeitos pesquisados, explorando-se as percepções dos moradores do entorno do reservatório e dos representantes de entidades e órgãos públicos com atuação na área da Barragem, a partir de um roteiro de tópicos gerais sobre a relevância da Barragem para o DL.

Adotou-se também o recurso de registros fotográficos, para documentar as condições da Barragem, as formas de uso da água e as realidades vivenciadas pelas comunidades do entorno.

As fotografias serviram como complemento aos dados obtidos por meio dos questionários e entrevistas.

4.2. Amostra e critérios de seleção

Na seleção dos moradores para participação da pesquisa, levou-se em consideração o tempo mínimo de moradia no entorno do reservatório (10 anos), ser membro da Colônia de Pescadores, Sindicato dos Trabalhadores, ou da Associação dos Colonos do Perímetro Irrigado. Em relação ao tempo mínimo de 10 anos, como moradores do entorno, foi um critério para garantir uma visão consolidada sobre as mudanças percebidas ao longo do tempo. Considerou-se que a experiência de vida dos moradores com mais de 10 anos de residência no entorno da Barragem de Pau dos Ferros, conferia-lhes uma perspectiva privilegiada sobre a importância do reservatório para o desenvolvimento local, permitindo também uma melhor compreensão tanto dos benefícios quanto dos desafios, de forma mais completa e aprofundada. Ademais, os moradores com mais tempo de residência possuem uma memória histórica do local, o que os torna mais aptos a identificar as relações de causa e efeito entre a presença da barragem e o desenvolvimento local.

Os sujeitos residiam em quatro comunidades da zona rural de Pau dos Ferros/RN e em uma comunidade rural de Rafael Fernandes/RN, todas as comunidades localizadas no entorno da Barragem e identificadas como: Parede da Barragem, Santa Tereza, Perímetro Irrigado e Sítio Sorriso, todos em Pau dos Ferros/RN e o Sítio Cacimbas, em Rafael Fernandes/RN.

Num levantamento preliminar, com percurso em todas as comunidades do entorno referidas no parágrafo anterior, foram identificados 50 moradores com o perfil desejado e que se demonstraram receptivos ao convite para participarem da pesquisa. Para se garantir o anonimato dos entrevistados foram utilizados nomes de plantas nativas da caatinga para referir as opiniões/percepções.

Já em relação às autoridades públicas e aos representantes de entidades atuantes na área do entorno do reservatório, buscou-se contemplar a consulta de um representante dos segmentos mais envolvidos na exploração e/ou gestão dos recursos hídricos do reservatório: Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte (CAERN), DNOCS, Secretaria Municipal de Desenvolvimento Rural de Pau dos Ferros/RN, Colônia de Pescadores Z-22, Associação dos Colonos do Perímetro Irrigado, Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Pau dos Ferros/RN e a Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Rafael Fernandes/RN.

4.3. Procedimentos de análise

Foram utilizados questionários para obtenção de dados primários padronizáveis e passíveis de tratamento estatístico. A partir da organização dos dados, em tabelas do Excel, procedeu-se à confecção de gráficos, com o uso de técnicas simples de distribuição das respostas em percentuais.

A seleção de falas provenientes das entrevistas semiestruturadas buscou captar a representatividade dos atores: com representantes de entidades e órgãos públicos com atuação direta na área da barragem. Acredita-se que a inclusão desses atores institucionais permitiu a compreensão das políticas públicas, ações e desafios relacionados à gestão do reservatório; com membros de organizações locais, como a Colônia de Pescadores, Sindicato dos Trabalhadores e Associação dos Colonos do Perímetro Irrigado. A participação desses grupos organizados forneceu informações relevantes sobre as atividades econômicas e as demandas específicas da população representada pelas entidades associativas com atuação no entorno do reservatório. E, por fim, com os moradores das comunidades do entorno da barragem, com tempo mínimo de residência de 10 anos. Essa escolha visou a garantir a participação de pessoas com vivência e conhecimento aprofundado sobre a realidade local.

Considera-se que a aplicação dos questionários e as entrevistas realizadas junto aos atores, somadas aos registros fotográficos, forneceram elementos significativos para a interpretação da realidade e para a compreensão do ambiente estudado.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Caracterização da área: a Barragem de Pau dos Ferros (Açude Público Pedro Diógenes Fernandes) e as comunidades do entorno

De acordo com informações do IBGE (2019), a estimativa da população pauferrense para 2019 era de 30.394 pessoas, em uma área de 259,959 km², com PIB *per capita* de R\$ 16.194,89 em 2017 e a proporção de pessoas ocupadas em relação à população total era de 14,3% no ano de 2017, com salário médio mensal de 1,7 salários mínimos.

A Barragem Pau dos Ferros/RN (Figura 1) integra a área da Bacia do rio Apodi/Mossoró, possuindo capacidade máxima de armazenamento de 54.846.000 m³, com 2.050 Km² de área drenada e com uma bacia hidráulica de 1.165 hectares (Freitas *et al.*, 2011). A imagem abaixo (Figura 1) mostra uma vista panorâmica da Barragem de Pau dos Ferros, em um período de seca, com o nível da água bastante baixo.



Figura 1: Barragem Pau dos Ferros/RN
Fonte: Acervo dos autores (2018).

A imagem evidencia o impacto visual da seca, com o reservatório significativamente vazio. Essa visualização reforça a percepção da escassez hídrica e da necessidade de ações para a conservação e gestão dos recursos hídricos.

A Barragem Pau dos Ferros foi construída pelo DNOCS e é propriedade do Governo Federal, mas conta outros atores atuantes, tais como: Comitê da Bacia Hidrográfica (CBH) Apodi-Mossoró: Toma decisões, estabelece normas e emite pareceres que envolvem a Barragem Pau dos Ferros; Agência Nacional de Águas (ANA): Responsável direta pelas águas do reservatório e pela concessão de outorgas; DNOCS: o órgão cuida da estrutura física da Barragem, monitoramento do volume, e da captação para irrigação do Perímetro Irrigado; CAERN: opera o sistema de distribuição de água para Pau dos Ferros/RN e para o Sistema Adutor do Alto Oeste (com atendimento de municípios do entorno). A construção do reservatório teve como objetivos: garantir o abastecimento hídrico para consumo humano e animal, a instalação do Perímetro Irrigado de Pau dos Ferros/RN e a consequente

irrigação de pequenos lotes distribuídos para os colonos e, por fim, tinha como propósito minimizar os efeitos das secas no Alto Oeste Potiguar.

A Barragem Pau dos Ferros foi construída entre os anos de 1965 a 1967 e a primeira sangria (Figura 2) ocorreu já no seguinte, após a conclusão da obra. O reservatório tem capacidade máxima de armazenamento de 54.846.000 m³, com 2.050 Km² de área drenada e com uma bacia hidráulica de 1.165 hectares, localizando-se na área da Bacia do rio Apodi/Mossoró (Freitas *et al.*, 2011; Oliveira Neto *et al.*, 2016; Souto *et al.*, 2017). A fotografia em preto e branco retrata a primeira sangria da Barragem de Pau dos Ferros, ocorrida em 1968. A imagem mostra um grande volume de água passando pelo sangradouro da barragem.



Figura 2 - Barragem Pau dos Ferros - Primeira Sangria em 15 de março de 1968
Fonte: Arquivo capturado na Internet (2019)¹⁰.

