

## **UM OÁSIS NO SERTÃO: o perímetro irrigado Várzeas de Sousa, PB**

### **AN OASIS IN THE WILDERNESS: the irrigated perimeter Várzeas de Sousa, PB**

**Leoncio Gonçalves Rodrigues**

Universidade Federal do Cariri, Mestrando em Desenvolvimento Regional Sustentável, Crato, CE, Brasil  
leonmeid@gmail.com

**Gabriela Gonçalves Costa**

Universidade Federa do Cariri, graduanda em Agronomia, Crato, CE, Brasil  
gabriela.costa@aluno.ufca.edu.br

#### **Resumo**

O presente ensaio trata-se de um relato de experiência das vivências, enquanto representante de uma fazenda agropecuária durante atividade profissional no perímetro irrigado várzeas de Sousa-PB, do período de 2014 a 2020. O objetivo desse estudo e relatar o contexto social, ambiental e econômico dos irrigantes, demonstrando a importância dos recursos hídricos para uma região árida, os usos múltiplos das águas, os problemas ambientais, os conflitos sociais e os problemas provocados pela seca e como tudo converge a um único ponto. Desse modo, se buscou demonstrar o modo de vida dos irrigantes e os problemas de seu cotidiano, com a perspectiva de correlacionar teoria e prática. Por meio da abordagem teórica da literatura e da vivência em campo, partindo do contexto de o perímetro irrigado como um oásis, capaz de gerar riquezas e conflitos, onde tudo gira em torno d'água.

**Palavras-chave:** Água. Usos. Seca. Agricultura.

#### **Abstract**

This article is an experience report, while a representative of a farm, during professional activity in the irrigated perimeter of the Várzeas of Sousa-PB, from 2014 to 2020. The objective of this study is to report the social, environmental, and economic context of irrigators, demonstrating the importance of water resources for an arid region, the multiple uses of water, environmental problems, social conflicts and the problems caused by drought, and how everything converges to a single point. Thus, looked for demonstrating the way of life of irrigators and the problems of their daily lives, with the perspective of correlating theory and practice. Through the theoretical approach of literature and field experience, starting from the context of the irrigated perimeter as an oasis, capable of generating wealth and conflicts, where everything revolves around water.

**Keywords:** Water. Uses. Drought. Agriculture.

## Introdução

A água é essencial para o desenvolvimento de um local, sua restrição impede o desenvolvimento (GHEY, 2012). Em nosso planeta grande parte de sua superfície é coberta por água, entretanto, de toda água disponível, 97,5% é salgada e imprópria para consumo humano ou irrigação sem um tratamento especial, 2,493% é doce de difícil acesso, restando 0,007% disponível (FERREIRA, SILVA e PINHEIRO, 2008). O Brasil é um país com dimensões continentais, privilegiado por possuir 13,70% de toda água doce superficial disponível no mundo, mas essa água está mal distribuída.

O nordeste do Brasil concentra apenas 3% de toda água doce disponível no território nacional (SILVA, FERREIRA e SANTOS, 2017). Associado a isso, o Nordeste tem como principais características temperatura alta, baixa umidade, elevado déficit hídrico, má distribuição das chuvas e alta evapotranspiração. Essas características tornam necessário o acúmulo de água para usos nos períodos mais secos (ARAÚJO, 2012). No estado da Paraíba, assim como, em diversos outros estados do nordeste brasileiro à escassez de recursos hídricos é um problema sério, ocorrendo mesmo diante da presença de grandes reservatórios.

Os reservatórios superficiais são essenciais para garantir o armazenamento hídrico para uso nos períodos secos. Sendo uma reserva estratégica para ser utilizado nas estações secas do ano (GHEY, 2012). Na Paraíba o complexo formado pelos açudes Coremas e Mãe d'água, localizado na cidade de Coremas é uma reserva estratégica capaz de armazenar 591.446.222,000 e 567.999.136,000 m<sup>3</sup> respectivamente. Esses reservatórios garantem o suprimento hídrico de diversos municípios a jusante e montante. Dentre os usos múltiplos de suas águas, podemos destacar a irrigação, com ênfase no projeto do perímetro irrigado várzeas de Sousa (PIVAS).

