



**CAPTAÇÃO E MANEJO DE ÁGUA DE CHUVA PARA  
SUSTENTABILIDADE DE ÁREAS RURAIS E URBANAS –  
TECNOLOGIAS E CONSTRUÇÃO DA CIDADANIA  
TERESINA, PI, DE 11 A 14 DE JULHO DE 2005**

**BARRAGEM SUBTERRÂNEA: II – OFICINA DE INTERCÂMBIO, UMA BUSCA  
DE OBJETOS DE EXPERIMENTAÇÃO – AGENDA DE PESQUISA PARA  
PERNAMBUCO, PARAÍBA E BAHIA<sup>1</sup>**

M. S. L. da Silva<sup>2</sup>; J. C. da Rocha<sup>3</sup>; J. P. Tonneau<sup>4</sup>; G. H. S. Xenofonte<sup>5</sup>; J. A. de Araújo<sup>6</sup>; J. B. Anjos<sup>2</sup>; A. F. dos Santos<sup>7</sup>; M. R. V. de Souza<sup>8</sup>; A. F. da C. Sousa<sup>9</sup>; W. de M. Leite<sup>2</sup>

**RESUMO** - A Embrapa Semi-Árido desenvolve um Projeto de Pesquisa e Desenvolvimento que tem por finalidade estudar alternativas de manejo de solo e água em sistema de cultivos explorados em Barragem Subterrânea (BS), bem como, favorecer o processo de irradiação da BS por meio da valorização dos espaços de experimentação científica com envolvimento de pesquisadores, agricultores e ONG'S. Neste contexto, visando atingir os objetivos propostos pelo Projeto, três Ações de Pesquisas foram elaboradas. *Ação de Pesquisa 1* - Monitoramento de BS instaladas em áreas de Produtor, através da aplicação de questionários, com objetivo de diagnosticar as causas do sucesso ou não desta tecnologia; *Ação de Pesquisa 2* - Implantação de Unidades Demonstrativas (UD's), visando implementação de ações de transferência de tecnologia através de Campos de Aprendizagem Tecnológica (CAT's); *Ação de Pesquisa 3* – Manejo de solo, água e planta em BS, com o intuito de definir alguns parâmetros para avaliar o potencial da BS e medir seu impacto na propriedade, conseqüentemente na qualidade de vida do agricultor. Em maio de 2004 o projeto foi iniciado com a realização de um Workshop, de Gestão do Projeto, na Embrapa Semi-Árido, com a participação de toda a equipe, inclusive das Instituições Parceiras, para discutir e definir as metodologias que estão sendo utilizadas na capacitação/sensibilização dos agricultores e nos temas de pesquisa a serem estudados. Neste evento foram estabelecidas, datas de quatro oficinas, três de intercâmbio e uma de coordenação e programação, assim como a aplicação de um questionário visando diagnóstico para determinação do “marco zero”. Na estratégia adotada pelo projeto, a abordagem participativa da geração e disseminação de avaliação do arranjo produtivo dos agroecossistemas e o desenvolvimento tecnológico interagem entre si numa relação de complementaridade e retroalimentação. Os agricultores, empresas públicas e ONG's juntos estão delineando sugestões de temas de pesquisa e de políticas públicas que favoreçam o desenvolvimento e a irradiação da barragem subterrânea no Semi-Árido do Brasil. Contribuindo com a formação de agentes multiplicadores/agricultores - experimentadores, demonstrando na prática o

<sup>1</sup> Projeto Financiado pelo BNB/ETENE/FUNDECI/.

<sup>2</sup> Embrapa Semi-Árido, Petrolina-PE. CEP 56302-970. Fone: (087) 3862-1711. E-mail: [sonia@cpatsa.embrapa.br](mailto:sonia@cpatsa.embrapa.br)

<sup>3</sup> AS-PTA/ASA-PB (Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa)/(Articulação do Semi-Árido Paraíbano), Centro Agroecológico São Miguel. Caixa Postal 33. Esperança-PB. CEP 58130-000. Fone: (83) 3661-9041.

<sup>4</sup> CIRAD (Centro de Cooperação Internacional em pesquisa Agronômica para o Desenvolvimento), SHI-QI 15, Conjunto 3, Casa 1. Brasília -DF. CEP 71635-230. Fone: (61) 246-5665.