A fotografia registra um momento histórico para a região, representando a esperança de desenvolvimento e prosperidade trazida pela construção da barragem. O contraste entre a abundância de água na imagem (Figura 2) e a situação de escassez (Figura 1) reforça a necessidade de refletir sobre a gestão dos recursos hídricos ao longo do tempo.

De acordo com o Boletim Diário de Monitoramento Hidro Meteorológico nº 205/2018, da Secretaria de Meio Ambiente e de Recursos Hídricos, a Bacia do Rio Apodi/Mossoró estava com apenas 29,68% de sua capacidade máxima de armazenamento (1.117.376.237 m³), e seu maior reservatório, a Barragem de Santa Cruz do Apodi, localizada em Apodi/RN, dispunha de 24,15% de reserva hídrica (capacidade total de 599.712.000 m³) e o reservatório da Barragem de Pau dos Ferros contava apenas com 4,72% da capacidade de acumulação (capacidade total de 54.846.000 m³) (Agência Estadual de Recursos Hídricos (Espírito Santo), 2018). Já o Boletim Diário de Monitoramento Hidro Meteorológico, de 29 de março de 2019, apontou que o reservatório estava com apenas 1,93% (1.058.081,00 m³) de sua capacidade total (Agência Estadual de Recursos Hídricos (Espírito Santo), 2019). Os dados referentes ao biênio de 2018-2019 são demonstrativos de que o longo período de secas, de 2012 a 2017, ainda não tinha sido completamente superado, mesmo com a volta das chuvas no biênio citado.

¹⁰Disponível em: <http://paniconacidadepdf.blogspot.com/2010/>.

A Figura 3 mostra a localização das cinco comunidades rurais e a abrangência da área do reservatório. A cor azul claro indica a Barragem no ano de 2008, ano esse em que ela transbordou e a cor azul escuro representa o ano de 2018. Após ter ficado completamente seca no ano de 2015, a Barragem voltou a receber água das chuvas, ficando no mês de abril do ano de 2018 com 0,06% de sua capacidade total (Agência Estadual de Recursos Hídricos (Espírito Santo), 2018).

O mapa ilustra a localização das cinco comunidades rurais estudadas pela pesquisa, situadas no entorno da Barragem de Pau dos Ferros. A área em azul claro representa a extensão da barragem em 2008, quando transbordou, enquanto a área em azul escuro mostra a extensão da barragem em 2018, em um período de seca.

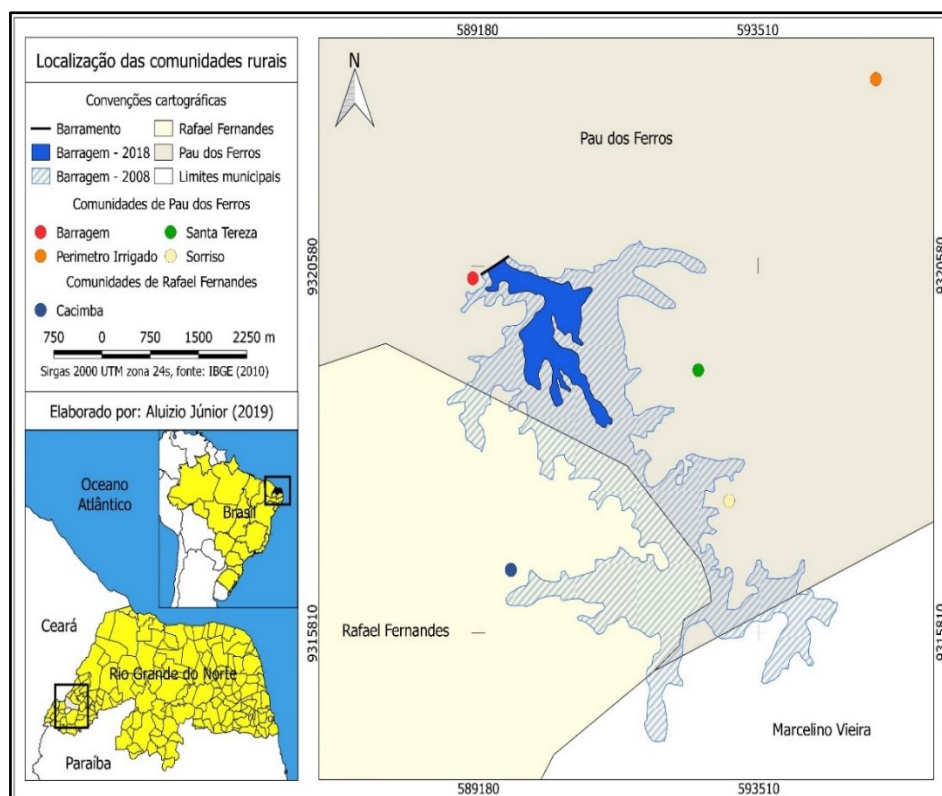


Figura 3 - Comunidades rurais do entorno da Barragem Pau dos Ferros
Fonte: Base Cartográfica, IBGE (2010), elaborado por Bezerra Júnior, Aluizio (2019).

O mapa evidencia a proximidade das comunidades rurais com a barragem, demonstrando a dependência da população local em relação ao reservatório, ficando apenas o Perímetro Irrigado um pouco mais distante. A redução significativa da área alagada entre 2008 e 2018 ilustra o impacto da seca e a necessidade de ações para garantir a segurança hídrica das comunidades. As principais atividades econômicas identificadas na pesquisa de campo foram a pesca artesanal, agricultura irrigada e vazanteiros, tendo a renda familiar variado de acordo com a produção do pescado e da colheita feita dos plantios. Ressalte-se que a pesquisa de campo foi realizada nas comunidades rurais no entorno da Barragem Pau dos Ferros, distribuída em cinco comunidades, junto aos sujeitos sociais¹¹ e agricultores familiares que compõem esse espaço.

¹¹Organizações consultadas: CAERN, DNOCS, Secretaria Municipal de Desenvolvimento Rural de Pau dos Ferros/RN, Colônia de Pescadores, Associação dos Colonos do Perímetro Irrigado, Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Pau dos Ferros/RN e a Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Rafael Fernandes/RN.

5.2. Exposição e análise dos dados da pesquisa de campo

Em relação à forma de abastecimento principal da residência, os moradores pesquisados indicaram que 84% dos imóveis contavam com água distribuída pela rede geral e 16% ainda não dispunham do serviço. Os entrevistados que ainda não tinham água encanada informaram que se utilizavam de água proveniente de fontes diversas, como cisternas, abastecimento de caminhão pipa realizado pelo poder público, compra de água de fornecedores privados, água captada em poços etc.

As Figuras 4 e 5 ilustram as principais formas utilizadas para o abastecimento das comunidades pesquisadas: a partir de cacimbões (poços amazonas) construídos e com sistemas de distribuição para as residências, sendo o financiamento dos projetos realizados por meio da formação de associações comunitárias para captação de recursos públicos; a partir da perfuração de poços privados e públicos e a partir da distribuição realizada pela CAERN. As fotografias mostram caixas d'água instaladas em comunidades rurais do entorno da Barragem de Pau dos Ferros. As caixas d'água são utilizadas para armazenar água proveniente de poços e sistemas de distribuição.



