



Manejo sustentável de área de barragem subterrânea no município de São José da Lagoa Tapada alto sertão da Paraíba

Sustainable management of areas of underground dam in the municipality of São José da Lagoa Tapada the hinterland of Paraíba

Semirames do Nascimento Silva¹, Eliezer da Cunha Siqueira², Maria Cândida de Almeida Mariz Dantas³, Kátia Cristina de Oliveira Gurjão⁴, Patrício Borges Maracajá⁵

RESUMO - Entre as alternativas tecnológicas disponíveis para atenuar ou mesmo solucionar a escassez de água na zona rural, tem-se a barragem subterrânea. É sabido que as famílias beneficiadas com as barragens subterrâneas têm dificuldades de explorar de forma sustentável os recursos naturais presentes nas áreas das barragens. Nesta realidade objetivou-se capacitar agricultores (as) familiares beneficiários do Programa Uma Terra e Duas Águas - P1+2 com Barragem Subterrânea, na exploração sustentável das áreas no entorno, na comunidade Barro Branco II, município de São José da Lagoa Tapada, alto sertão da Paraíba, na melhoria da produção sustentável de alimentos, aumento da geração de renda e consequentemente melhoraria na qualidade de vida desta comunidade. As atividades realizadas constaram de orientações expositivas dialogadas e práticas de campo, onde os beneficiários executaram atividades com o princípio de aprender a fazer fazendo. Foram realizadas atividades de: cultivo de olerícolas, prevenção ao uso de agrotóxicos, oficina sobre preparação de defensivos naturais, recuperação de áreas degradadas, tratamento de água com sementes de moringa. O trabalho alcançou os objetivos propostos no momento em que os agricultores absorveram e comprovaram os resultados positivos e benéficos de uma exploração agrícola sustentável das áreas do entorno da barragem subterrânea e através do uso de produtos naturais é possível produzir sem o uso de agrotóxicos.

Palavras-Chave: agricultura familiar, agroecologia, extensão rural.

ABSTRACT – Among the technological alternatives available to mitigate or even solve the water shortage in the countryside, there is the underground dam. It is known that families benefit from underground dams have difficulties to sustainably exploit natural resources present in the areas of dams. In this reality aimed to empower farmers (the) family beneficiaries of the Program One Land and Two Waters - P1 +2 with Underground Dam, on the sustainable exploitation of the surrounding areas, community Barro Branco II, São José da Lagoa Hunting Reserve, high backlands of Paraíba, improving sustainable food production, increased income generation and consequently improve the quality of life of this community. The activities consisted of expository dialogued guidelines and practices in the field, where the beneficiaries performed activities with the principle of learning to do by doing. Activities were carried out: vegetable harvests, preventing the use of pesticides, pesticide preparation workshop on natural reclamation, water treatment with moringa seeds. The work has achieved the objectives set at the time the farmers absorbed and confirmed the positive results and benefits of a sustainable farm of the areas around the dam and underground through the use of natural products can be produced without the use of pesticides.

Keywords: family agriculture, agroecology, agricultural extension.

*Autor para correspondência

Recebido em 10/10/2013 e aceito em 25/08/2014

1 Mestranda em Sistemas Agroindustriais, na área de concentração Gestão e Tecnologia Ambiental pela Universidade Federal de Campina Grande Campus de Pombal. E-mail: semirames.agroecologia@gmail.com

2 Professor/Coordenador do Curso Tecnologia em Agroecologia do Instituto Federal da Paraíba Campus Sousa PB. E-mail: eliezersiqueira@yahoo.com.br

3 Mestranda em Sistemas Agroindustriais PPSA/CCTA/UFCG e Professora/Diretora de Ensino do IFPB Campus Sousa. E-mail: candidamariz@yahoo.com.br

4 Professora/Coordenadora Geral de Ensino do IFPB Campus Sousa. E-mail: ktgurjao@yahoo.com.br

5 Professor da Pós Graduação em Sistemas Agroindustriais Universidade Federal de Campina Grande Campus de Pombal - PB. PPSA/CCTA/UFCG E-mail: patriciomaracaja@gmail.com

INTRODUÇÃO

A extensão, além de ser um dos requisitos previstos na legislação do ensino superior, faz parte da tríade básica, que inclui também o ensino e a pesquisa. É uma via de mão dupla entre comunidade e instituição, uma ponte de ligação entre elas. O contato com a realidade fora da sala de aula é essencial para a construção do conhecimento e aprendizado dos estudantes e, consequentes benefícios à sociedade (MESONES, 2006).

