



## **AVALIAÇÃO DO MANEJO DO SOLO E DA ÁGUA EM ÁREA DE BARRAGEM SUBTERRÂNEA NO TERRITÓRIO SERTÃO DO ARARIPE**

Fabiano Neri RIBEIRO<sup>1</sup>; Maria Sonia Lopes da SILVA<sup>2</sup>; Roberto da B. Viagem PARAHYBA<sup>2</sup>;  
Manoel Batista de OLIVEIRA NETO<sup>2</sup> & Gizelia Barbosa Ferreira<sup>3</sup>

**RESUMO:** O aproveitamento de áreas para a implantação de barragens subterrâneas em aquíferos aluviais rasos e em ambientes que possuem linhas de drenagem de boa recarga se constitui uma alternativa viável para estabelecer o aumento da captação e armazenamento da água de chuva, consequentemente da produção agrícola. Entretanto, estudos que avaliem as estratégias de uso e manejo da água nesses ambientes ainda são muito incipientes. Diante do exposto, o presente estudo teve como objetivo avaliar o uso e o manejo do solo e da água, a partir da utilização de indicadores de sustentabilidade, de um agroecossistema localizado no Território Sertão do Araripe, estado de Pernambuco. A avaliação foi realizada segundo a percepção dos agricultores, visando identificar os principais desenhos produtivos que a família está utilizando para conviver com as adversidades do clima semiárido, a partir da contribuição da barragem subterrânea. A metodologia empregada foi o Sistema de Avaliação Rápida da Qualidade do Solo, com adaptações à realidade local. Os agricultores discutiram e selecionam os descritores, indicadores e suas variáveis. Posteriormente, eles atribuíram notas de 1 a 10 às variáveis selecionadas. O estudo apontou: i) Fragilidade no desenho do uso e manejo do solo do agroecossistema estudado, apresentando pontos críticos que precisam ser ajustados; ii) Valorização da água como elemento transformador da unidade produtiva; e iii) Praticidade da metodologia adotada, embora a mesma seja baseada na subjetividade dos indivíduos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Semiárido, sustentabilidade, captação de água de chuva.

## **EVALUATION OF SOIL AND WATER MANAGEMENT IN AN AREA OF UNDERGROUND DAM IN THE TERRITORY OF THE ARARIPE HINTERLAND**

**SUMMARY:** The use of areas for implementation of underground dams in shallow alluvial aquifers and in environments that have good recharge drainage lines constitutes a viable alternative to increase uptake and storage of rainwater and consequently agricultural production. However, studies of strategies to evaluate the use and management of water in these environments are still very incipient. Due to lack of information, this study aimed to evaluate the use and management of soil and water, using sustainability indicators in an agroecosystem located in the Territory of the Araripe Hinterland, Pernambuco State. The evaluation was performed according to the perception of small farmers and aimed to identify the main production systems that the family is using to live with the adversities of the semi-arid climate, taking into account the contribution of underground dam. The methodology used was the System of Rapid Assessment of Soil Quality, adapted to the local reality. Smallholders discuss and select the descriptors, indicators and its variables. Later, they assigned scores from 1 to 10 to the selected variables. This study showed: i) Fragility in the system adopted for land use and soil management in the agroecosystems studied, with critical points that need to be adjusted; ii) Water enhancement as a transforming element of the production system; and iii) Practicality of methodology, although it is based on subjectivity of individuals.

**KEYWORDS:** Semi-arid, sustainability, rainwater harvesting.

---

<sup>1</sup> Departamento de Estrada e Rodagens (DER). Rodovia DF-001, Km 0,5, s/n - Sobradinho, Brasília - DF, 73250-900. [faneri@gmail.com](mailto:faneri@gmail.com)

<sup>2</sup> Embrapa Solos UEP Recife. Rua Antônio Falcão, 402. Boa Viagem. 51020-240: [sonia.lopes@embrapa.br](mailto:sonia.lopes@embrapa.br); [roberto.parahyba@embrapa.br](mailto:roberto.parahyba@embrapa.br); [manoel.neto@embrapa.br](mailto:manoel.neto@embrapa.br)

<sup>3</sup> Instituto Federal de Pernambuco, Campus, Vitória de Santo Antão. Propriedade Terra Preta, s/n - Zona Rural, Vitória de Santo Antão - PE, 55600-000. [gizeliaferreira@gmail.com](mailto:gizeliaferreira@gmail.com)

---

## INTRODUÇÃO

Diferentes sistemas de produção agrícola podem apresentar distintos graus de vulnerabilidade aos efeitos da escassez de chuvas, que podem ser eventualmente atenuados por meio de desenhos de estratégias de mitigação e adaptação apropriadas a essa deficiência pluviométrica. Segundo Altieri (2013), agroecossistemas que adotam o uso e manejo agroecológico do solo são menos vulneráveis às mudanças climáticas. Nesse sentido, alguns autores (CINNER et al., 2009; OBERMAIER, 2011), têm sugerido que para os agricultores do Semiárido brasileiro enfrentarem às intempéries climáticas da região se faz necessário o uso de estratégias de base ecológica de manejo do solo e de acesso adequado da água, visando aumentar a capacidade reativa dessas famílias, consequentemente de seus agroecossistemas, em resistir e se recuperar do fenômeno da seca.