Figura 4 e 5 - Caixas de Água localizadas no Perímetro Irrigado e na área de atuação da Associação dos Produtores Rurais de Cacimbas e Batalhão.

Fonte: Acervo dos Autores (2019).

As imagens ilustram as medidas adotadas para garantir o acesso à água nas comunidades, especialmente em períodos de seca. A presença dessas estruturas demonstra a importância de investimentos em infraestrutura hídrica para atender às necessidades da população local. Segundo os dados pesquisados, 84% consideram que a água é suficiente para suprir as necessidades básicas e domésticas e 16% indicaram que não dispunham de água suficiente para satisfazer o consumo básico da família. Perguntados se a água utilizada passa por algum tipo de estação de tratamento prévio¹² para melhorar a qualidade, 48% responderam que sim, 28% não souberam responder e 24% indicaram que a água consumida não recebe nenhum tipo de tratamento preliminar.

¹²De acordo com a CAERN (2019, p. 1): as “Fases de uma Estação de Tratamento de Água [são]: 1) Coagulação / Floculação – um produto químico coagulante é adicionado para juntar as partículas suspensas presentes na água bruta; 2) Decantação – processo onde as partículas em suspensão se precipitam para o fundo do tanque; 3) Filtração – retenção das partículas menores, não removidas nos processos anteriores, por meio da passagem da água por filtros geralmente contendo camadas de areia e carvão; 4) Desinfecção – a água, nesta etapa, recebe uma dosagem de cloro que elimina os germes nocivos à saúde, garantindo também a qualidade durante o armazenamento nos reservatórios e seu transporte na rede de distribuição”.

Quando questionados sobre a relevância da Barragem para a realização das atividades cotidianas (econômicas e domésticas) nas comunidades do entorno: 98% dos pesquisados consideraram que as comunidades do entorno dependem diretamente da água do reservatório. O dado indica a percepção geral dos pesquisados sobre a importância atribuída ao reservatório para as comunidades do entorno do reservatório.

Quando estimulados para apontar as principais formas de influência desempenhada pelo reservatório para as comunidades do entorno, foram salientados os seguintes pontos: proporciona emprego para as famílias de pescadores e agricultores, suprimento das necessidades para uso doméstico, fonte de alimento para as famílias, fonte para criação de peixes em gaiola, garantia do abastecimento de água para consumo humano e animal e como fonte de lazer (banho, passear de canoa). Em certa medida, a fala da senhora Aroeira (nome preservado) sintetiza a relevância atribuída à Barragem: “a água do reservatório é importante para trabalhar, pescar, a água aqui é tudo”.

O representante da Colônia de Pescadores indicou que a Barragem conta com, aproximadamente, 250 famílias atuando na pesca e que nos momentos quando a capacidade acumulada suporta a atividade pesqueira, o reservatório desempenha um papel fundamental na questão econômica para as famílias dos pescadores, salientando que muitas delas dependem do reservatório para obtenção de renda e para a fixação dos pescadores, e que a falta de água impulsiona o êxodo:

Quando, no ano de 2015, o reservatório chegou a secar totalmente houve um êxito *[sic]* grande. Muitos pescadores tiveram que ir para outros reservatórios, até de outros estados. Começaram a retornar o ano passado quando a Barragem começou a tomar um pouco de água, em torno de 8% de sua capacidade, mas mesmo assim é de onde as famílias estão sobrevivendo, é da pesca (Representante da Colônia de Pescadores).

Assunção e Livingstone (1993) afirmaram que a falta de água afeta a qualidade de vida e que junto com a falta de alimentos e de renda são as principais causas da emigração das famílias no período de seca. A interpretação dos autores serve para explicar o movimento de parte dos pescadores da Barragem Pau dos Ferros que, nos momentos de colapso, partem em busca de outros reservatórios para assegurar alimentos e renda para manutenção familiar. O representante do DNOCS, Escritório de Pau dos Ferros/RN, relatou a importância do reservatório:

[...] sem um volume de água suficiente não é possível, por exemplo: a prática da irrigação, e essa situação impossibilita, também, a criação de peixes em tanques-rede. Ademais, os bares e restaurantes, existentes nas proximidades da Barragem, sofrem redução de sua clientela. Neste contexto, é que a irrigação, no último trimestre de 2012, foi suspensa, num gesto de precaução, em relação ao que se vislumbrava a estar por vir. E lamentavelmente veio, isto é, o açude foi baixando de nível progressivamente, até ficar totalmente seco. Da mesma forma, a gestão local do DNOCS solicitou a suspensão da criação de peixes em tanques-rede, por entender que: a dissolução de componentes de ração e o lançamento de dejetos dos peixes viessem a contribuir para a má qualidade da água, já que esta, conforme já foi frisado acima, vinha, paulatinamente reduzindo de volume. Além disso, tem-se como exemplos emblemáticos dessa dependência da água: a perda de clientela do Prainha Bar, bem como do Restaurante Barravento, os quais chegaram ao ponto de terem que fechar as suas portas (Representante do DNOCS).

Os dados e informações coletadas evidenciam a relevância do reservatório para o sustento das famílias e para o desempenho das atividades econômicas e cotidianas da população do entorno.

A percepção dos atores institucionais se coaduna com a da maioria dos moradores do entorno, que dependem da quantidade de água acumulada numa quantidade razoável para desempenhar algumas atividades, como a pesca.

Quando indagados sobre a importância da Barragem para o nível de bem-estar pessoal e familiar, 96% dos moradores pesquisados consideraram que o reservatório trouxe melhorias para a vida e os 4% restantes indicaram que não perceberam modificações das condições de vida relacionadas ao reservatório.

Os pesquisados foram estimulados para apontar os principais usos da água da Barragem, conforme detalha o Gráfico 1 em relação aos usos mencionados. O gráfico apresenta as diferentes finalidades para as quais os moradores das comunidades do entorno da Barragem de Pau dos Ferros utilizam a água do reservatório. A questão permitia múltiplas respostas, isso explica a soma percentual superior a 100%.

O Gráfico 1 mostra que os pesquisados utilizam a água para mais de uma finalidade: 84% utilizam para serviços domésticos, 76% para dessedentação animal, 66% para realização de atividades econômicas (piscicultura, agricultura, canteiros de hortaliças e verduras etc.), 48% para exploração do turismo e 4% para consumo humano. O gráfico demonstra a importância da barragem para a vida cotidiana e para a economia das comunidades do entorno. A água é utilizada para diversas finalidades, sendo o uso doméstico e a dessedentação animal os mais frequentes. O baixo percentual de uso direto para consumo humano sugere que a água da barragem pode não ser considerada potável pela maioria dos moradores, o que reforça a importância de investimentos em tratamento de água. A utilização da água para atividades econômicas e turismo evidencia o potencial da barragem para o desenvolvimento local.