A região semiárida do nordeste brasileiro tem sua produção agropecuária baseada essencialmente na agricultura familiar. A sustentabilidade da agropecuária passa necessariamente pela adoção de políticas que estabeleçam ações estratégicas permanentes de proteção contra os efeitos das irregularidades climáticas. Diante disso, surge a necessidade do desenvolvimento de tecnologias apropriadas para o manejo e captação de água.

Entre as alternativas tecnológicas disponíveis para atenuar ou mesmo solucionar a escassez de água na zona rural, tem-se a barragem subterrânea. Obra simples em termos construtivos, baixos custos e refletindo impactos ambientais positivos, pois permite maior infiltração de água no solo, reduzindo a evaporação, o escoamento superficial e consequentemente a erosão (PORTO et al., 2005).

É sabido que as famílias beneficiadas com as barragens subterrâneas têm dificuldades de explorar de forma sustentável os recursos naturais presentes nas áreas das barragens, já que as mesmas foram implantadas por conta da situação climática como forma de amenizar a escassez de água na região. O trabalho de capacitação e de extensão rural, nestas áreas, atua sobre esta deficiência, articulando as diversas ferramentas de apoio à produção, de forma a contribuir para a sustentabilidade econômica da agricultura familiar, bem como, para a melhoria da qualidade de vida das pessoas no campo.

Algumas tecnologias estão sendo usadas em programas do governo, à semelhança do Programa Um Milhão de Cisternas (P1MC), Programa Uma Terra e Duas Águas (P1+2), Fome Zero, em toda região nordeste (GNANDLINGER, 2006). Entre estas tecnologias, podem-se citar: cisternas, poços, dessalinização, irrigação de salvação, captação in situ, barragens subterrâneas, por se tratarem de soluções simples, descentralizadas e de baixo custo, contribuindo para fixação da população no local de origem. A água de chuva acumulada nesses reservatórios possibilita o consumo das famílias, dos animais e uso mínimo nas plantas em épocas que estas mais necessitam de água (QIANG & LI, 1999).

O P1+2 visa garantir acesso e manejo sustentável da terra e da água, promovendo a segurança alimentar (produção animal e vegetal) por meio da construção de processos participativos da população rural (BRASIL, 2005a).

A agroecologia fornece as ferramentas metodológicas necessárias para que a participação da

comunidade venha a se tornar a força geradora dos objetivos e atividades dos projetos de desenvolvimento sustentável (ALTIERI et al., 1987). A Agroecologia como ciência nos leva a incorporar dimensões mais amplas e complexas, que incluem tanto variáveis econômicas, sociais e ambientais, como variáveis culturais, políticas e éticas da sustentabilidade, e que possui um complexo processo de transição agroecológica que não dispensa o progresso técnico e o avanço do conhecimento científico, assim como não dispensa o saber popular (CAPORAL, 2013).

O trabalho objetivou-se capacitar agricultores (as) familiares beneficiários do Programa Uma Terra e Duas Águas - P1+2 com Barragem Subterrânea, na exploração sustentável das áreas no entorno da barragem, na comunidade Barro Branco II, município de São José da Lagoa Tapada, alto sertão da Paraíba, melhorando a produção sustentável de alimentos, aumentar a geração de renda e melhorar a qualidade de vida.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da área

O trabalho foi realizado com sete famílias beneficiadas com uma barragem subterrânea na comunidade Barro Branco II, no município de São José da Lagoa Tapada, região Oeste do Estado da Paraíba, no período de novembro de 2011 a novembro de 2012. A sede municipal apresenta uma altitude de 260 m e coordenadas geográficas de 380 09' 43" longitude oeste e de 060 56' 27" latitude sul. Está inserido na unidade geoambiental da Depressão Sertaneja, que representa a paisagem típica do semiárido nordestino, caracterizada por uma superfície de pediplanação bastante monótona, relevo predominantemente suave-ondulado, cortada por vales estreitos, com vertentes dissecadas (BRASIL, 2005b).

O município encontra-se inserido nos domínios da bacia hidrográfica do Rio Piranhas, parte na sub-bacia do Rio Piancó e parte na região do Alto Piranhas. Seus principais tributários são os riachos: do Boi, São Domingos, Pedra Branca, Cabaças, Trapiá, Jatobá e Jenipapeiro, além do córrego da Caiçara. Os principais corpos de acumulação são os açudes Carnaúba, Tamarineira e Velho, além da lagoa Comprida. Todos os cursos d' água têm regime de escoamento intermitente e o padrão de drenagem é o dendrítico (ALENCAR JÚNIOR, 2002).