<sup>5</sup> CAATINGA (Centro de Assessoria e Apoio aos Trabalhadores e Instituições Não-Governamentais Alternativas), Ouricuri-PE. 56200-00. Fone: (87) 3874-258

<sup>6</sup> IRPAA (Instituto Regional da Pequena Agropecuária Apropriada), Juazeiro-BA. CEP 48900-000. Fone: (74). 611-6481

<sup>7</sup> Agricultor integrante da Comunidade Quixabeira, município de Jaboticaba-BA

<sup>8</sup> Agricultora integrante da Comunidade de Manicoba, município de Ouricuri-PE.

<sup>9</sup> Agricultor integrante da Comunidade Serra do Caldeirão, município de Solânea-PB.

potencial do emprego do enfoque sistêmico na articulação de pesquisadores e técnicos com agricultores no processo investigativo.

**PALAVRAS-CHAVE:** capacitação de agricultores, levantamento e sistematização de hipóteses, temas de pesquisa, água de chuva.

## **INTRODUÇÃO**

O Semi-árido brasileiro é uma região específica, diferente das outras regiões do Brasil o que exige conhecimentos e tecnologias que atendam suas especificidade, para chegar a uma vida social, política e economicamente segura que garanta a auto-sustentabilidade da agricultura familiar.

Devido à irregularidade das chuvas, os agricultores do semi-árido estão sempre enfrentando riscos de perdas totais ou parciais de suas lavouras. Para vencer essas limitações, é imprescindível que se aumente a eficiência do aproveitamento das chuvas que caem nas unidades de produção do semi-árido. Este aumento da eficiência pode ser conseguido pela combinação do uso de técnicas de captação de água de chuva com a escolha de cultivos apropriados de baixa exigência hídrica (Porto et al., 1999). Porém, antes de qualquer implementação de recursos técnicos é necessário a implementação de um processo de irradiação das opções tecnológicas geradas para o convívio com o clima semi-árido, assim como uma sensibilização sócio-econômica do agricultor, para posteriormente implantar as diferentes alternativas tecnológicas disponíveis (Silva et al., 2002).

Uma estratégia eficiente que auxiliará tanto na irradiação/transferência como na sensibilização sócio-econômica do agricultor é a utilização da abordagem participativa, onde os agricultores juntamente com os técnicos e pesquisadores formam os “*múltiplos atores*” que vão avaliar as condições locais e identificar as respectivas demandas.

Neste contexto a Embrapa Semi-Árido juntamente com o CIRAD e algumas Organizações Não Governamentais (CAATINGA, IRPAA, AS-PTA, PATAC e ASA-Pararíba) estão desenvolvendo um projeto de pesquisa e desenvolvimento, financiado pelo BNB/ETENE/FUNDECI, com objetivo de estudar alternativas de manejo de solo e água em sistemas de cultivos explorados em barragens subterrâneas, assim como favorecer o atual processo de irradiação de BS através de uma abordagem participativa de geração e disseminação de inovações por meio de bases metodológicas para revalorização dos conhecimentos dos agricultores a respeito do uso e do manejo produtivo dos recursos locais, dentro do contexto de barragem subterrânea.

O projeto possui dois enfoques. O primeiro, no âmbito da irradiação da tecnologia, consiste em reunir técnicos e pesquisadores de diferentes especialidades com agricultores-experimentadores para diagnosticar a realidade das BS atualmente existentes para posteriormente programar as atividades de pesquisa. O segundo enfoque, consiste em avaliar parâmetros de solo, água e planta, demandados no primeiro enfoque e medir o impacto da BS na propriedade.

Está sendo desenvolvido nos estados da Paraíba, Pernambuco e na Bahia. A escolha destes Estados deve-se ao fato dos mesmos possuírem adoção expressiva dessa tecnologia. Em cada estado foram selecionadas seis barragens que estão em pleno funcionamento e/ou subutilizadas. Em Pernambuco a pesquisa está sendo desenvolvida nos municípios de Petrolina, Ouricuri e Trindade. Na Bahia em Filadélfia, Uauá e Canudos. Na Paraíba nos municípios de Soledade, Solânia e Lagoa Seca. O trabalho está sendo executado seguindo-se as diversas atividades programadas nas três ações de pesquisas/irradiação de tecnologia propostas.

