



## 4º Simpósio Brasileiro sobre Captação e Manejo de Água de Chuva Juazeiro-BA, 9 – 11/7/2003



### Captação e Manejo de Água de Chuva e Desenvolvimento Sustentável do Semi-Árido Brasileiro - Uma Visão Integrada

João Gnadlinger

Assessor do Setor de Clima e Água do Instituto Regional da Pequena Agropecuária Apropriada – IRPAA;  
Secretário da Associação Brasileira de Captação e Manejo de Água da Chuva – ABCMAC;  
Vice-Presidente da Associação Internacional de Sistemas de Captação de Água de Chuva – IRCSA.

Caixa Postal 21  
48903-970 Juazeiro-BA  
Tel.: (74) 611-6481  
Fax: (74) 611-5385  
e-mail: ircsa@irpaa.org.br

#### Abstract

During the 1990s, especially NGOs and grass-root organizations working in the Brazilian Semi-Arid Tropics (BSATs), have focused on rainwater catchment systems as an essential contribution to people's living under the region's climatic conditions with rainfall only during a few months. Rainwater catchment is seen as one important factor of sustainable development of the BSATs, called "living in harmony with the semi-arid climate." The organizations not only teach appropriate technologies, but also speak about an appropriate understanding of water and climate and then introduce rainwater catchment systems and look at the economic and socio-political conditions of the people involved. There has to be created a political willingness to build an infrastructure such as access to land, animal raising, rain-fed agriculture, water supply, education, health service, streets and commercialization of local products. A joint project was elaborated by the NGO Network ASA called Project for 1 Million Cisterns (P1MC) to be executed by the civilian society in a decentralized manner (at the community, municipal, micro-region, state and regional levels). At a first stage, 12,400 cisterns were built by ASA and funded by the Ministry of Environment, and further 21,000 cisterns are planned until the end of 2003. The goal of the project is to supply drought proof drinking water for 1 million rural households. It is still hoped that the new Brazilian government - with its program "Hunger Zero and Thirst Zero" - will include rainwater harvesting not only for drinking and for animals, but also for agriculture as an essential part or an integrated development program of the BSATs.

**Key words:** rainwater catchment, sustainable development, semi-arid regions, water and environment, food-security.

### **Resumo**

*Durante a década de 90, várias ONGs e organizações populares que trabalham no Semi-Árido Brasileiro (SAB) enfatizaram os sistemas de captação de água de chuva que podem dar uma contribuição essencial para a o povo que vive num clima semi-árido onde chove normalmente durante poucos meses. A captação de água de chuva é considerada um fator importante para o desenvolvimento sustentável, que se chama neste contexto "conviver com o clima semi-árido". As organizações populares não apenas ensinam tecnologias apropriadas, mas falam primeiro sobre uma compreensão adequada do clima semi-árido, depois introduzem sistemas de captação de água de chuva e prestam atenção nas condições econômicas e sócio-políticas do povo envolvido. Deve, igualmente, existir a vontade política para criar a infra-estrutura necessária como acesso a terra, criação de pequenos animais, agricultura de sequeiro, abastecimento de água, educação, serviço de saúde, estradas e comercialização de produtos locais. Pela Articulação Semi-Árido – ASA, foi elaborado o Projeto de 1 Milhão de Cisternas - P1MC, que devia ser executado pela sociedade civil de maneira descentralizada (nos níveis local, municipal, micro-regional, estadual e regional). No primeiro estágio foram construídas 12.400 cisternas pela ASA, financiadas pelo Ministério do Meio Ambiente. A construção de mais 21.000 cisternas está planejada até o final de 2003. Espera-se que o novo governo brasileiro inclua a captação de água de chuva com o seu programa "Fome Zero e Sede Zero", não apenas para o consumo humano e para os animais, mas também para a agricultura como parte essencial de um programa integral do desenvolvimento do SAB.*

**Palavras chave:** captação de água de chuva, convivência com o semi-árido, semi-árido brasileiro, água e meio ambiente, segurança alimentar.