Capacitações realizadas

Mensalmente, na área da barragem, foi desenvolvido encontros de orientações e capacitações. Foram realizados cultivos de olerícolas, preparação e uso de defensivos naturais, recuperação de áreas degradadas, tratamento de água com sementes de moringa. Durante as capacitações foram realizadas dinâmicas de grupo,

técnicas de visualização e observações de campo. O acompanhamento e avaliação do trabalho tiveram como principal referencial a adoção do diagnóstico construído durante as atividades do projeto através de visitas in loco e questionamentos.

Cultivo de olerícolas

As famílias, antes de serem beneficiadas com a barragem subterrânea, cultivavam na área arroz e capim, irrigados por inundação, sendo o capim, usado para pastagem de bovinos. Para ter maior aproveitamento da área do entorno da barragem foram cultivadas olerícolas como coentro, tomate de mesa, macaxeira e principalmente a batata doce por ser uma cultura rustica e bem adaptada às condições climáticas da região.

Foi plantado 1,5 Kg de coentro, cultivado em canteiro com espaçamento de 1m x 40cm x 15cm, adubado com esterco bovino, irrigado manualmente com regadores. Na marcação do canteiro, utilizaram-se ferramentas, como enxada, barbante e piquetes. Foi plantada também a batata doce com propagação feita através de pedaços de ramas, conseguidas com proprietários vizinhos, selecionadas aquelas que não apresentavam problemas fitossanitários, plantada em uma área de 0,5 hectares. Foi utilizada para o cultivo do tomate uma área de 50 m², a macaxeira foi planta em uma área de 300 m².

Preparação e Uso de Defensivos Naturais

Foi apresentado aos agricultores o vídeo documentário o “Veneno esta na Mesa”, que faz um alerta sobre o uso indiscriminado de agrotóxicos na agricultura brasileira. As lavouras dos agricultores da Comunidade Barro Branco II foram acometidas por insetos-pragas como a lagarta do cartucho do milho, mosca branca e pulgão. Para combatê-los foram utilizados extrato das folhas de Neem (*Azadirachta indica*), uma árvore da família Meliaceae, calda de cebolinha verde e detergente neutro com farinha de trigo (MARTINEZ, 2002).

Para a preparação do defensivo natural a base de extrato de Neem foi utilizada a seguinte receita: Misturar 250g de folhas verdes picadas com 20 litros de água. Deixar repousar as folhas na água de um dia para outro. Coar e pulverizar. Indicações: O neem serve de repelente para uma grande variedade de insetos, inclusive lagarta, besouro, percevejo (Maria-fedida), pulgão, mosca branca, cochonilha, mosca do chifre, gafanhoto, nematoide.

Foi utilizada também a calda da cebolinha verde com esta receita: 1 kg de cebolinha verde para 10 litros de água. Preparo: Cortar a cebolinha verde e misturar em 10 litros de água, deixando o preparado curtir por 7 dias. Para pulverizar as plantas, utilizando 1 litro da mistura para 3 litros de água.

Para o preparado a base de detergente neutro com farinha de trigo foi utilizada 1 kg de farinha de trigo em 20 litros de água, junto com 500 mL de detergente neutro. Pode-se usar na hora. Aplicar de manhã em cobertura total

nas folhas. O seu emprego é favorável em dias quentes e secos, com sol. Mais tarde, as folhas secando com o sol, formam uma camada que envolve as pragas e cai com o vento. Indicações: pode servir para combater a mosca branca, ácaros, pulgões e lagartas na horta, por exemplo, nos pés de tomates.

Recuperação de Áreas Degradadas

A recuperação de áreas degradadas foi trabalhada com as famílias, para essas atuassem no manejo de suas áreas com ênfase na conservação de recursos naturais. O solo da área da barragem encontrava-se sem nenhuma vegetação, como mostra a Figura 8. A partir disso, foi realizados plantios de árvores com potencial para auxiliar na recuperação de áreas degradadas na comunidade. Foram plantadas árvores como a Gliricidia (*Gliricidia sepium*), Moringa (*Moringa oleifera*), Juazeiro (*Ziziphus joazeiro*), Neem (*Azadirachta indica*), Manga (*Mangifera indica* L.) e Acerola (*Malpighia glabra*), provenientes do viveiro de mudas do IFPB Campus Sousa e da Associação dos Apicultores do Alto Sertão da Paraíba.