Para atingir os objetivos propostos, inicialmente o referido projeto fez um diagnóstico para caracterização das propriedades envolvidas no estudo, através da aplicação de questionário, visando a obtenção do “*marco zero*”, ou seja, análise da situação local antes do início das atividades planejadas (resultados estes relatados em Barragem Subterrânea: I - diagnóstico nos estados da Bahia, Pernambuco e Paraíba, inscrito também neste V Simpósio de Captação de Água de Chuva). Concomitantemente, foram realizadas três oficinas de intercâmbio, e uma de *coordenação/avaliação/planejamento* cuja sistematização é objeto deste artigo.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O projeto está sendo conduzido em regiões semi-áridas dos Estados de Pernambuco, da Paraíba e da Bahia. Em cada estado foram selecionadas seis barragens que estão em pleno funcionamento e/ou subutilizadas. Em Pernambuco foram selecionados os municípios de Petrolina, Ouricuri e Bodocó. Na Bahia foram Filadélfia, Uauá e Canudos. E na Paraíba foram escolhidos Soledade, Solânia e Lagoa Seca. O trabalho está sendo executado seguindo-se as diversas atividades programadas nas três ações de pesquisas/irradiação de tecnologia propostas: *Ação de Pesquisa 1* – Monitoramento de barragens subterrâneas em áreas de produtor; *Ação de Pesquisa 2* - Implantação de Unidades de Demonstração; *Ação de Pesquisa 3* - Manejo de solo, água e planta em barragem subterrânea.

O projeto foi iniciado em maio de 2004 com a realização de um Workshop sobre a Gestão do Projeto, onde houve a participação de todos os parceiros. Neste evento foi revalidado o

cronograma de execução com o primeiro ano, ficando como previsto, com o desenvolvimento da *Ação de Pesquisa 1*. Para ter uma caracterização das propriedades envolvidas no estudo foi realizado um diagnóstico, visando a obtenção do “*marco zero*”, ou seja, análise da situação local antes do início das atividades planejadas. Este diagnóstico/caracterização foi realizado através da aplicação de um questionário “fechado”. Simultaneamente a aplicação dos questionários foi efetuada uma sensibilização dos agricultores objetivando a apresentação do projeto. Neste Workshop ficou definido que além do diagnóstico através dos questionários seria realizado três oficinas de intercâmbio e uma de coordenação e programação, objetivando participação mais efetiva do agricultor no processo de irradiação da BS, através da interação dos grupos de agricultores-experimentadores com técnicos e pesquisadores das instituições envolvidas no projeto.

As oficinas de intercâmbio, objeto deste trabalho, foram realizadas uma em cada estado, contando com a participação dos pesquisadores, técnicos e agricultores dos outros dois estados. Os locais e temas abordados foram:

*I Oficina de Intercâmbio sobre Barragem Subterrânea*: Levantamento e sistematização de hipóteses (importância para melhorar a agricultura familiar).

Local: Lagoa Seca -PB

*II Oficina de Intercâmbio sobre Barragem Subterrânea*: Temas de Pesquisa – como pesquisar.

Local: Ouricuri-PE

*III Oficina de Intercâmbio sobre Barragem Subterrânea*: Temas e orientação de pesquisa/testar metodologia.

Local: Juazeiro –BA

Oficina de coordenação:

*I Oficina de coordenação, avaliação/planejamento para 2005.*

Local: Lagoa Seca-PB

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

*I Oficina de Intercâmbio sobre Barragem Subterrânea*: Levantamento e sistematização de hipóteses (importância para melhorar a agricultura familiar): foram dois dias de oficina com muita discussão através de debates, visitas e grupos de trabalhos. No primeiro dia, antes das visitas de intercâmbio, os técnicos, pesquisadores e agricultores discutiram e fizeram o levantamento das hipóteses e dificuldades da tecnologia (Tabela 1). Após as visitas de

intercâmbio foram identificados efetivamente os seguintes problemas: falta de valorização da BS por parte de alguns agricultores; necessidade de sensibilização do agricultor para que ele

Tabela 1. Hipóteses e dificuldades levantadas. Lagoa Seca-PB, 2004.

Hipóteses	Dificuldades
Conservação do solo e da água e caatinga	Local adequado
Produtividade	Risco de salinização
Diversificação	Assoreamento da barragem
Segurança alimentar- humana e animal	Tamanho do sangradouro
Geração de renda para a família	Quando chove muito as barragens estouram
Resistência da propriedade a seca	Utilidade do sangradouro e da parede
Distribuição do trabalho da família	Vazamento de água
Conservação do solo e da água	Falta de informação
Produtividade	Recurso limitado
Independência	
Combate a desertificação	
Qualidade de vida	
Permanência do homem no campo	
Outras experiências ao redor da barragem	

possa entender o funcionamento e manejo da BS; melhorar no aspecto de construção, no que diz respeito a sua garantia quanto à sustentação de um volume de água maior (sangradouro). Os pontos relevantes foram: valorização de uma grande quantidade de terra, pois a erosão na Paraíba constitui um problema; diversificação agrícola; reorganização da família; o índice das chuvas na Paraíba é melhor do que na Bahia e em Pernambuco; a localização das BS são em leito de riachos ao invés de córregos; presença marcante de agricultores – experimentadores.