*"Aumentar a produtividade da água é essencial para a produção de alimentos, o combate à pobreza, a redução da disputa pela água, e para assegurar que haja água suficiente para a natureza".*

Visão Mundial da Água, Relatório da Comissão do 2º Fórum Mundial da Água

## 1. Introdução

O presente trabalho destaca a contribuição da captação de água de chuva para fornecimento de água para uso humano, para os animais e para a produção agrícola no Semi-Árido Brasileiro (SAB), onde a variabilidade de chuva durante e entre as estações e anos constitui, entre outras razões, um desafio maior para o desenvolvimento rural em geral. A ênfase está colocada no desenvolvimento sustentável no clima semi-árido com captação de água de chuva.

Numa visão integrada e sistêmica, o desenvolvimento sustentável deve ser considerado nos seus diversos contextos ou ambientes. Diferenciamos três ambientes onde o desenvolvimento rural sustentável (com uso de água de chuva, denominada em seguida "de sequeiro") se desenvolve (Fig. 1, adaptada de Yunlong e Smit, 1993).



Fig. 1 - Ambientes onde o desenvolvimento sustentável acontece.

**O desenvolvimento sustentável se insere nos ambientes (1) biofísico, (2) técnico-econômico e (3) sócio-político.** Estes três ambientes estão intrinsecamente interligados entre si e devem ser vistos em seu conjunto, e ao examinar um sistema de desenvolvimento, todos eles devem ser considerados. Cada fator influencia todos os outros: se há mudanças em um deles ou em qualquer um dos ambientes, todos os outros também sofrerão mudanças. De antemão, queremos constatar que a complementaridade entre os três ambientes garante atingir os objetivos da captação de água de chuva dentro do desenvolvimento sustentável que chamamos de **“Convivência com o Semi-Árido”**. Para ser sustentável, a captação de água de chuva, como também o desenvolvimento em geral, devem ser apropriados para o contexto biofísico, viável no ambiente técnico-econômico e aceitável no ambiente sócio-político.

2. **O ambiente biofísico** é o mundo natural, que pode ser visto como uma fonte de recursos à disposição do desenvolvimento rural, sendo que alguns destes recursos são renováveis

(como as plantas, os animais, a água da chuva e, eventualmente, o solo), enquanto outros desaparecerão definitivamente quando forem usados (como os combustíveis fósseis e os minerais). O ambiente biofísico puro é também o estágio da natureza antes da implantação da agricultura ou de qualquer considerável intervenção humana.