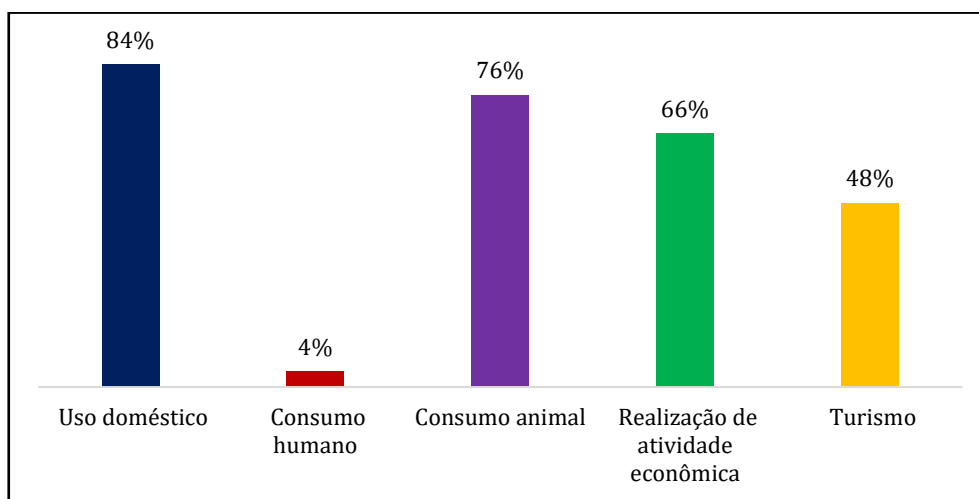


Gráfico 1 - Finalidades do uso da água da Barragem pelos moradores das comunidades do entorno.
Fonte: Autoria própria.

Assim como observado na pesquisa sobre a Barragem de Pau dos Ferros, diversos autores, como Falcão (2005) e Pereira Neto (2017), destacam a importância dos reservatórios para múltiplas finalidades no Semiárido, incluindo o abastecimento humano e animal, a irrigação, a piscicultura e o lazer. A pesquisa em questão corrobora essa perspectiva, demonstrando a utilização da água da barragem para diferentes fins, como evidenciado no Gráfico 1.

Verificando-se a utilização da água para finalidades diversas, buscou-se levantar informações sobre as principais fontes alternativas utilizadas nos períodos em que o reservatório seca ou reduz muito a disponibilidade hídrica, mostradas no Gráfico 2.

O gráfico mostra as diferentes fontes de água utilizadas pelos moradores das comunidades do entorno da Barragem de Pau dos Ferros durante os períodos de seca, quando o reservatório atinge níveis críticos ou seca completamente. Assim como no Gráfico 1, a soma percentual pode ser superior a 100% devido à possibilidade de múltiplas respostas.

Os pesquisados responderam: que utilizam água armazenada em cisternas domésticas (86%); recorrem ao uso de água distribuída por caminhão pipa (78%), que abastecem as cisternas e/ou caixas plásticas disponibilizadas pelos gestores municipais em pontos estratégicos das comunidades; utilizam os poços públicos ou privados (66%); compram água de fornecedores privados para abastecimento residencial (24%) e utilizaram outras alternativas (8%).

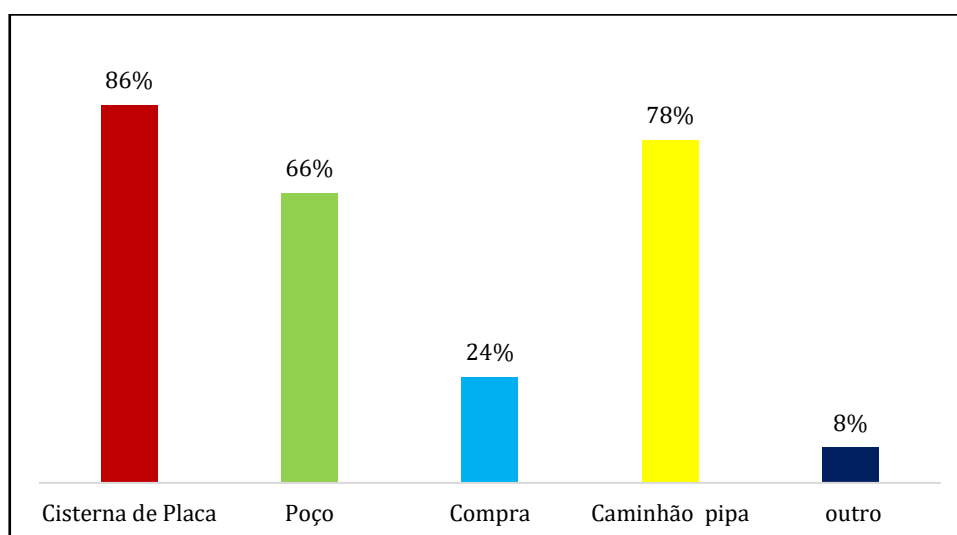


Gráfico 2 - Fontes utilizadas para abastecimento nos períodos de insuficiência/ausência de água no reservatório
Fonte: Autoria própria.

Os dados do Gráfico 2 revelam a vulnerabilidade das comunidades do entorno da Barragem de Pau dos Ferros durante os períodos de seca. A dependência de fontes alternativas de água, como cisternas, caminhão pipa e poços evidencia a necessidade de investimentos em infraestrutura hídrica para garantir a segurança hídrica da população. A compra de água de fornecedores privados pode representar um custo significativo para as famílias, especialmente em momentos de crise econômica.

A dependência de fontes alternativas de água durante os períodos de seca, evidenciada no Gráfico 2, reforça a necessidade de investimentos em infraestrutura hídrica, como apontado por Santos (2019). A construção de cisternas, a perfuração de poços e a implementação de sistemas de distribuição de água são medidas essenciais para garantir a segurança hídrica das comunidades.

Os pesquisados foram questionados sobre a causa que consideram mais relevante para esgotamento da disponibilidade hídrica do reservatório, conforme referido no Gráfico 3. O gráfico apresenta as percepções dos moradores sobre a principal causa do esgotamento da água na Barragem de Pau dos Ferros.

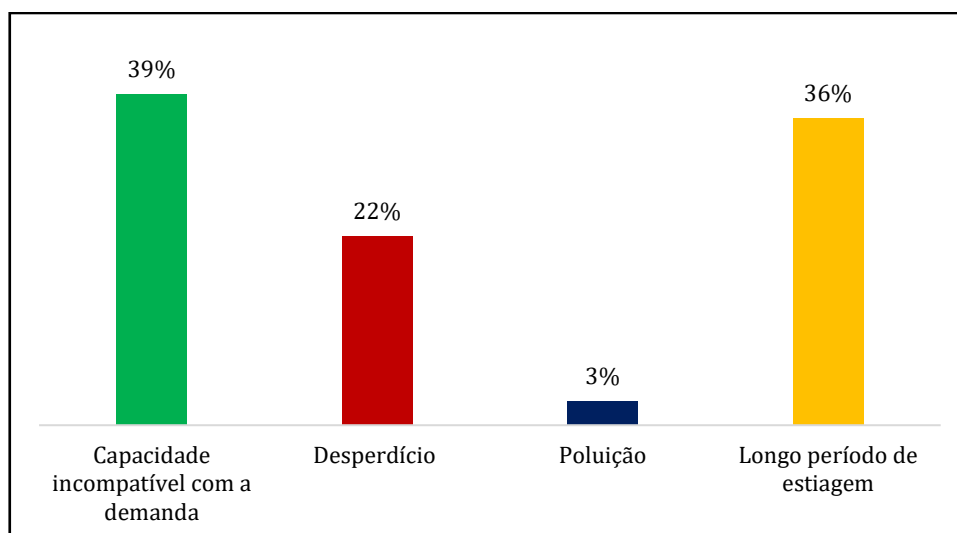


Gráfico 3 – Causa principal do colapso do reservatório (insuficiência/ausência de água no reservatório)
Fonte: Autoria própria.