O PIVAS está localizado no Alto Sertão da Paraíba, nas cidades de Aparecida e Sousa é possui uma área total em torno de 5000 ha de terras irrigáveis e 1200 ha de reserva legal. Sua fonte hídrica é conduzida por canal aberto de 37 km até uma barragem de compensação, onde é bombeada para uma de distribuição, sendo distribuída por diferença de nível aos lotes empresariais e dos pequenos irrigantes. O gerenciamento do perímetro é realizado pelo departamento irrigação várzeas de Sousa (DPIVAS) que controla a captação e distribuição das águas. Assim, o DPIVAS é o responsável por garantir a operação, distribuição e drenagem das áreas. Atua também como mediador de conflitos,

na implementação de inovações, na capacitação dos irrigantes, manutenção de vias de acesso e no auxílio à comercialização, etc.

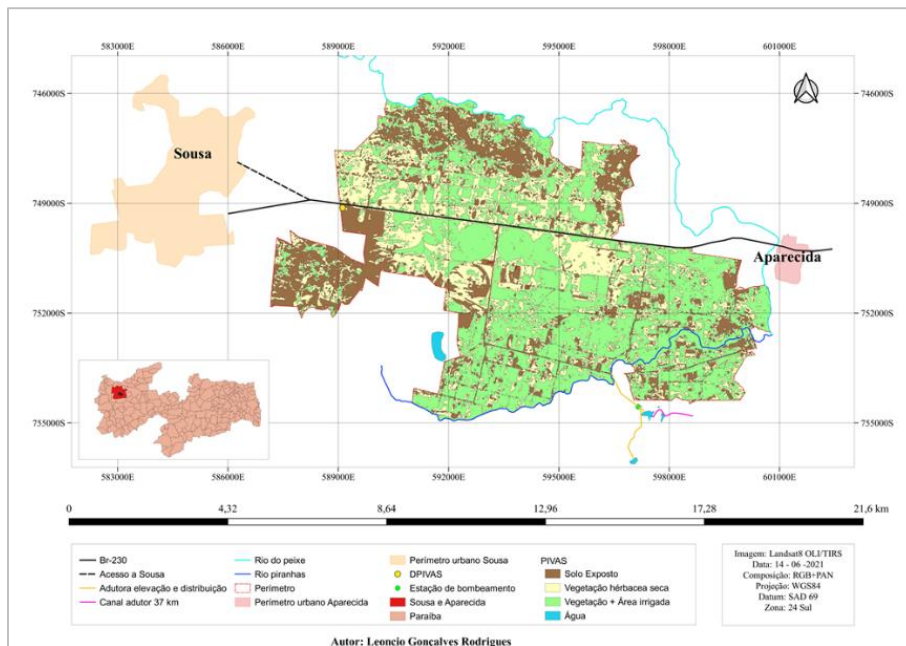
A presença de um perímetro irrigado em uma região, impacta diretamente em diversos indicadores sociais, ambientais e econômicos. Isso decorre, porque a água permite o desenvolvimento de atividades agropecuárias, industriais, recreativas e consumo humano. De acordo com Barros e Amim (2007) a água é um bem econômico de valor, capaz de gerar riquezas. Pelo exposto, esse relato de experiência objetiva transmitir, a vivência de seis anos nas áreas do PIVAS, apresentando uma visão sistêmica e crítica sobre os aspectos positivos e negativos observados, confrontando teoria com a prática, afim de construir uma discussão sobre a importância dos recursos hídricos e seus múltiplos usos no PIVAS é sua área de influência.

### **Procedimentos Metodológicos**

Esta pesquisa, trata-se de um estudo descritivo do tipo relato de experiência, que busca apresentar a vivência no PIVAS (PB), enquanto atividade profissional em fazenda agropecuária de 2014 a 2015. Oliveira *et al.* (2013) afirma ser pertinente a descrição de uma experiência que possa integrar os conhecimentos práticos e teóricos na construção de um aprendizado. Correa *et al.* (2018) contextualiza a agricultura familiar através de um relato de experiência é enfatiza sua importância para correlacionar teoria e prática. Desse modo, o relato de experiência une a teoria com a prática.