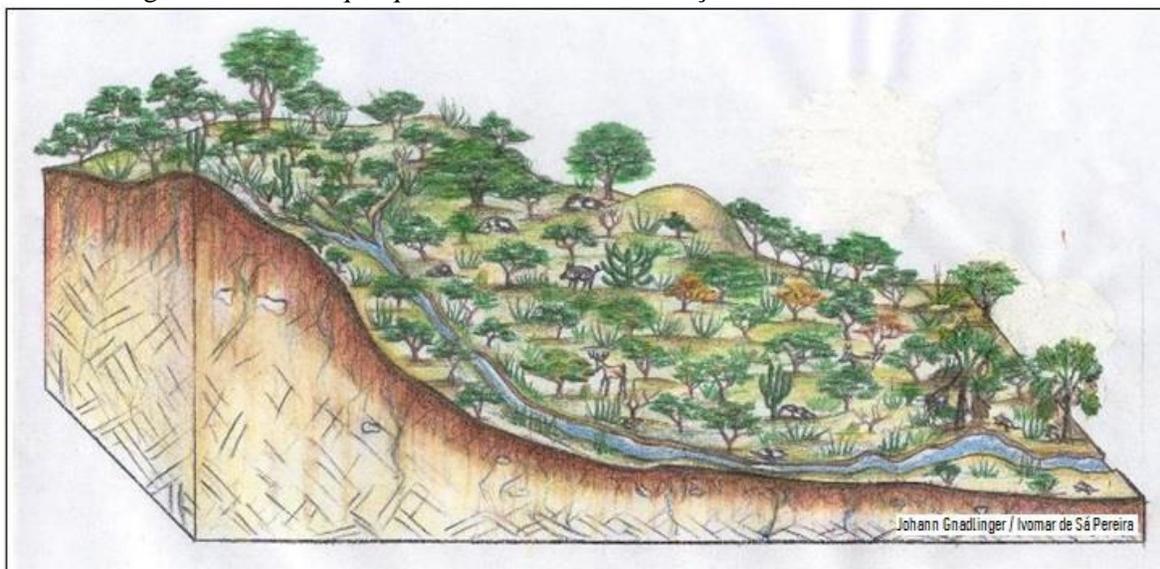


Fig. 2 - Cenário 1 – Área semi-árida original ou nativa

O cenário 1 (Fig. 2) mostra um pedaço de terra (a bacia de um pequeno riacho) no SAB com nenhum ou muito pouco uso para a agricultura. Neste ecossistema, que é a Caatinga, existem uma interdependência e uma interação entre os organismos vivos e seu ambiente biológico e físico. O SAB, também chamado de "Polígono da Seca", situado no Nordeste do Brasil, engloba mais de 11% da superfície total do país, alcançando mais ou menos 900.000 quilômetros quadrados (área total do Japão: 377.765 km<sup>2</sup>; da Alemanha: 357.011 km<sup>2</sup>), e tem uma população de aproximadamente 15 milhões de habitantes.

As **chuvas anuais** (com média entre 200 mm e 1.000 mm) nesta região ocorrem na estação de calor e são distribuídas muito irregularmente quanto à área e à época. A taxa de evaporação é muito alta, chegando a superar 3.000 mm/ano de evaporação potencial (de superfície aberta). Isto, porém, não significa escassez de água. Se presumirmos uma pluviosidade anual média de 700 mm, temos aproximadamente 630 bilhões de m<sup>3</sup> de água de chuva no SAB. Considerando que 87% são absorvidos pela evapotranspiração e outros 4% infiltram no subsolo, restam 9% como escoamento (coeficiente de escoamento 0,09), perfazendo, portanto, 56,7 bilhões de m<sup>3</sup>/ano (Vieira, 1999) ou 3.780 m<sup>3</sup>/pessoa/ano. Se considerarmos que estresse de água acontece com menos de 2000 m<sup>3</sup>/ano e escassez com menos de 1000 m<sup>3</sup>/ano de água disponível, então somente a captação da água de chuva podia resolver a demanda de água no SAB.

A maior necessidade pela captação da água de chuva no SAB ocorre nas regiões com subsolo cristalino, onde **não existe lençol freático adequado**, meramente pequenas quantidades de água, quase sempre salina, em frestas entre as rochas, e somente uma quantidade limitada de água subterrânea no aluvião do leito de riachos intermitentes. 60% da área do SAB pertencem a esta categoria. Apesar do problema da distribuição irregular das chuvas, sempre é possível captar a água quando chove, armazená-la e, com isso, ter uma fonte segura durante o período seco, não somente como água potável, mas também para uso animal e na agricultura (Agarwal, 2001).

As plantas xerófilas são bem adaptadas para lidar com as condições secas: a vegetação arbustiva da Caatinga ("Mata Branca") fica desfolhada durante a estação seca e assume uma coloração esbranquiçada para diminuir a perda de umidade por transpiração. Cactos, umbuzeiro, juazeiro,

umburana e muitas outras espécies têm mecanismos próprios de absorção, armazenamento e proteção contra transpiração de água. As raízes dos cactos, por exemplo, junto à superfície, absorvem a água da chuva mais rapidamente. O umbuzeiro armazena água nas suas raízes tuberosas (batatas), que chegam a pesar 2.500 kg por árvore, e produz até 300 kg de frutos/ano.

Os animais se adaptam ao clima seco, por exemplo, por meio da migração (aves) ou hibernação (sapos).

Os solos são normalmente férteis, porém na maioria das vezes, rasos, rochosos e/ou se encontram em ambiente montanhoso.

Mais de 70% da Caatinga ainda estão intactos ou sofrendo pouca intervenção humana (segundo dados da Conservation International 2002, mas questionados pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa, segundo a qual 70 % de Caatinga já sofreram considerável alteração pela atividade humana e 200.000 km<sup>2</sup> estão em processo de desertificação).