Verificaram-se as seguintes respostas: para 41% a capacidade de acumulação da Barragem é incompatível com a demanda atual; 35% apontaram o longo período de estiagem (seca de 2012 a 2017) como a causa mais importante para esgotamento da reserva hídrica; para 22% dos pesquisados a causa principal seria o desperdício e 3% apontaram a poluição. Os dados do Gráfico 3 demonstram que a percepção dos moradores sobre as causas do esgotamento da água na barragem é multifatorial. A capacidade limitada do reservatório e a ocorrência de longos períodos de seca são apontadas como as principais causas, isso evidencia a vulnerabilidade da região à escassez hídrica. A preocupação com o desperdício demonstra a consciência dos moradores sobre a importância do uso racional da água.

A percepção dos moradores sobre a capacidade limitada da Barragem de Pau dos Ferros, apontada no Gráfico 3, encontra respaldo em outros estudos, como os de Oliveira Neto et al. (2016) e Souto et al. (2017), que também identificaram a insuficiência da capacidade de armazenamento de alguns reservatórios para atender à demanda crescente por água. Essa constatação ressalta a necessidade de planejar e gerir os recursos hídricos de forma mais eficiente e sustentável.

Entre os representantes das entidades/órgãos pesquisados se apurou que, majoritariamente, a capacidade hídrica da Barragem é considerada insuficiente para atendimento da demanda. O uso previsto do recurso hídrico da Barragem era para irrigação do Perímetro Irrigado (operação suspensa já faz bastante tempo), abastecimento da cidade de Pau dos Ferros, atendimento de Sistema Adutor e atendimento dos moradores do entorno do reservatório. Os atores institucionais enfatizam que a capacidade do reservatório não é compatível com os diversos usos alternativos, porém, sinalizam ênfases distintas para os elementos explicativos: comprometimento por processo natural de assoreamento, secas recorrentes, crescimento populacional da cidade de Pau dos Ferros, uso crescente para adutora etc.

Conforme o representante da Colônia de Pescadores: “Não considero [suficiente], por que a Barragem foi inaugurada no ano de 1967, Pau dos Ferros tinha em torno de 15 mil habitantes e hoje já está com o dobro [da população]”.

Já para o representante do escritório da CAERN de Pau dos Ferros:

Mesmo o açude cheio como aconteceu na última cheia de 2008, ele não é suficiente para toda essa demanda. Ele é suficiente para o perímetro, cidade de Pau dos Ferros e para as comunidades ribeirinhas, mas não quando entra a adutora que abrange 14 municípios a serem atendidos por esse açude. Na época do projeto da adutora do alto oeste pensou-se no beneficiamento do açude pelo Rio São Francisco para ele dar conta das 14 cidades.

O representante da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Rural de Pau dos Ferros/RN também não considera a capacidade hídrica do reservatório suficiente, pois:

Levando em conta especificamente o Perímetro Irrigado que deveria ser um setor produtivo do nosso município e hoje devido à falta de água tanto pela questão da Barragem em si como o próprio inverno [irregular], lá deixa a desejar quanto a questão da produção. O açude deveria ser maior para atender as necessidades não só do Perímetro.

O representante do DNOCS em Pau dos Ferros/RN esclarece a ampliação do uso da água do reservatório, inclusive a partir da implantação da Adutora Alto Oeste:

A Lei de Política Nacional de Recursos Hídricos estabelece que a alocação desse recurso deve atender a múltiplos usos, tendo que, obviamente, priorizar-se, em momentos de crise, a dessedentação animal e o abastecimento humano. Daí o Perímetro Irrigado Pau dos Ferros dar preferência aos cultivos de ciclo curto, como, por exemplos: feijão, sorgo. Daí a necessidade da vinda das águas do rio São Francisco. Ou, como segunda opção (no retardamento daquela) a necessidade de implantação [de todo o sistema previsto] da Adutora Alto Oeste, para que o abastecimento de Pau dos Ferros [seja interligado e] tenha como garantia a disponibilidade das águas da Barragem Santa Cruz ou o significativo volume de água presente no subsolo do município de Apodi/RN.

Oliveira Neto et al. (2016) ressaltam que durante os 50 anos de existência da Barragem a água vem sendo utilizada sem nenhum tipo de planejamento, haja vista a ocupação das margens, realizada de forma indevida para a construção de moradias, chácaras, bares e restaurantes. Considerando ainda o período em que a Barragem secou completamente, foi questionado aos moradores pesquisados sobre as principais dificuldades vivenciadas pelas famílias. O Gráfico 4 apresenta as principais dificuldades enfrentadas pelas famílias das comunidades do entorno da Barragem de Pau dos Ferros, durante os períodos de escassez hídrica.

Entre as limitações mais citadas, observaram-se: o desemprego foi considerado por 82% dos moradores abordados; 50% apontaram a dificuldade em manter as criações de animais; 46% apontaram os gastos com aquisições de água; 42% indicaram a redução da renda; 30% apontaram a elevação dos preços dos produtos agrícolas; 28% indicaram as perdas das lavouras e 22% indicaram os gastos com alimentos que antes cultivavam.

O Gráfico 4 evidencia os impactos socioeconômicos negativos da seca para as comunidades do entorno da Barragem de Pau dos Ferros. O desemprego, a perda de renda, a dificuldade na criação de animais e o aumento dos preços dos alimentos são consequências diretas da escassez hídrica, comprometendo a qualidade de vida da população.

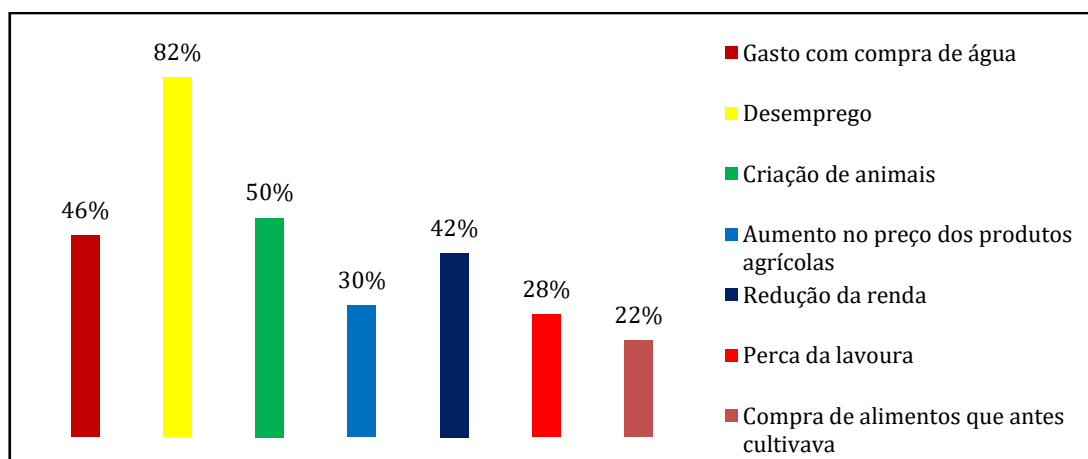


Gráfico 4 - Principais limitações vivenciadas pelas famílias do entorno da Barragem nos períodos de insuficiência/ausência de água no reservatório
Fonte: Autoria própria.