A área de recorte desse estudo é o município de Sousa e Aparecida, na Paraíba, onde está localizado o PIVAS. Segundo Rodrigues, Barreira Junior e Gomes (2018) o clima da região foi classificado como DdA'b'3 de acordo com modelo de Thornthwaite & Mather (1955), com temperaturas média de 27,4 °C e precipitação média de 798 mm ano. O Mapa 1 ilustra a classificação do uso e ocupação do solo do PIVAS.

Mapa 1: Mapa de classificação do uso e ocupação do solo.



Fonte: Rodrigues, Meireles e Oliveira, 2022.

## Descrição da vivência

A cidade de Sousa e Aparecida estão localizadas às margens da BR-230, distantes cerca de 450 km da capital João Pessoa. Inseridas no alto sertão da Paraíba. Seu clima é quente e seco, com elevadas temperaturas de agosto a dezembro (RODRIGUES, BARREIRA JUNIOR, GOMES, 2018). Segundo dados do censo do IBGE (2010) o município de Sousa e Aparecida tem uma população de 65.803 e 7.676 habitantes, e um IDHM<sup>1</sup> de 0,668 e 0,578, respectivamente, em face ao IDH<sup>2</sup> Brasil de 0,699. A região tem como principal atividade a produção agropecuária em decorrência do PIVAS. De acordo com Silva *et al.* (2015) a presença do PIVAS melhora significativamente a qualidade de vida dos agricultores da região gerando emprego e renda. Atrelado a isso, a proximidade da BR-230, facilita o escoamento de produtos agropecuários, assim como, sua a comercialização.

O município de Sousa e Aparecida são cortados por dois rios: o rio do peixe e o rio piranhas, que podem ser perenizados, quando há cota suficiente de água nos reservatórios. Ceballos *et al.* (2006) descreve que a bacia sedimentar do rio do peixe é

<sup>1</sup> IDHM – Índice de desenvolvimento humano no município.

<sup>2</sup> IDH – Índice de desenvolvimento humano.

drenada pela bacia hidrográfica do rio piranhas e seus afluentes. O rio piranhas drena área do sul da sub-bacia de Sousa com exultório situado próximo de Aparecida. Os solos da região são profundos e planos, com alta concentração de argilo minerais do tipo 2:1, com características expansivas que conferem ao solo, plasticidade e maleabilidade. Em sua quase totalidade as várzeas de Sousa apresentam solo do tipo vertissolo, que são extremamente férteis.

Lima (2018) relata que os vertissolos são muito férteis e apresentam alto potencial para uso agrícola. Esses, solos possuem elevada capacidade de troca catiônica (CTC), porém com pH levemente básico, necessitando de práticas que elevem o pH para aumentar a disponibilidade de nutrientes (MENINO, 2013). Apesar de sua alta fertilidade, o alto teor de argila faz com que os solos sejam difíceis de serem trabalhados, quando molhados são pegajosos e de alta maleabilidade e quando secos são duros é de difícil penetração. Essa, alta concentração de argila provoca o surgimento de fissuras no solo quando seco, o que promove o rompimento de raízes das plantas e danos estruturais as edificações. Ademais, a baixa velocidade infiltração de água na ordem de  $3 \text{ mm h}^{-1}$  conferem ao solo uma reduzida drenagem, o que acentua potenciais problemas de salinidade e inundação (MARQUES *et al.*, 2014).

Apesar dessas características físicas e químicas dos solos, os vertissolos são adequados para a maioria das culturas, onde sucesso depende do manejo adotado. Da mesma forma, as edificações na região seguem padrões de engenharia não convencionais, devido às características do solo como expansão e retração. O clima é quente e seco, com chuvas irregulares, geralmente concentradas de fevereiro a abril, o mês com maiores índices de precipitação é o mês de março. A média pluviométrica fica próximo dos 850 a 900 mm anuais (RODRIGUES, BARREIRA JUNIOR, GOMES, 2018). Diversas são as culturas exploradas na região, destaca-se a cultura do coco e banana como preferencial pelos pequenos e irrigantes, e o sorgo, milho e algodão pelos lotes empresariais. Outras culturas e atividades são exploradas em maior ou menor escala.