Práticas como curvas de nível foram realizadas em áreas que apresentavam declividade, com objetivo de reter os elementos solúveis do solo, permitindo a intensificação da produção, fazendo com que não ocorra alta lixiviação dos nutrientes do solo, dando uma média de velocidade menor da água e aumentando a infiltração desta no solo. As curvas foram feitas seguindo a orientação de linhas básicas demarcadas com o uso do instrumento denominado “pé de galinha”, confeccionado pelos próprios agricultores, usando 3 varas de marmeleiro, um barbante e uma pedra.

Tratamento de Água com Sementes de Moringa

O processo de sedimentação consistiu em misturar 2 e 5 sementes maceradas nas amostras de água. Antes da aplicação da semente macerada, a amostra com baixa turbidez foi misturada lentamente por aproximadamente 50 segundos para melhorar a eficiência da coagulação.

Finalizando, as amostras foram deixadas em repouso, em tempo necessário para a efetivação da sedimentação. Pode ser utilizado a semente e o extrato aquoso como coagulantes para tratamento de água.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Cultivo de Olerícolas

Foram produzidos coentro, batata doce, macaxeira e tomate, que foram utilizados para o abastecimento das famílias e comercialização. Foi feito a comercialização de 600 Kg para o PAA – Programa de Aquisição de Alimentos, por meio da CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento ao preço de R\$ 0,80 o Kg. Com a comercialização foram arrecadados R\$ 480,00 que contribuiu com o aumento na renda das famílias.



Figura 1. Colheita de batata doce na comunidade Barro Branco II, 2013.

O aspecto econômico mais importante que não é contabilizado, mas deve ser levado em conta, é a saúde. Os alimentos orgânicos apresentam um melhor sabor, uma composição mais diversificada em minerais, proporciona nutrição ideal ao corpo humano. Além disso, apresenta maiores teores de carboidratos e matéria seca, além de beneficiar a saúde dos consumidores (FRANCE, 2013). O mercado consumidor tem exigido produtos ecologicamente corretos, desafiando produtores e pesquisadores a promover soluções e adotar práticas agrícolas corretas do ponto de vista ambiental (OLIVEIRA, 2004).

Segundo Xavier (2006) para manter a produtividade dos solos deve-se considerar a matéria orgânica do solo como a principal fonte de energia e nutrientes do sistema. A adubação orgânica melhora o solo e a produtividade sem danificar o meio ambiente. A utilização de defensivos naturais, ganha cada vez mais importância sob o ponto de vista econômico da conservação das propriedades físicas e químicas do solo e redução do uso de adubos químicos.

No tocante as culturas exploradas, a barragem subterrânea permite ao agricultor cultivar, com sucesso, conforme a tradição da região, os plantios tradicionais de grãos (milho e feijão), forragem (sorgo e capim), algodão, macaxeira, mandioca, cana-de-açúcar, hortaliças, entre outras (SILVA et al., 2006).

Nos estados da Bahia e de Pernambuco, as barragens subterrâneas são tradicionalmente cultivadas, principalmente, com feijão de caupi, milho, batata-doce, sorgo, mandioca, guandu e forragem. No Rio Grande do Norte, em região onde chove uma média anual de 1.000

mm, há agricultores produzindo arroz em barragem subterrânea. No alto sertão da Paraíba, no município de São Mamede, um agricultor produz manga para exportação e na região do Cariri, Brejo e Curimataú, são cultivados, além do milho e feijão, hortaliças e flores para serem comercializadas na Feirinha Agroecológica de Campina Grande (COSTA et al., 2000).

Preparação e Uso de Defensivos Naturais

O resultado do uso de defensivos no controle de pragas como a lagarta do cartucho, mosca branca e pulgão é eficaz. A agricultura de base ecológica ganhou ênfase e impulso entre os agricultores, por se encaixar perfeitamente na realidade da comunidade Barro Branco II, na conservação ambiental, no fortalecimento da agricultura familiar, na produção sustentável e na alimentação saudável das famílias.

Dos questionamentos e visitas in loco, foi observado que o defensivo preparado com extratos das folhas de Neem foi o mais eficaz no controle da lagarta do cartucho, mosca branca e pulgão. Segundo os agricultores, no dia seguinte a aplicação já foi possível comprovar o efeito do defensivo, pois encontraram lagartas mortas, e as folhas atacadas por elas caídas.

Os agricultores começaram a entender que é possível produzir, controlar e combater insetos-pragas e doenças sem a necessidade de usar agrotóxicos, além de ser possível conviver em harmonia com insetos-pragas e doenças e compreenderam os danos causados pelo uso de agrotóxicos.