No final da oficina foram identificados os temas de pesquisa:

- Monitoramento das Hipóteses (Tabela 1);
- Localização de acordo com cada realidade ambiental;
- Construção (Obra)- opção de sangradouro;
- Salinização (avaliação e propostas de Controle);
- Ocupação e utilização (manejo da Barragem);
- Metodologia de Irradiação (divulgação – meio para os agricultores ficarem sabendo da BS);
- Técnicas de manejo de solo e água;
- Impacto da BS na propriedade (Sistema de produção).

*II Oficina de Intercâmbio sobre Barragem Subterrânea:* Temas de Pesquisa – como pesquisar  
A partir da síntese da I oficina foi levantada uma grande hipótese: Quais as diferenças entre as BS da Paraíba e de Pernambuco? Após as visitas foram identificadas as diferenças:

- Solo diferente (Em Ouricuri é mais arenoso)
- Chuva diferente (quantidade e distribuição)
- Construção diferente
- Vegetação diferente

- Formas de cultivo (Em PE - subsistência)
- Entendimento dos agricultores sobre BS
- Localização: PE - em córregos  
PB - em riachos
- Interesse da família no estado da Paraíba, pela BS é maior pela possibilidade de comercialização. Na região de Ouricuri planta-se mais forragem e na PB planta-se muita hortaliça.
- Maior articulação dos agricultores na PB, pela presença da AS-PTA/ASA, PATAC.

Tentando identificar problemas e encontrar soluções foi discutido com quem fica a responsabilidade de resolver os problemas: técnicas de manejo de solo; irradiação; salinização; ocupação e utilização da barragem subterrânea. Para cada um destes problemas foi identificado como fazer, quem fazer, quando fazer e onde fazer. Segue na tabela 2, alguns métodos que serão utilizados na pesquisa. Nesta oficina, foi confirmada a necessidade de se estudar os temas de pesquisa identificados na I oficina.

Tabela 2. Exemplos de alguns métodos os que serão utilizados no estudo dos temas de pesquisa identificados.

Métodos
Determinação da condutividade elétrica (CE)
Determinação do pH
Determinação capacidade de campo
Determinação da velocidade de infiltração
Caracterização química (Na <sup>+</sup> , K <sup>+</sup> , Mg <sup>++</sup> , Ca <sup>++</sup> , P, etc)
Caracterização física (textura, densidade do solo, porosidade, etc)

*III Oficina de Intercâmbio sobre Barragem Subterrânea:* Temas e orientação de pesquisa/testar metodologia: nesta oficina foram identificados pontos que diferencia as BS da Bahia com as de Pernambuco e principalmente com as da Paraíba: 1. Os solos são diferentes: mais arenosos e pobres em fertilidade; 2. A BS de Massaroca-BA foi construída em córregos diferentemente das BS da Paraíba; 3. Nesta comunidade ficou evidente a falta de conhecimento do agricultor sobre a condução da BS, o que evidencia a necessidade da sensibilização antes da construção; 4. Na BS da Caiçara-PE a precipitação do atual ano agrícola, até o dia da visita (27.04.05) foi de apenas 104 mm e mal distribuídas, com conseqüente perda das culturas implantadas. Nesta BS, desde que foi construída, há dez anos, esta foi a primeira vez que não se obteve produção.

Nessa oficina foram testadas algumas técnicas que serão empregadas no desenvolvimento da pesquisa: determinação da condutividade elétrica, determinação dos teores de sais, determinação do pH e determinação da velocidade de infiltração.

Os temas de pesquisa identificados na PB e PE foram confirmados nesta oficina, demonstrando que nos três ambientes onde o projeto atua (PE, BA e PB) existe as mesmas demandas de pesquisas com algumas particularidades inerentes a cada ambiente. Vale ressaltar que a sensibilização dos agricultores paraibanos no que diz respeito às barragens subterrâneas está mais avançada do que nos outros dois estados.

No final da oficina foram formados grupos “pilotos”, visando a coordenação dos trabalhos referentes ao desenvolvimento da pesquisa e continuidade do processo de irradiação em cada estado:

Tabela 3. Definição dos grupos pilotos por estado. Juazeiro-BA, abril de 2005.