As pessoas que lavram ou produzem na terra, em grande maioria, possuem baixo nível de escolaridade, são dependentes das atividades agrícolas, e tem a agricultura para sua subsistência. A presença do PIVAS auxilia na transferência de tecnologia, entretanto, por não haver qualificação suficiente por vezes gera mais ônus que benefício. O que demonstra a carência de acompanhamento técnico, que permita um melhor uso das águas

e manejo das diversas culturas. Alencar e Azevedo (2018) retratam principalmente a importância do consórcio da cultura da banana e do coco no PIVAS. A uma grande preferência por estas culturas perenes, sua boa produtividade nos vertissolos, contribui para escolha por muitos produtores. Os pequenos produtores em sua totalidade, possuem lotes de 5 a 10 hectares, onde há instalado um cavalete que conta com um hidrômetro para medir o volume de água que entra em sua parcela. Os principais sistemas de irrigação utilizados pelos pequenos irrigantes são localizados: microaspersão e gotejamento e aspersão de pequeno a médio porte. Aspersão e Pivôs centrais são usados por empresas.

Todo o sistema de distribuição de água é gerenciado pelo Departamento do Perímetro Irrigado Várzeas de Sousa (DPIVAS), sendo composto por um administrador com perícia em recursos hídricos e um conselho constituído por representantes dos irrigantes pequenos e empresariais. A água para o PIVAS é transferida dos reservatórios Coremas e Mãe d'água para uma barragem de compensação, onde é elevada por recalque, para uma barragem de distribuição através de dutos com diâmetro interno de cerca de 1000 mm. A estação de recalque, conta com sete bombas de potência de 750 cv, capazes de bombear  $1 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$  cada, normalmente operam duas bombas até o enchimento da barragem de distribuição, as demais ficando de reserva, essas operam afogadas, ou seja, o ponto de sucção fica abaixo do nível da bordadura do canal de captação. A barragem de distribuição fornece água para todo o perímetro através de um sistema adutor que varia de 1000 mm a 150 mm da área mais próxima da barragem até a mais longínqua. A cota de nível da barragem de distribuição é superior às áreas a serem irrigadas, em média de 37 m, isso confere uma pressão natural ao sistema, assim, dispensam-se o uso de bombas.

Todo esse sistema de distribuição de água promove um alto potencial produtivo para região, convertendo o PIVAS em um verdadeiro "Oasis", transformando uma região que era naturalmente seca, em um centro produtivo, gerador de riqueza. Os ODS<sup>3</sup> podem ser verificados no PIVAS demonstrando a sustentabilidade do empreendimento, destaca-se principalmente os ODS número um e dois, que tratam respectivamente da erradicação da pobreza, fome zero e agricultura sustentável. A pressão gravitacional natural proporciona ao irrigante, ter água em quantidade e pressão suficiente para irrigar sua gleba, sem ter custos com bombas elétricas, o que facilita o acesso ao uso da água. O que está previsto no sexto ODS que se refere água potável e saneamento. Com sistemas de

---

<sup>3</sup> ODS – Objetivos do desenvolvimento sustentável.

irrigação que não requerem pressurização, os pequenos irrigantes têm seu custo de produção desonerado, por não precisarem utilizar motores elétricos para pressurizar água. Indo de encontro ao sétimo ODS que trata da energia limpa e acessível.

Ao se visitar os municípios vizinhos, que por motivos específicos, não podem ser beneficiados com as riquezas trazidas pelas águas transpostas do complexo Coremas e Mãe d'água, percebe-se a importância do empreendimento e a riqueza que ele gera. Verificando-se assim a presença do oitavo ODS que se refere-se a trabalho decente e crescimento econômico. Entretanto, “onde há riqueza, existe conflito”, inúmeros são os problemas que devem ser solucionados como políticos, gerenciais e ambientais. Problemas como captação irregular, demanda social por água, uso indevido da água, problemas hidráulicos e de pressão, falta de água, desmatamento ilegal de reservas legais, invasão de lotes, etc. eram frequentes. Mas sem dúvidas, os problemas com a maiores discussões, eram a captação irregular de água ao longo do canal, o desmatamento das reservas legais e a demanda por água por assentados do movimento sem-terra (MST).