A pesquisa confirma os achados de Assunção e Livingstone (1993) sobre os impactos negativos da seca para as comunidades do entorno de reservatórios. O Gráfico 4, por exemplo, revela as dificuldades enfrentadas pelas famílias, como o desemprego, a redução da renda e a perda de lavouras, reforçando a vulnerabilidade da população à escassez hídrica.

Estabelecidas as dificuldades, foi indagado aos moradores pesquisados sobre o tipo de intervenção que as autoridades competentes poderiam fazer para melhorar a qualidade de vida da comunidade. As opiniões mais recorrentes foram na direção de uma maior atuação dos órgãos públicos, uma vez que sinalizaram a insuficiência e/ou ausência de prestação de serviços, tais como: acompanhamento de técnicos para os agricultores, educação, saúde, lazer, segurança pública, melhorias de estradas, cursos de capacitação ou profissionalizante para geração de emprego.

De acordo com Juazeiro (nome preservado), o poder público deveria: “Ter projetos para vender a produção dos agricultores a um preço que seja compensado o nosso trabalho”; já para Angico (nome preservado) deveria investir mais em: “Tecnologia, que a energia fosse mais barata para voltar a irrigação e água também que antes não era paga”; Pereiro (nome preservado) lembrou que: “Está faltando atendimento para o homem do campo e assistência em geral”; para Cacto (nome preservado), residente no Perímetro Irrigado: “Precisamos de alguma ação para voltarmos a usar a água”; e Bromélia (nome preservado) lamentou que: “Está faltando água para irrigar, dar trabalho aos moradores e para uso doméstico”.

Em virtude das inúmeras dificuldades apontadas por parte dos moradores pesquisados, buscou-se informações nos órgãos atuantes na área sobre possíveis medidas de intervenção em estudo e/ou em andamento. O representante do DNOCS pontuou algumas ações que foram planejadas, desenvolvidas ou partiram da iniciativa da unidade local e encaminhadas a administração central do DNOCS para adoção de providências e para outros órgãos com atuação na área:

Foram destinados, em anos distintos, recursos para a Recuperação Parcial do Sistema de Bombeamento Central e para o Sistema de Comando e Proteção Elétrica, tanto quanto para a Recuperação da Infraestrutura de Uso Comum. Foram, outrossim, elaborados projetos para Programas Estaduais, projetos que pleitearam embarcações, apetrechos de pesca e câmara frigorífica. Esses apetrechos constaram de: redes de espera e de covos. Além disso, foram obtidas licença para a criação de peixes (processo de difícil concessão), e, neste âmbito houve a destinação de recursos para aquisição de tanques-rede e de ração para pescadores, que se dispuseram a tornar-se piscicultores (sem deixar de atuarem na atividade pesqueira).

Sobre o cenário de colapso total do reservatório foi indagado aos representantes dos órgãos e entidades consultadas as ações desenvolvidas para mitigação dos efeitos nos períodos de crise hídrica.

O Quadro 1 apresenta uma síntese das ações desenvolvidas por diferentes órgãos e entidades para mitigar os efeitos da seca nas comunidades do entorno da Barragem de Pau dos Ferros.

Órgão/Entidade	Ações
Associação dos Colonos do Perímetro Irrigado	Orientações aos colonos; Assegurar Corte de terra.
CAERN	Manutenção do abastecimento e investimentos para assegurar a operacionalidade do sistema de abastecimento mesmo em períodos em que o reservatório se encontre em nível crítico; Medidas de racionamento para prolongamento do abastecimento; Abastecimento por meio da adutora de engate rápido proveniente da Barragem de Santa Cruz.
Colônia de Pescadores Z-22	Perfuração de poço com recursos próprios na comunidade Parede da Barragem
DNOCS	Cessão da água de poço tubular e de poço escavado com retroescavadeira, para servir a Agrovila do Perímetro Irrigado. Perfuração de poço tubular, a pedido do gestor local, com perfuratriz de propriedade do DNOCS. A instalação elétrica dos poços.
Secretaria Municipal de Desenvolvimento Rural de Pau dos Ferros-RN (SEDRU)	Abastecimento por carro-pipa com caminhão da Prefeitura; Contratação de carro-pipa, em 2017, para ampliar o suporte as comunidades; Assegurar corte de terra.
Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Pau dos Ferros-RN	Não indicou ações específicas para os moradores das comunidades do entorno da Barragem.
Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Rafael Fernandes-RN	Perfuração de poços; Assegurou abastecimento por carro-pipa.

Quadro 1 – Síntese das ações desenvolvidas nas comunidades do entorno da Barragem para mitigação dos efeitos da seca. Fonte: Autoria própria.

O Quadro 1 demonstra as diferentes ações implementadas para amenizar os impactos da seca nas comunidades, mas também revela a necessidade de ampliar os investimentos e as políticas públicas para garantir a segurança hídrica da região. A participação de diferentes órgãos e entidades demonstra a importância da articulação entre os diversos atores para o enfrentamento da seca.

Verificam-se o delineamento de medidas modestas de suporte aos moradores das comunidades do entorno da Barragem, destacando-se a realização de investimentos em proveito dos moradores, como a instalação de poços e equipamentos (cisternas) para assegurar o abastecimento.

Os dados e informações reunidas se aproximam de outros artigos, como o de Souto et al. (2017) e o de Oliveira Neto et al. (2016) que, entre outros aspectos, apontaram as atividades econômicas mais relevantes existentes no entorno e partir do reservatório, como a piscicultura, restaurantes e bares (localizados no entorno do reservatório), agricultura de vazante e irrigada, produção agropecuária realizada no Perímetro Irrigado, importância do reservatório para o suprimento hídrico e para as atividades econômicas desenvolvidas que têm como característica básica a utilização da água como forma de obtenção de renda.

A comparação com outros estudos permite enfatizar a relevância das descobertas da pesquisa sobre a Barragem de Pau dos Ferros, demonstrando que os resultados encontrados não são isolados, mas

refletem uma problemática mais ampla relacionada à gestão dos recursos hídricos no Semiárido. As convergências com a literatura reforçam a importância de se adotar uma abordagem integrada e participativa para o desenvolvimento local, considerando as especificidades de cada comunidade e as necessidades da população.

A pesquisa sobre a Barragem de Pau dos Ferros contribui para o debate sobre o desenvolvimento local no Semiárido, ao analisar a influência de um reservatório na vida das comunidades do entorno. Acredita-se que as descobertas da pesquisa, em consonância com a literatura, reforçam a necessidade de políticas públicas e investimentos que visem a garantir a segurança hídrica, promover o desenvolvimento econômico e melhorar a qualidade de vida da população.