Atualmente existe um conjunto de tecnologias de captação de água de chuva que vêm sendo implantadas em todo Semiárido brasileiro por programas de políticas públicas. Essas tecnologias visam o maior aproveitamento da água de chuva, de forma a promover o uso eficiente e a manutenção da quantidade e qualidade dos recursos hídricos, possibilitando o acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente para nutrir e manter a saúde das famílias agricultoras da região. Entre essas tecnologias a barragem subterrânea (BS) se destaca por contribuir com a soberania e a segurança nutricional e alimentar das famílias agricultoras do Semiárido brasileiro, consequentemente com a capacidade de seus agroecossistemas para superarem as adversidades do clima semiárido. A BS (Figura 1a e 1b) é toda estrutura que objetiva barrar o fluxo subterrâneo e/ou de um aquífero preexistente ou criado concomitantemente com a construção de uma barreira impermeável. Tem como objetivo barrar a água da chuva que escoar dentro e/ou cima do solo, por meio de uma parede construída no sentido transversal à descida das águas, tendo como função criar e/ou elevar o nível do lençol freático, por meio da infiltração, ficando assim disponível para a utilização pelas plantas.

O aproveitamento de áreas para a implantação de BSs em aquíferos aluviais rasos e em ambientes que possuem linhas de drenagem de boa recarga se constitui uma alternativa viável para estabelecer o aumento da captação e armazenamento da água de chuva, consequentemente da produção agrícola. Entretanto estudos que avaliem as estratégias de uso e manejo da água nesses ambientes ainda são muito incipientes. Diante do exposto, o presente estudo teve como objetivo avaliar o uso e o manejo do solo e da água, a partir da utilização de indicadores de sustentabilidade, de um agroecossistema localizado no Território Sertão do Araripe, estado de Pernambuco, segundo a percepção dos agricultores, visando identificar os principais desenhos produtivos que a família está utilizando para conviver com as adversidades do clima semiárido, a partir da contribuição da barragem subterrânea.



Figura 1- Desenho esquemático do funcionamento de uma barragem subterrânea (a) e Barragem subterrânea em área de agricultor no Semiárido do estado de Pernambuco, município de Pedra, PE, 2014 ((b). Desenho: Jhones Gomes Lopes. Foto: Maria Sonia Lopes da Silva.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### *Local do estudo*

O estudo foi realizado em uma propriedade rural, localizada no Povoado Vidéu, Sítio Maniçoba, município de Ouricuri, no Território Sertão do Araripe, estado de Pernambuco, coordenadas: 8° 1' 58,11" S e 40° 23' 51,23" W, a uma altitude de 498 m.

### *Território Sertão do Araripe*

O Território Sertão do Araripe, PE, abrange uma área de 12.020,30 Km<sup>2</sup> e é composto por 10 municípios: Bodocó, Exu, Moreilândia, Santa Cruz, Santa Filomena, Araripina, Granito, Ipubi, Ouricuri e Trindade. A população total do território é de 307.658 habitantes, dos quais 142.520 vivem na área rural, o que corresponde a 46,32% do total. Possui 25.908 agricultores familiares, 423 famílias assentadas. Seu IDH médio é 0,62.

### *Características da barragem subterrânea*

O estudo foi realizado em uma barragem subterrânea pertencente a família de Dona Maria Ribeira Vianna Souza e Seu Idílio Souza (conhecido como Odílio). A BS foi construída em 2004, pela ONG Caatinga, em leito de riacho, com parede (septo impermeável) de plástico, comprimento de 33 m, profundidade máxima de 2,5 m, com área de atuação de aproximadamente 0,50 ha. É uma barragem subterrânea do tipo submersa (parede construída totalmente dentro do solo), modelo Embrapa. Na sua área de plantio encontra-se instalados três piezômetros para acompanhamento do nível do lençol freático. A família, além da barragem subterrânea, possui duas cisternas de placas, um barreiro trincheira e um barreiro convencional. A caprinovinocultura e a bovinocultura são outras atividades marcantes da propriedade. Possuem também criação de galinha. Para manutenção dos animais, nos períodos críticos de seca, a família faz silos.