Como mencionado, a água advém do complexo Coremas e M'água (ponto A) por um canal adutor até a barragem de compensação (ponto B). O que acontece, é que a água do ponto A para o B é conduzida em canal aberto de seção trapezoidal com dimensões de cerca de 3 metros de base menor, 5 metros de base maior e um talude de 1:1 por uma extensão de 37 km. Onde por vezes, a água é conduzida por dutos subterrâneos, mas em sua totalidade por canal aberto. Ao longo do canal inúmeros sifões clandestinos são instalados para captação de água, por pequenos, médios e grandes proprietários de terra. Por ser uma captação irregular, não há hidrômetros instalados assim como controle do volume de água retirada, além da falta de fiscalização dos sistemas de irrigação utilizados, por serem em áreas externas a administração do DPIVAS. Na grande maioria das vezes a água captada e utilizada para inundar faixas de terra, para produção de pasto de forma empírica. A captação irregular, faz com que se tenha uma redução de cerca de 60% do volume de água transposto do ponto A ao B. Não bastasse isso, alguns sifões são instalados para encher pequenos barreiros de terra às margens do canal, formando inúmeros espelhos de água ao longo de seu percurso. Esses fatores levam os irrigantes do PIVAS a entrar em atrito com irrigantes irregulares.

De 2016 a 2018, as discussões se intensificaram, houve uma grande seca na região e os volumes dos reservatórios chegaram a níveis inferiores a 10%. Reuniões foram

realizadas com a Agência Nacional das Águas (ANA) e a Agências Estadual das Águas (AESAs), de modo a garantir o aporte hídrico para o perímetro, a ser destinado à irrigação, consumo humano e dessedentação animal nas cidades de Sousa e Aparecida, beneficiando também cidades circunvizinhas, que captavam água via carros pipas. Entretanto, o volume liberado já reduzido pela forte seca, não era suficiente para os múltiplos usos no perímetro devido à captação irregular. Antes da seca eram liberados cerca de  $3 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$  no ponto “A”, entretanto com a seca a redução foi drástica passando a ser de  $0,5 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ . Essa redução, levou a perda de inúmeras áreas pelos irrigantes, e a obrigatoriedade de venderem seus animais. Antes disso, o perímetro possuía autonomia hídrica de 24 horas, após passou a ter reduções na oferta de 18, para 12 e depois 6 horas de água diária. Por fim, passou-se a ter água disponível três vezes na semana por duas horas, chegando ao ponto de não haver mais água. Na tentativa de evitar a perda de suas lavouras inúmeros proprietários recorreram à perfuração de poços, porém, a água encontrada quase sempre era salobra. Os que não dispunham de recursos, virão todo seu patrimônio se exaurir, essa restrição hídrica levou a perda de quase 70% das culturas do perímetro.

Outro grande problema, nesse oásis, é o desmatamento das unidades de reserva legal, instituídas na implantação do projeto, sendo comuns para todos os lotes. O desmatamento ocorre por pessoas de baixa escolaridade com uso de motosserras, para extração de madeira que serve de combustível para fornos de indústrias da região. Apesar do desmatamento ser promovido por pessoas humildes, o destino da madeira é para pessoas com maior instrução “empresários e microempresários”, que visam no acesso barato da madeira uma forma de maximizar seus lucros. A vegetação rala deixada, e as poucas árvores para o sombreamento, deixa a área susceptível a invasão, por pequenos criadores de gado ou produtores. As reservas invadidas por estes pequenos produtores, após a extração da madeira, são limpas por meio do uso do fogo. Muitas vezes, o fogo se propagava, destruindo extensas áreas de reserva, e até mesmo áreas de cultivo irrigado quando em estação seca. Esses ainda, através instalam sistemas clandestinos de captação de água.

Há também um problema social, advindo de um assentamento realizado pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), que assentou em uma área de cerca de 1000 ha, membros do MST. No ato do assentamento, o INCRA comprometeu-se a realizar o pagamento das taxas K1 e K2, referentes ao custo da água e



operacionalização ao DPIVAS, entretanto estas não haviam sido pagas gerando uma dívida cumulativa para com o perímetro. Apesar dos custos de operação para suprimento de água para área assentada, o PIVAS se via incapacitado realizar corte, visto haver muitas famílias dependiam desse recurso. Conforme a lei 9.433 de 1997 em situações de seca deve-se priorizar o consumo humano e dessedentação animal. Nessas áreas, também existe sistemas de irrigação clandestinos, que geram perdas de água e desperdício, além de provocar problemas de baixa pressão no sistema adutor. A forte seca agravou a situação, fazendo surgir a conflitos de interesses entre os irrigantes e os membros do MST. O executivo de Sousa-PB, com o conselho do PIVAS e o administrativo, promovera reuniões com os assentados em busca de acordos entre as partes. Encontrou-se um ponto de inflexão, que veio com fixação de uma vazão mínima para os assentados, não sendo permitindo o uso de sua água para irrigação.