Por intermédio da agricultura, o ecossistema semi-árido é transformado em agroecossistema. A Embrapa Semi-Árido elaborou um **Zoneamento Agroecológico** do uso da terra na região, observando o aspecto biofísico e chegou à seguinte conclusão (Guimarães Filho e Lopes, 2002):

- 36% do SAB abrangem reservas ecológicas que não são apropriadas para a agricultura;
- 40% são apropriados para o uso agropecuário limitado (criação de caprinos e ovinos);
- 16% permitem agricultura com uso da água de chuva;
- menos de 4% são apropriados para a implantação da agricultura irrigada.

Nas regiões mais secas do SAB, como na Depressão Sertaneja, onde a caprino/ovinocultura representa a atividade agropecuária mais segura, são necessárias áreas de 200 a 300 ha para manter um rebanho de 300 cabeças de caprinos e/ou ovinos para produção de carne em criação semi-extensiva, que será o necessário para permitir a reprodução e acumulação de meios de produção de uma família. Água para estes animais pode ser fornecida por meio de poços rasos (cacimbas) ou cisternas no subsolo cristalino (caxios). Uma **reforma agrária combinada com as potencialidades agro-ecológicas** de cada área do SAB é indispensável.

Deve-se também levar em consideração a previsão recente do 3º Fórum Mundial da Água, de uma diminuição de chuva e eventos de **clima mais seco** para 2020 e, sobretudo, para 2070 no SAB (Fig. 3). A situação do SAB tornar-se-á provavelmente mais crítica em termos de disponibilidade de água para as necessidades de vida e os rios sofrerão condições de baixa vazante mais frequentes (Appelton, 2003).

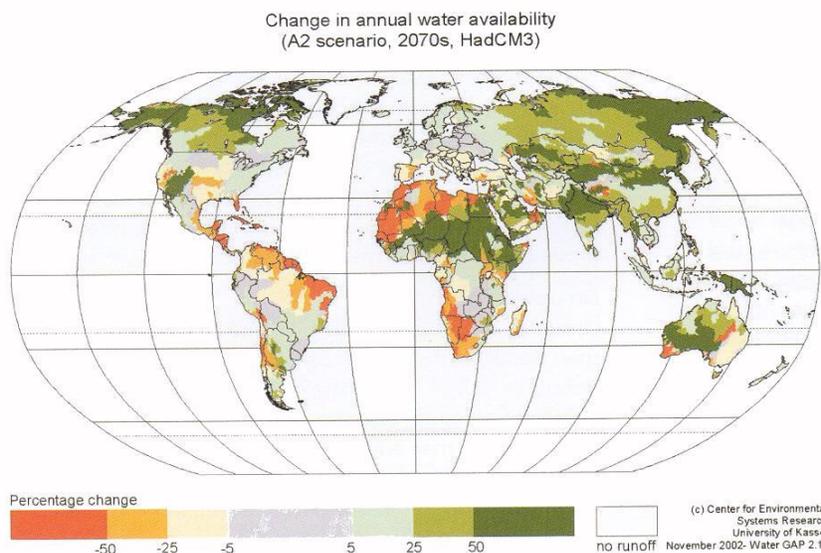


Fig. 3 - Mudança na disponibilidade de água para o ano 2070.

O ambiente biofísico é o estágio da natureza antes da intervenção humana (Cenário 1). 36% do SAB deveriam ser transformados em reservas ecológicas, isto é, deixados no seu estado original. O que fazer com o restante? Há basicamente dois cenários diferentes possíveis, dependendo das intervenções técnico-econômicas e sócio-políticas.