Nesse sentido, considera-se fundamental que as ações para o desenvolvimento local sejam planejadas e implementadas de forma participativa, envolvendo os diferentes atores sociais e considerando as especificidades de cada região. Ademais, a pesquisa sobre a Barragem de Pau dos Ferros, ao dialogar com outros estudos sobre a temática, contribui para a construção de um conhecimento mais abrangente sobre os desafios e as potencialidades do desenvolvimento local no Semiárido brasileiro. As descobertas da pesquisa, além de corroborarem achados de outros trabalhos, fornecem subsídios para a formulação de políticas públicas mais eficazes e para a promoção de um desenvolvimento mais justo e sustentável na região.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No ano da conclusão da construção da Barragem, em 1967, a capacidade de acumulação dimensionada pelo DNOCS era 54.846.000,00 m³, contudo, desde a construção do reservatório nenhuma reforma para ampliação e/ou manutenção foi realizada, sendo provável que, em virtude de acúmulo de sedimentos, assoreamento e outros processos, a capacidade inicialmente planejada não seja mais a existente.

Por outro lado, tem-se que o dimensionamento era compatível com a realidade existente na década em que foi construída, mas que, conforme apurado, não é mais suficiente para garantir segurança hídrica para a população dependente do recurso. Assim, enquanto a oferta de água foi reduzida por processos naturais, ocorreu o aumento da demanda, principalmente pelo crescimento populacional, pelas atividades de irrigação e por outros usos do recurso.

Veja que a construção do reservatório se insere na política antisseca instrumentalizada pelo Governo Federal para enfrentamento do fenômeno climático da seca que, periodicamente, assola o Semiárido, portanto, compatibilizando-se com o paradigma do “combate à seca” por meio da construção de grandes reservatórios.

Ademais, a construção da Barragem teve como motivação a implantação de um Perímetro Irrigado que deveria atender parte da demanda regional de produtos agropecuários e servir como impulsionador da dinâmica econômica regional e assim se constituir em uma espécie de símbolo da modernização que se fazia presente em toda a economia nacional, a partir da industrialização e que também servia de modelo para nortear as intervenções estatais nos demais setores econômicos.

A resposta para o problema da seca era a construção de grandes reservatórios, tanto para assegurar o abastecimento da população como para viabilizar as atividades modernas de produção pelo uso da irrigação.

A forma de intervenção estatal foi replicada em muitas áreas do Semiárido, sendo que em muitos casos não se fez acompanhar de estudos técnicos que demonstrassem a viabilidade econômica das operações, nem muito menos de estudos relacionados à sustentabilidade ambiental.

As decisões “de cima para baixo”, inclusive no caso estudado, não permitiram o devido processo de mudanças endógenas que, necessariamente, demandam a construção coletiva, a participação direta da sociedade no planejamento e implementação das ações para resolução dos problemas.

Em tal perspectiva, pode-se afirmar que a construção da Barragem Pau dos Ferros não contribuiu para o DL. Ademais, ficou patente, no levantamento de dados e informações que compõem esse trabalho, que as ações estatais continuam sendo insuficientes para fazer frente aos anseios dos moradores pesquisados.

Constatou-se também que a construção da Barragem Pau dos Ferros proporcionou o abastecimento hídrico para a dessedentação humana e animal, como também viabilizou a implantação do Perímetro Irrigado, permitiu o desenvolvimento da atividade pesqueira, serviu como impulso para a constituição de associações, como a Colônia de Pescadores, Colonos do Perímetro Irrigado, de Moradores do Sítio Cacimba, permitiu a implantação de estabelecimentos comerciais, especialmente de bares e restaurantes no seu entorno, bem como se tornou fonte impulsionadora da geração de emprego e renda na exploração agropecuária, pesca e piscicultura, estimulando negócios do setor de serviços, especialmente relacionados ao turismo, diversão e lazer.

Pode-se afirmar que o reservatório desempenha papel relevante para a população das cinco comunidades do entorno, sendo responsável pela geração de emprego e renda, pelo nível de bem-estar considerado satisfatório por quase todos os pesquisados, compatibilizando-se com um dos pontos sugestivos do DL, que é a qualidade de vida da população local.

Contudo, ainda em relação às indicações de melhoria da qualidade de vida dos moradores pesquisados, associada à existência do reservatório, deve-se ressaltar que, de forma quase unânime, os representantes consultados na pesquisa apontaram a assimetria entre a capacidade de armazenamento do reservatório e as demandas crescentes de água. Tal componente remete à questão da gestão adequada, eficiente, que se espera das autoridades em relação ao uso do manancial. Nesse sentido, é conveniente que as autoridades responsáveis e demais atores sociais interessados ultimem providências para equacionar um novo problema decorrente da pressão, pelo lado da demanda, para os usos diversos da água.

Por fim, ressalte-se que, em geral, a percepção dos moradores foi que o reservatório desempenha papel central no cotidiano e na economia das famílias e das comunidades do entorno, mas não se pode desconhecer as carências apresentadas pelo segmento acerca da ausência/insuficiência de ações do poder público. Tal inquietação social encontra respaldo quando se observam as ações arroladas pelos representantes dos órgãos públicos e também pelos representantes das entidades sociais pesquisadas com relação ao direcionamento de benefícios para a população.

Saliente-se a relevância do trabalho como fonte de consulta para a realização de pesquisas futuras e como instrumento para o poder público realizar e aperfeiçoar as intervenções, como o estabelecimento de ações para recuperação/ampliação/manutenção do reservatório e/ou estabelecimento de estratégias para aprimorar a gestão dos recursos hídricos, promover a educação ambiental e potencializar o DL.

A pesquisa revela resultados com implicações práticas tanto para os atores sociais quanto para o poder público. As informações coletadas fornecem um panorama da situação em períodos de seca, evidenciando as necessidades e expectativas da população, além de indicar caminhos para a formulação de ações mais eficazes e para uma gestão mais eficiente dos recursos hídricos.

Em síntese, a pesquisa: (I) Demonstra a percepção da população sobre a relevância da Barragem para a sua vida, reforçando a dependência das comunidades em relação ao reservatório. Essa conscientização é fundamental para mobilizar os atores sociais em busca de soluções para os problemas enfrentados; (II) Aponta as dificuldades enfrentadas pelas famílias, como o desemprego, a redução da renda e as perdas nas lavouras durante os períodos de seca. A identificação dessas necessidades é essencial para direcionar as ações de apoio à população; (III) Destaca a importância da participação social na gestão dos recursos hídricos e no planejamento de ações para o desenvolvimento local. A participação ativa da população serve para garantir que as intervenções atendam às suas reais necessidades; (IV) Fornece informações relevantes para a formulação de ações e medidas que visem a garantir a segurança hídrica, promover o desenvolvimento econômico e melhorar a qualidade de vida da população do entorno da Barragem; (V) Evidencia a necessidade de uma gestão mais eficiente dos recursos hídricos da Barragem, considerando a demanda crescente e a capacidade limitada do reservatório. As informações sobre as fontes alternativas de água utilizadas pela população, bem como os dados sobre o uso da água, são importantes para o planejamento de ações que visem a otimizar o uso do recurso; (VI) Aponta a necessidade de ampliar as ações de apoio à população do entorno da Barragem, especialmente durante os períodos de seca. Investimentos em infraestrutura hídrica, como a construção de cisternas e a perfuração de poços, são possibilidades para minimizar os impactos da escassez de água.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS (Espírito Santo). **Boletim Diário de Monitoramento Hidro Meteorológico, n.º 205/2018 - Sala de Situação**. Vitória, 2018. Disponível em: <https://agerh.es.gov.br/boletim-diario-da-sala-de-situacao>. Acesso em: 28 mar. 2024.