Paralelo a estes conflitos e problemas, municípios da região, estavam passando por fortes restrições hídricas, que levaram a declarar estado de calamidade. O exército veio a intervir, gerenciando um programa com carros pipas, onde a água era coletada em um ponto próximo à captação das bombas. Apesar de todos os problemas, sociais, ambientais, administrativos, etc. o PIVAS continua sendo um oásis, um projeto muito importante para região. Sem o PIVAS, diversos municípios teriam sofrido amargamente por falta de água, os assentados não teriam conseguido um espaço para se fixarem e o comércio local seria afetado diretamente.

Assim constata-se que, onde há riquezas, há conflito. Fica claro a importância dos recursos hídricos para o desenvolvimento de uma região. Ressalta-se há necessidade de políticas rígidas que garantam o funcionamento do perímetro sem afetar o direito dos demais pela água. É uma questão delicada a ser discutida, visto os múltiplos usos e interesses. A fiscalização ambiental também deve ser intensificada, assim como, políticas sociais voltadas para os menos favorecidos. Pelo presente exposto, fica nítido a importância dos perímetros irrigados, em especial na região nordeste castigada pelas cíclicas secas e pelas condições edafoclimáticas. Portanto, as informações aqui apresentadas contribuem para o real entendimento do funcionamento de um perímetro irrigado, suas demandas, seu papel social e sua importância local. Fica claro, a importância dos recursos hídricos para região nordeste, é como a Lei 9433 de 1997 é importante por nortear diretrizes que auxiliam a mitigar muitos dos problemas presentes

em perímetros irrigados. Deste modo encerro meu relato, com a certeza que o leitor pode experimentar um pouco, dos problemas, e das incertezas que atingem um perímetro irrigado. Confirmando-se, que inegável que o PIVAS é um oásis no sertão.

### Considerações finais

A desse relato de experiência, pode-se chegar à conclusão, que não importa a região, onde houver água em quantidade e qualidade, haverá potencial de geração de riqueza e de conflitos. A experiência nos mostra que não há lados certos ou errados, apenas interesses distintos. Administrar os interesses, de forma a garantir que todos tenham os mesmos direitos, fortalecendo as relações sociais, ambientais e econômicos.

### REFERÊNCIAS

- ALENCAR, Isabelle.; AZEVEDO, Pedro. Caracterização do consórcio coqueiro-bananeira no Perímetro Irrigado das Várzeas de Sousa, PB. **Agropecuária Científica no Semiárido**, Patos, v. 1, n. 14, p. 50-58, 2018.
- ANDRADE, Eunice Maria de. A irrigação e suas implicações sobre o capital natural em regiões áridas. **Revista Ceres**, Fortaleza, v. 1, n. 1, p. 9, jun. 2009.
- ARAÚJO, José C. de. Recursos hídricos em regiões semiáridas. In: GHEYI, Hans Raj; PAZ, Vital Pedro da Silva; MEDEIROS, Salomão de Sousa; GALVÃO, Carlos de Oliveira (ed.). Recursos Hídricos em regiões semiáridas: estudos e aplicações. Campina Grande: Insa, 2012. Cap. 2. p. 30-39.
- BARROS, Fernandes Genes Nunes.; AMIM, Mario M. Água: um bem econômico de valor para o Brasil e o mundo. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, [s. l], v. 1, n. 4, p. 75-108, jun. 2008.
- BRASIL. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF 09/01/1997, P. 470.
- CEBALLOS, Beatriz Susana Ovruski de; ALBUQUERQUE, José do Patrocínio Tomaz.; MARACAJ, José Rosenilton de Araújo.; PINHEIRO, Kiosthenes Moreira; GALVÃO, Manoel Julio Trindade Gomes.; GUIMARÃES, Alysson Oliveira.; SRINIVASAN, Vajapeyam Srirangachar. **Distribuição da qualidade da água subterrânea da bacia sedimentar do Rio do Peixe – PB**. [S.l.]: Universidade Federal de Campina Grande, 2006. 20 p.