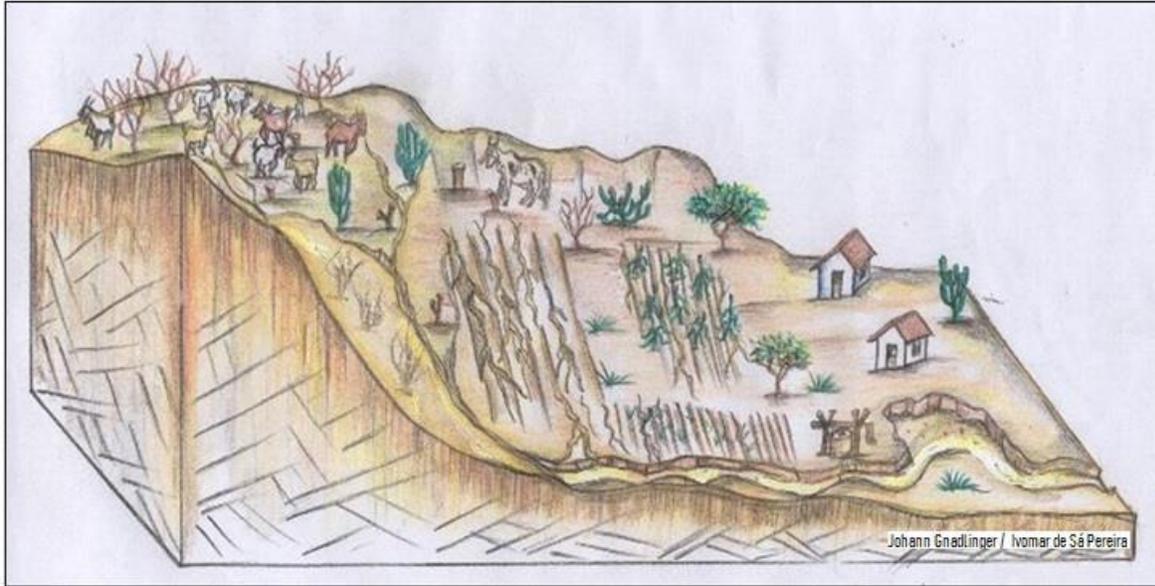


Fig. 4 - Cenário 2 - Manejo errado do SAB

O cenário 2 (Fig. 4) mostra os resultados da **falta de manejo apropriado do SAB** que estão em plena extensão, como queimadas da vegetação nativa, pastoreio excessivo, extração insustentável de madeira e lenha, produção de carvão vegetal, extração de plantas, perda de biodiversidade, expansão da agricultura moderna, salinização, perda de solo na aração em declives, erosão em cultivo em encostas, desertificação, falta de retenção e absorção de água no solo, esgotamento das águas subterrâneas, enchentes.

A isso se juntam ainda as causas e conseqüências técnico-econômicas e sócio-políticas enfrentadas e sofridas pela população do SAB, que são desconhecimento das condições semi-áridas, dependência de políticos, falta de acesso legal à terra, falta de preparo para a convivência com o clima semi-árido, usurpação de outras áreas do SAB, exclusão do acesso ao crédito e ao mercado, migração para as cidades, entre outras.

Para tentar resolver estes últimos problemas em direção ao desenvolvimento sustentável ou da “convivência com o semi-árido”, é preciso observar, além de fatores do ambiente biofísico, fatores de contextos técnico-econômico e sócio-político da região semi-árida.

**4. O ambiente técnico-econômico** aumenta e ao mesmo tempo limita as condições de realização e a viabilidade do desenvolvimento e da agricultura numa região. O desenvolvimento científico e tecnológico afeta a viabilidade econômica e pode viabilizar práticas anteriormente não lucrativas. Mudanças nos custos de produção e nos preços dos produtos, em conseqüência de operações de mercado, afetam igualmente a viabilidade das atividades agropecuárias.

De que forma as **tecnologias** de utilização de água de chuva podem proporcionar o abastecimento de água para o SAB?

Métodos de captação de água de chuva podem ser classificados de várias maneiras, por exemplo, pelo tipo de captação ou tipo de armazenamento (Oweis et al., 2001). Nós usamos aqui uma classificação segundo tipos de uso da água (Gnadlinger, 2001<sup>4</sup>).

A solução do problema de água no SAB deve ser abordada em várias frentes que o povo chama de lutas, usando todas as maneiras disponíveis de fornecimento de água (subterrânea, superficial, pluvial). É necessário:

a. Providenciar **água potável para cada família** (fornecida por meio de cisternas, poços rasos ou outros): "Nenhuma família sem água de boa qualidade" (Lema do Projeto Um Milhão de Cisternas). Nos últimos tempos, foi comprovado que a água de cisternas tem a mesma salubridade que a de outras fontes quando se tem os cuidados devidos (Heyworth, 2003).