Estado	Grupo
Pernambuco	Giovanne H. S. Xenofonte Maria Ribeiro V. de Souza Jesuíta Ribeiro Viana
Bahia	José Aparecido de Araújo Dário Nunes dos Santos Aderbal Nascimento de Farias
Paraíba	José Camelo da Rocha Antonio Carlos P. Mello Jose Ranieri Santos Ferreira
Embrapa Semi-Arido	Maria Sonia Lopes da Silva José Barbosa dos Anjos Antônio Pedro Matias Honório Sergio Guilherme de Azevedo

*I Oficina de coordenação, avaliação/planejamento de atividade para o próximo ano (2005/2006) do projeto Barragem subterrânea.* As três oficinas de intercâmbio permitiram refletir sobre crescente reconhecimento da importância e da necessidade de se trabalhar em conjunto com os agricultores para identificar, testar, avaliar e irradiar as tecnologias agrícolas, através de uma abordagem participativa visando identificar soluções dentro da realidade de cada ambiente.

Como a participação dos grupos “piloto” de cada estado foi planejado uma agenda de pesquisa:

1. Elaboração do relatório anual do Banco do Nordeste:
  - Sensibilização - a partir do relatório elaborar uma cartilha relatando os resultados do projeto; diferentes tipos de BS; problemas identificados; metodologia etc;
  - Elaboração de uma publicação na série Documento ou Circular técnica da Embrapa - Publicação do relatório para conhecimento dos agricultores.
2. Inventário - Levantamento bibliográfico sobre BS:
  - Diferentes tipos barragem e barreiros;
  - Diferentes tipos de sangradouro;
  - Objetivo de cada tipo, etc.
3. Construção:
  - Alternativas de sangradouro;
  - Técnica para evitar salinização.

4. Monitoramento - em cada barragem onde será desenvolvida a pesquisa, definir indicadores:
  - Água; salinidade;
  - Alternativas de uso da cultura e manejo do solo.
5. Proposta de melhoramento – desenvolvimento da pesquisa propriamente dita.
6. Impacto – impacto da BS sobre o sistema de produção de cada propriedade.
7. Metodologia de irradiação – definir metodologia adequada de irradiação da tecnologia da BS.

## **CONCLUSÃO**

Na estratégia adotada pelo projeto, a abordagem participativa da geração e disseminação de avaliação do arranjo produtivo dos agroecossistemas e o desenvolvimento tecnológico interagem entre si numa relação de complementaridade e retroalimentação. Os agricultores, empresas públicas e ONG's juntos estão delineando sugestões de temas de pesquisa e de políticas públicas que favoreçam o desenvolvimento e a irradiação da barragem subterrânea no Semi-Árido do Brasil.

Ao final do primeiro ano do projeto, após as análises dos questionários e realização das oficinas, ficou evidente que a BS:

- É uma tecnologia viável, porém falta para sua adoção um trabalho de base junto aos agricultores;
- A contrapartida do agricultor é fundamental para ele se sentir dono/responsável;
- Onde estão acontecendo os problemas de salinização é devido a problemas de locação;
- Necessidade de se pesquisar alternativas de sangradouros que venham suportar vazão maior das águas;
- Construção das barragens subterrâneas da PB e parte de PE é em ambiente diferente dos da BA e parte de PE. No primeiro caso, é em leito de riacho, com algumas unidades apresentando problema de salinidade, devido à qualidade da fonte de água do riacho.

Aliado a isso ficou claro a falta de empenho das lideranças políticas em resolver o problema de falta de água no meio rural do Nordeste, haja visto que, segundo os resultados dos questionários, a maioria das BS's foram construídas com recursos das ONG's.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFIAS**

PORTO, E.R.; SILVA, A. de S.; ANJOS, J.B. dos; BRITO, L.T. de L. e LOPES, P.R.C. Captação e Aproveitamento de Água de Chuva na Produção Agrícola dos Pequenos Produtores do Semi-árido Brasileiro: O Que Tem Sido Feito e como Ampliar Sua Aplicação no Campo. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL SOBRE SISTEMAS DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA DE CHUVA, 9., 1999, Petrolina, PE. *Anais...* Petrolina, PE: Embrapa Semi-Árido, 1999. CD-ROM.



SILVA, M.S.L. da; ANJOS, J.B. dos, LOPES, P.R.C. e GOMES, T.C. de A. Barragem Subterrânea: uma alternativa para viabilizar a exploração agrícola em áreas dependentes de chuva na zona semi-árida do Nordeste do Brasil. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL CYTED XVII, 2., 2002, Salvador, BA. Um enfoque integrado para a gestão sustentável da água - experiências em regiões semi-áridas: **resumos**. Salvador: CYTED/UFBA/UEFS/SRH-BA/MMA-SRH/FAPEX, 2002. Não paginado.