AGÊNCIA ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS (Espírito Santo). **Boletim Diário de Monitoramento Hidro Meteorológico n.º n.º 057/2019 - Sala de Situação**. Vitória, 2019. Disponível em: <https://agerh.es.gov.br/boletim-diario-da-sala-de-situacao>. Acesso em: 28 mar. 2024.

ASSUNÇÃO, Luiz Márcio; LIVINGSTONE, Ian Desenvolvimento inadequado: construção de açudes e secas no sertão do Nordeste. **Revista Brasileira de Economia**, Rio de Janeiro, v. 47, n. 3, p. 425-448, 1993.

BARRETO FILHO, Boanerges de Freitas *et al.* Do combate à seca ao convívio com o semiárido: ss paisagens rurais de Pau dos Ferros-RN. In: ALVES, Larissa da Silva Ferreira;

BUARQUE, Sérgio C. **Construindo o desenvolvimento local sustentável: metodologia de planejamento**. 4. ed. Rio de Janeiro: Editora Garamond, 2002.

CAERN. **Relatório Anual 2019: qualidade da água Pau dos Ferros/ RN**. Pau dos Ferros, 2019. Disponível em: <http://www.adcon.rn.gov.br/ACERVO/caern/DOC/DOC000000000196487.PDF>. Acesso em: 27 mar. 2024.

DANTAS, Joseney Rodrigues de Queiroz; SANTOS JÚNIOR, Alcides Leão (org.). Encontro Nacional de Planejamento Urbano e Regional no Semiárido, 1., 2016, Natal. **Anais eletrônicos [...]**. Natal: CCHLA, 2016. Disponível em: <http://ienapursemiarido.blogspot.com/>. Acesso em: 26 mar. 2024.

- DOWBOR, Ladislau. Educação e desenvolvimento local. *In*: MAFRA, Jason *et al.* (org.). **Globalização, educação e movimentos sociais: 40 anos da Pedagogia do Oprimido**. São Paulo: Editora e Livraria Instituto Paulo Freire: Editora Esfera, 2009. p. 22-36. Disponível em: http://projetos.paulofreire.org:8080/jspui/bitstream/7891/584/1/FIPF_2009_EDL_01_011.pdf#page=239. Acesso em: 27 mar. 2024.
- FALCÃO, Roberta Borges de Medeiros. **O Desenvolvimento local sustentável no semi-árido nordestino: um estudo de caso na comunidade de Mirandas, Caraúbas/RN**. 2005. Dissertação (Mestrado em Serviço Social) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2005. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/17940>. Acesso em: 27 mar. 2024.
- FREITAS, João Batista de *et al.* A Teoria de Filière aplicada à cadeia produtiva do milho em assentamento rural no Nordeste do Brasil. *In*: SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA, 8., 2011, Rio de Janeiro. **Anais eletrônicos [...]**. Rio de Janeiro: AEDB; UniDomBosco-RJ; Unesp, 2011. Disponível em: <https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos11/57914732.pdf>. Acesso em: 28 mar. 2024.
- IBGE. **Panorama de Pau dos Ferros/RN**. Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/pau-dos-ferros/panorama>. Acesso em: 28 mar. 2024.
- MACHADO, Carlos José Saldanha. Recursos hídricos e cidadania no Brasil: limites, alternativas e desafios. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 6, n. 2, p. 121-136 dez. 2003.
- MOLLE, François. **Marcos históricos e reflexões sobre a açudagem e seu aproveitamento**.
- OLIVEIRA NETO, Manoel Batista de *et al.* Zoneamento da área do entorno da barragem de Pau dos Ferros-RN. *In*: REUNIÃO NORDESTINA DE CIÊNCIA DO SOLO, 3., 2016, Aracaju. **Anais [...]**. Aracaju/SE: SBCS, Núcleo Regional Nordeste, 2016. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1064503/1/2016160.pdf>. Acesso em: 28 mar. 2024.
- OLIVEIRA, Alisson Medeiros de. Análise dos serviços ecossistêmicos em reservatórios da Região Nordeste Semiárida do Brasil. **Revista de Geociências do Nordeste**, Caicó, v. 2, p. 1447-1458, 2016. DOI: <https://doi.org/10.21680/2447-3359.2016v2n0ID10611>
- OLIVEIRA, Gilson Batista de. Uma discussão sobre o conceito de desenvolvimento. **Revista da FAE**, Curitiba, v. 5, n. 2, p.37-48, maio/ago. 2002.
- PEREIRA NETO, Manoel Cirício. Perspectivas da açudagem no semiárido brasileiro e suas implicações na região do Seridó potiguar. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 29, n. 2, p. 285-294, 2017. DOI: <https://doi.org/10.14393/SN-v29n2-2017-7>
- REBOUÇAS, Aldo da Cunha. Água na região Nordeste: desperdício e escassez. **Estudos avançados**, São Paulo, v. 11, n. 29, p. 127-154, 1997. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-40141997000100007>
- Recife: SUDENE, DPG. PRN. HME, 1994. Disponível em: https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/pleins_textes_7/divers2/010033410.pdf. Acesso em: 28 mar. 2024.

SANTOS, Thiago Araújo. Dilemas políticos para o semiárido brasileiro: um breve panorama até crise do lulismo. **Revista NERA**, Presidente Prudente, v. 22, n. 46, p. 170-194, jan./abr. 2019. DOI: <https://doi.org/10.47946/rnera.v0i46.5605>

SCHALLENBERGER, Erneldo. Cooperativismo e desenvolvimento comunitário. **Mediações: revista de Ciências Sociais**, Londrina, v. 8, n. 2, p. 9-26, jul./dez. 2003. DOI: <https://doi.org/10.5433/2176-6665.2003v8n2p9>

SCHULTER, Eduardo Pickler; VIEIRA FILHO, José Eustáquio Ribeiro. **Evolução da piscicultura no Brasil: diagnóstico e desenvolvimento da cadeia produtiva de tilápia**. Brasília; Rio de Janeiro: IPEA, 2017. (Texto para Discussão, n. 2328). Disponível em: <https://www.econstor.eu/handle/10419/177544>. Acesso em: 28 mar. 2024.

SILVA, Adriano Wagner; MEDEIROS, Gabriel Leopoldino Paulo de. A integração do território do Rio Grande do Norte pelos açudes e estradas de ferro (1889-1935). **Revista Fazendo História**, [s. l.], v. 1, n. 1, p. 65-88, jan. 2008.

SOUTO, Lucas Valente; *et al.* O nordeste e a escassez de água: uma abordagem da microrregião de Pau dos Ferros/RN. In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM PLANEJAMENTO URBANO E REGIONAL, 12., 2017, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: FAUUSP, 2017. v. 1. p. 1-16. Disponível em: http://anpur.org.br/xviienanpur/principal/?page_id=1360. Acesso em: 28 mar. 2024.

SUASSUNA, João. Semi-árido: proposta de convivência com a seca. **Cadernos de Estudos Sociais**, Recife, v. 23, n. 1-2, p. 135-148, 2007.

TUCCI, Carlos Eduardo Morelli; HESPANHOL, Ivanildo; CORDEIRO NETTO, Oscar de M. **Gestão da água no Brasil**. Brasília: UNESCO, 2001. Disponível em: <https://www.precog.com.br/bc-texto/obras/ue000058.pdf>. Acesso em: 28 mar. 2024.