FERREIRA, Maria Inês Paes; SILVA, José Augusto Ferreira da Silva. PINHEIRO, Mariana Rodrigues Cavalhaes. Recursos hídricos: água no mundo, no Brasil e no Rio de Janeiro. **Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamedo**. v.2, n.3, p.8, jun. 2008.

GHEYI, Hans Raj.; PAZ, Pedro da Silva.; MEDEIROS, Salomão Sousa.; GALVÃO, Carlos de Oliveira. **Recursos hídricos em regiões semiáridas**. Cruz das Almas: INSA. 2012.

Global Task Force (comp.). **Roadmap for localizing the SDGs: implementation and monitoring at subnational level**. [S.I]: UNDP, 2015. 44 p.

**IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA**. Censo Brasileiro de 2010. Juazeiro do Norte: IBGE, 2010.

LIMA, Glêvia Kamila. **Pedogênese de Vertissolos em ambientes de formação contrastantes**. 2018. 114 f. Tese (Doutorado) - Curso de Solos e Nutrição de Plantas, Universidade Estadual de São Paulo, Piracicaba, 2018.

RODRIGUES, Leoncio Gonçalves.; MEIRELES, Ana Célia Maia.; OLIVEIRA, Carlos Wagner. Emprego do sensoriamento remoto para análise do uso e ocupação do solo no perímetro irrigado várzeas de Sousa, PB. **Revista Irriga**, v.1, n.4, p.722–729. 2022.

MARQUES, Flavio Adriano.; NASCIMENTO, Alexandre Ferreira do.; ARAÚJO FILHO, José Coelho de.; SILVA, A. B. da. **Solos do Nordeste**. Recife: Embrapa, 2014. 8p.

MENINO, Ivonete Berto. **Indicadores físico, químico e biológicos de vertissolos no projeto de irrigação Várzeas de Souza e suas implicações econômicas, sociais e ambientais na região**. 2013. 134 f. Dissertação (Doutorado) - Curso de Engenharia e Gestão de Recursos Naturais, Centro de Tecnologias e Recursos Naturais, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2013.

OLIVEIRA, Juliana Marlon de Medeiros.; ARAÚJO, Janaine Pinto Cunha de.; LIMA, Heloíse Cristina Ferreira de.; LUCENA, Patrícia Santos de.; FARIAS, Pedro Henrique Silva de.; MENEZES, Rejane Maria Paiva de. O cuidado de enfermagem na visita domiciliar gerontológica: uma perspectiva humanística. **Ciência, Cuidado e Saúde**, [S.L.], v. 12, n. 1, p. 170-176, 9 out. 2013.

RODRIGUES, Leoncio Gonçalves.; BARREIRA JÚNIOR, José Vanduir.; GOMES, Antonio Carlos Pereira. **Balanco hídrico e classificação climática segundo o método de Thornthwaite & Mather para Sousa-Pb**. In: WINOTEC, 7., 2018, Sobral. Anais [...]. Sobral: WINOTEC, 2018. p. 1-6.

SILVA, Bismarck Oliveira da.; FERREIRA, José Gomes.; SANTOS, Rayanne Teixeira de Lira dos. Dimensões da governança da água no Nordeste Brasileiro. **Ulisboa**. p.18. 2009.

SILVA, Francisco Tales. da; CHAVES, Alan Dél Carlos Gomes.; CAROLINO, Rodolfo de Abreu.; CAROLINO, Eclivaneide Caldas de Abreu.; PORDEUS, Gilvan Oliveira.; GALVÃO, Josias de Castro. Perfil dos Agricultores do Projeto de Irrigação das Várzeas de Sousa-PB. **Informativo Técnico do Semiárido**, Pombal, v. 2, n. 9, p. 21-24, nov. 2017.

Recebido em 12/06/2021. Aceito para publicação em 02/02/2022.
--