Figura 2. Produção de tomate sem uso de agrotóxico, Barro Branco II, 2013.

O emprego de substâncias extraídas de plantas silvestres com o poder inseticida apresenta algumas vantagens quando comparada aos sintéticos: são renováveis, facilmente degradáveis, ou seja, não contaminam o meio ambiente. O desenvolvimento de resistência dos insetos a estas substâncias é lento, além de não deixarem resíduos nos alimentos, são seguros aos operadores, e de baixo custo, tornando-se acessível aos pequenos produtores.

Recuperação de Áreas Degradadas

A utilização do plantio em curvas de nível e a plantação de mudas apresentaram resultados significativos na recuperação das áreas degradadas como: o restabelecimento da capacidade produtiva das culturas cultivadas, maior oferta e melhor qualidade da produção, maior rendimento na produção, conservação do solo e da água, aumento do teor de matéria orgânica do solo, aumento da fertilidade do solo e da reciclagem de nutrientes, redução dos custos de produção, aumento da renda do agricultor familiar. Isso foi comprovado in loco e acompanhando o depoimento dos agricultores no decorrer do desenvolvimento das atividades.



Figura 3. Área de barragem subterrânea antes da recuperação, 2013.



Figura 4. Área de barragem subterrânea após recuperação, 2013.

Além dos benefícios ambientais e econômicos, foi possível demonstrar que é possível harmonizar a produção agrícola e a reabilitação ambiental, de maneira economicamente viável e socialmente equitativa. E todos esses resultados vêm assegurar a sustentabilidade ambiental.

Tratamento de Água com Sementes de Moringa

A eliminação da turbidez pela sedimentação através das sementes de moringa teve efeito positivo no processo de desinfecção da água. O uso de sementes da planta moringa utilizada como coagulante natural para purificação de águas com elevada turbidez, no processo de

filtração, tem grande importância principalmente para áreas rurais. O tratamento é fácil manuseio e baixo custo. Tanto a utilização da semente como do extrato aquoso como coagulantes não afeta consideravelmente o pH e a condutividade da água, e sendo a moringa um produto natural, a sua aplicação, principalmente em águas residuais (AMAGLOH & BENANG, 2009).

Foi observado reduções da turbidez e da cor da água. Com isso foi possível constatar que a técnica do uso da semente da moringa para tratamento de água é um método importante, adequado e quase a custo zero para reduzir o problema de doenças provocadas pelo consumo de água imprópria, e pode melhorar a qualidade de vida de famílias rurais.



Figura 5. Amostra sendo sedimentada pelo uso de sementes de moringa, 2013.



Figura 6. Amostra após sedimentação, 2013.

Paterniani et al. (2009) observou que quanto maior a turbidez da água bruta a ser tratada maior também deve ser a concentração do coagulante empregado, seja para a remoção de partículas sólidas por sedimentação quanto por filtração lenta. Segundo o mesmo autor obtiveram-se reduções médias da turbidez e da cor aparente, de 90 e 96% nos processos de sedimentação simples e filtração lenta, respectivamente.

CONCLUSÕES

O trabalho alcançou os objetivos propostos no momento em que os agricultores absorveram e comprovaram os resultados positivos e benéficos de uma exploração agrícola sustentável na área do entorno da barragem subterrânea e através do uso de produtos naturais é possível produzir sem o uso de agrotóxicos e conviver em harmonia com insetos-pragas e doenças. Com isso acredita-se que a agroecologia trata a terra com cuidado e respeito, com a proposta de manter a sustentabilidade também no futuro.

Considera-se de suma importância um trabalho sistematizado e voltado para a capacitação e orientação dos agricultores, para que esses comecem a entender os males causados pelo uso de agrotóxicos e, busquem outros caminhos.