### *Metodologia utilizada*

O trabalho foi desenvolvido de forma participativa, com a família, os técnicos de ATER e pesquisadores. A metodologia empregada foi o *Sistema de Avaliação Rápida da Qualidade do Solo e Sanidade dos Cultivos*, proposta por Altieri; Nicholls (2002). No presente estudo, essa metodologia foi adaptada para a avaliação do manejo do solo e da água, visando o alcance do objetivo do estudo e ajustando a realidade local. Os descritores, indicadores, variáveis e valor de referência foram construídos com os agricultores. A família atribuiu notas de 1 a 10 aos indicadores, de acordo com a sua percepção sobre o cenário avaliado, e conforme a tabela 1.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a avaliação dos indicadores pelos agricultores os dados obtidos foram plotados em diagramas tipo radar (Figuras 2 e 3), para uma melhor compreensão dos resultados.

Na avaliação dos indicadores de uso e manejo do solo (Figura 2), verifica-se claramente deficiências no desenho agroecológico utilizado pela família, apresentando, em sua maioria, valores abaixo de 5 (média 3,95). O baixo índice de estabilidade dos indicadores referente ao solo é reflexo do não uso de práticas de conservação do solo essenciais para o Semiárido, tais como curva de nível, cobertura do solo e adubação verde. Apesar dos baixos índices de sustentabilidade a família, na área da BS, faz uso dos princípios da agroecologia para o manejo do solo. Após as primeiras chuvas o solo é preparado à tração animal, adubado com esterco bovino ou caprino e compostos orgânicos de restos vegetais. O plantio é feito com matraca e/ou na inchada, no plano e não se faz uso da queima dos restos culturais. São cultivados, principalmente, fruteiras (pinha, manga, banana, coco e mamão), milho, feijão, sorgo, capim e macaxeira. Os restos de culturas são deixados no local para proteção do solo, mas são insuficiente para proteger o solo. Mesmo com esse manejo percebe-se a presença marcante de processos erosivos na área, devido ao plantio no plano e a ausência de plantas de cobertura, em todas as áreas de cultivo da propriedade.

Tabela 1 - Indicadores de avaliação de práticas de manejo do solo e da água. Ouricuri, PE. 2014

Descritor	Indicador	Variáveis	Notas/Valor de referência
Práticas de manejo do solo e da água	Rotação de culturas	Nunca fez rotação de culturas	1
		Às vezes faz uso de rotação de culturas	5
		Sempre fez uso da rotação de culturas	10
	Consortio	Nunca utilizou o consórcio de cultivos	1
		Raramente faz uso do consórcio de cultivos	5
		Sempre faz consórcio do de cultivos	10
	Curva de nível	Nunca fez uso de curva de nível	1
		Planta cortando direção das águas	5
		Sempre fez curva de nível	10
	Cobertura do solo	Solo exposto.	1
		Menos de 50% do solo coberto por resíduos ou cobertura viva	5
		Menos de 50% do solo coberto por resíduos ou cobertura viva	10
	Cordão de contorno	Nunca fez uso de cordão de contorno na propriedade	1
		Já fez uso de cordão de contorno, mas não gostou	5
		Uso cordão de contorno há pelo menos 5 anos	10
	Adubação verde	Nunca fez uso da adubação verde	1
		Fez uso, mas desistiu por diversos motivos	5
		Faz uso da adubação verde há pelos menos 3 anos	10
	Estado de resíduos	Ausência de resíduos orgânicos em decomposição	1
		Presença de poucos resíduos em decomposição	5
		Resíduos em vários estágios de decomposição, muitos resíduos bem decompostos.	10
	Adubação orgânica	Não aduba	1
		Uso apenas esterco	5
		Usa diversos adubos orgânicos: esterco, biofert, composto, etc.	10
	Preparo do solo	Uso de trator para aração e gradagem	1
		Plantio no plano	5
		Uso de tração animal	10
	Estocagem de água	Estocagem de menos de 20 L por pessoa por dia	1
		Estocagem de 20 L por pessoa por dia	5
		Estocagem de mais de 20 L por pessoa por dia	10
Qualidade da água	Água salgada e com presença de coliformes fecais	1	
	Água salobra	5	
	Possui água potável	10	
Uso da água	Utilização como um recurso em abundância.	1	
	Utilização racional da água armazenada.	5	
	Compromisso com a gestão da água armazenada.	10	
Manejo da água	Desperdício de água e stress dos cultivos	1	
	Desperdício de água sem perdas nos cultivos	5	
	Eficiência na irrigação	10	
Uso de insumos para fertilidade do solo	Usa fertilizante químico ou não se maneja a fertilidade do solo	1	
	Uso de fertilizantes orgânicos externos à propriedade	5	
	Uso de insumos orgânicos produzidos na propriedade	10	
Tecnologias de captação de água de chuva	Possui tecnologia de captação e não faz uso da mesma	1	
	Possui tecnologia de captação e faz amplo uso	5	
	Possui reservatórios para a 1ª e 2ª água	10	

Fonte: Adaptado de: Altieri e Nicholls (2002).