Fica claro, então, que o trabalho da Extensão Rural, como se viu, deve partir da convicção de que a sustentabilidade exige a construção de estilos de agricultura sustentável, ou seja, da massificação de processos produtivos capazes de garantir, no decorrer do tempo, a produção de biomassa, de animais e de outros bens de uso, mantendo a capacidade de renovação dos agroecossistemas, isto é, sem comprometer a base dos recursos naturais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALENCAR JÚNIOR, J. S. **Perfil econômico da Paraíba**. Fortaleza: Banco do Nordeste, 2002.
- ALTIERI, M. A. **Agroecologia: a base científica de agricultura alternativa**. Boulder: Westview Press, 1987.
- AMAGLOH, F. K.; BENANG, A. **Effectiveness of Moringa oleifera seed as coagulant for water purification**. African Journal of Agricultura Research, v.4, n.1, p.119-123, 2009.
- BRASIL. **Ministério da Integração Nacional. Ministério do Meio Ambiente e Ministério da Ciência e Tecnologia**. Portaria Interministerial N°.1, de 09 de março de 2005. Diário Oficial, Brasília, 11 de março de 2005a. p. 35.
- BRASIL. Ministério de Minas e Energia. **Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea**. In: Diagnóstico do Município de São José da Lagoa Tapada Estado da Paraíba. Recife, 2005b.
- CAPORAL, F. R. **Agroecologia não é um tipo de agricultura alternativa**. Disponível em: <http://sustentabilidadesemapi.blogspot.com.br/2008/03/agroecologia-no-um-tipo-de-agricultura.html>. Acesso em: 18 de set. de 2013.
- COSTA, W.D.; CIRIL, J.A.; ABREU, G.H.F.G.; COSTA, M.R. **O aparente insucesso das barragens subterrâneas em Pernambuco**. In: CONGRESSO MUNDIAL INTEGRADO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, 1., e Congresso Brasileiro de

- Águas Subterrâneas, 11., Fortaleza, 2000. Fortaleza: ABAS/AHLSUD/IAH, 2000. CD-ROM.
- FRANCE, L. D. **A inovação como estratégia de diferenciação na agricultura.** Disponível em: www.sielo.com.br. Acesso em: 13 de set. 2013.
- GNADLINGER, J. **Tecnologias de captação e manejo de água de chuva em regiões semiáridas.** In: KÜSTER, A.; MELCHERS, I; MARTI, J. F. (Org.). *Tecnologias apropriadas para terras secas: manejo sustentável de recursos naturais em regiões semiáridas no nordeste do Brasil.* Fortaleza: Fundação Konrad Adenauer: GTZ, 2006.
- MARTINEZ, S. S. **O Nim - Azadirachta indica: natureza, usos múltiplos, produção.** 210 p. il. Instituto Agronômico do Paraná, Londrina-PR, 2002. 142p.
- MESONES, W.G.P. **Metodologia participativa de extensão rural para o desenvolvimento sustentável.** MEXPAR. Belo Horizonte, março 2006, 143p.
- MORAES, P.C.; TRAJANO, S.C.S.; MAFFRA, S.M. e MESSEDER, J.C. **Abordando agrotóxico no ensino de química: uma revisão.** Revista Ciências & Ideias, v. 3, n. 1, p. 1-15, 2011.
- OLIVEIRA, E.Q.; BEZERRA NETO, F.; NEGREIROS, M.Z.; BARROS JÚNIOR, A.P.; **Desempenho agroeconômico do bicultivo de alface em sistema solteiro e consorciado com cenoura.** Horticultura Brasileira, Brasília, v.22, n.4, p.712-717, 2004.
- PATERNIANI, J. E. S., MANTOVANI, M. C.; SANT'ANNA, M. R. **Uso de sementes de Moringa oleifera para tratamento de águas superficiais.** Rev. bras. eng. agríc. ambient. vol.13 n°.6 Campina Grande, 2009.
- PORTO, E. R., BRITO, T. de., SILVA, L. A. de. **Influência do Tamanho da Propriedade para a Convivência com o Semiárido,** 5º Simpósio de Captação e Manejo de Água de Chuva, Teresina, PI, 2005.
- QIANG, Z.; LI, Y. **Rainwater harvesting in the Loess plateau of Gansu, China and its significance.** In: Conferência Internacional Sobre Sistemas de Captação de Água de Chuva, 9., 1999, Petrolina, PE. Anais. Petrolina, PE: Embrapa Semiárido; Singapura: IRCSA, 1999. 1 CD-ROM.
- SILVA, M. S. L. da; ANJOS, J. B. dos; BRITO, L. T. de L.; SILVA, A. de S.; PORTO, E. R.; HONÓRIO, A. P. M. **Barragem subterrânea.** Petrolina, PE: Embrapa Semiárido, 2006. (Embrapa Semiárido. Instruções Técnicas, n 75).
- XAVIER, F. A. da S; MAIA, S. M. F; OLIVEIRA, T. S. de; MENDONÇA, E. de S. **Biomassa microbiana e matéria orgânica leve em solos sob sistema agrícola orgânico e convencional.** CE: Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.30, n.2. p. 247-258, 2006.