Figura 2 – Indicadores de uso e manejo do solo em área de barragem

Ao contrário do solo, os indicadores de manejo da água obtiveram índices altos (Figura 3), apresentando média de 8,8. Isso se deve a importância que a água tem na vida dos agricultores, refletindo no seu uso e manejo adequado. A família, além da barragem subterrânea, possui duas cisternas de placas, um barreiro trincheira e dois açudes. A caprinovinocultura e a bovinocultura são outras atividades marcantes da propriedade, além da criação de galinhas, abelhas e guiné. Para manutenção dos animais. A família possui o hábito de fazer silos.

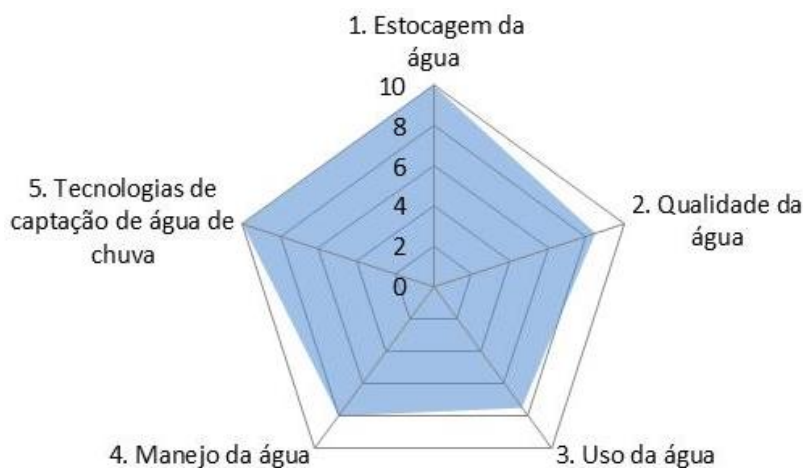


Figura 3 – Indicadores de uso e manejo da água

As principais mudanças na vida da família ocorreram na última década com o acesso a projetos de organizações não governamentais e, posteriormente, começaram a fazer parte das agendas políticas de alguns governos estaduais e do governo federal, aumentando assim o investimento nas alternativas para a Convivência com o Semiárido. Em estudo semelhante Ferreira (2011), concluiu que a importância das tecnologias sociais de captação e armazenamento de água da chuva na cidadania, dignidade e autonomia da família está relacionada com a construção de processos dialógicos e de empoderamento das populações rurais, aflorando dinâmicas de transformação social e assim permitindo o

desenvolvimento endógeno, autônomo e soberano, seja nas decisões ambientais, sociais e/ou econômicas, que fortalecem a agricultura familiar, e conseqüentemente, promovem a segurança alimentar e nutricional.

## CONCLUSÕES

- Deficiência no desenho do uso e manejo do solo do agroecossistema estudado, apresentando pontos críticos que precisam de ajustes.
- Valorização da água como elemento transformador da unidade produtiva
- Necessidade das instituições não governamentais, de ensino e pesquisas de realizarem um programa de orientação sobre o uso, manejo e conservação do solo
- Praticidade da metodologia adotada embora seja baseada na subjetividade dos indivíduos é de grande importância para a avaliação rápida pelos agricultores e para realização de monitoramento do manejo em agroecossistemas rurais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTIERI, M. A.; NICHOLLS, C. I. Un metodo agroecologico rapido para la evaluaci3n de la sostenibilidad de cafetales. **Revista Manejo Integrado de Plagas y Agroecologia**. Costa Rica, n° 64, p. 17-24, 2002.

ALTIERI, M. A. Construyendo resiliencia cioecoló- gica en agroecosistemas: algunas consideraciones conceptuales y metodológicas. En *Agroecologia y resiliencia socioecológica: adaptándose al cambio climático* (Nicholls CI, Ríos LA, Altieri MA, eds). Proyecto REDAGRES. Medellín, Colombia, 94-104 pp. 2013.

CINNER, J.; FUENTES, M. M. P. B.; RANDRIAMAHAZO, H. Exploring Social Resilience in Madagascar's Marine Protected Areas. *Ecology And Society*, v. 14, n. 1, p.1-20, 2009.

FERREIRA, G. B. **Sustentabilidade dos agroecossistemas com barragens subterrâneas no Semiárido paraibano**. São Carlos: UFSCar, 2011. 139p. Dissertação Mestrado.

OBERMAIER, M. LA. Vulnerabilidade e resiliência socioambiental no contexto da mudança climática: o caso do Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB). *Parcerias Estratégicas*, v.16, p.109- 134, 2011.