*Diversos modelos de reservatórios disponíveis já são bem conhecidos e utilizados no SAB, sendo que os dois modelos mais eficientes em termos de baixo custo são a cisterna semi-enterrada feita com placas pré-moldadas (preferida pelos usuários), e a cisterna de concreto com tela de arame (mais sustentável) (Thomas, 2001 e Gnadlinger, 1999).*

b. Providenciar **água para a comunidade** para uso doméstico, banho, lavar louça e roupas, e para os animais, fornecida por meio de tanques, caxios, cacimbas, poços rasos, etc.; é necessário que a comunidade se organize para planejar, construir e manter estas fontes de água.

c. Assegurar **água para a agricultura**, suprida por meio de barragens subterrâneas, irrigação de salvação (por meio de cisterna ou barreiro), captação em estradas para irrigação de árvores frutíferas, aração em curva de nível: uso de sulcador simples para revolver a terra o mínimo possível, uso de sulcos para armazenar água de chuva *in situ*; uso de esterco e cobertura seca para reter a umidade para as plantas; cultivo de variedades adaptadas às condições climáticas (sorgo, guandu, feijão da Índia, gergelim, etc.).

*Barragens subterrâneas, apropriadas nas regiões com subsolo cristalino, armazenam a água de chuva que normalmente escorre, para uso posterior. A locação da barragem subterrânea em local adequado é de suma importância. Uma barreira transversal é cavada no solo raso (normalmente de 1 a 3 metros de profundidade) de uma enxurrada, até chegar ao subsolo cristalino. Em seguida, uma lona de PVC é colocada na parede da barreira para evitar infiltração e a barreira é enchida com terra e pedra. Depois de pronto, no solo encharcado pela enxurrada à montante da barragem, é possível cultivar uma grande variedade de vegetais - milho, arroz, feijão e até árvores frutíferas. Além disso, quase sempre é possível instalar um poço raso para os animais ou para a irrigação. Durante os primeiros meses após a estação chuvosa, é possível plantar uma segunda safra (Cirilo e Costa, 2001). As primeiras barragens subterrâneas foram construídas há mais de 50 anos no SAB. Durante os últimos anos, organizações não-governamentais, como também agências de desenvolvimento do governo, fizeram experiências e construíram barragens subterrâneas. Atualmente, aproximadamente 1.000 barragens estão em funcionamento em todo o SAB, a maioria delas em Pernambuco. Barragens subterrâneas vêm garantindo a segurança alimentar de comunidades rurais até mesmo em anos de seca, como ocorreu em 1998 ou em 2002/2003.*

d. Ter **água de emergência** para os anos de seca, fornecida por poços profundos e pequenas barragens estrategicamente distribuídas. Este ponto é uma solução transitória, enquanto os pontos **a**, **b** e **c** não foram completamente alcançados. O conhecido caminhão-pipa deve ser substituído, pois se trata do meio mais caro de abastecimento de água, não fornece água potável e é, muitas vezes, usado por políticos para deixar o povo dependente deles.

e. Incluir num plano de água de um município do SAB a **água para o meio ambiente** (proteção e prevenção de poluição de aguadas e rios), **o tratamento do esgoto, o reuso e a reciclagem da água**.

Do ponto de vista **econômico**, urge que sejam desencadeadas ações governamentais, em todos os níveis, no sentido de não apenas apoiar a agricultura no Semi-Árido nos níveis de subsistência e emergência, mas, também, viabilizar meios e mecanismos que tornem as propriedades do Semi-Árido sustentáveis a longo prazo.

O primeiro plano sustentável foi elaborado pela Embrapa CPATSA em 1985: **Desenvolvimento Rural: Como irrigar 500.000 Hectares com Pequenos Agricultores**. Este plano, com soluções para a agricultura de sequeiro, foi reeditado pelo Sen. Pedro Simon em 1993, como alternativa para

a transposição do Rio São Francisco, mas nunca foi levado a sério pelos governos até agora. Recentemente, foram incluídas estas propostas no Projeto Lei de **Programa Permanente de Convivência com o Semi-Árido**, do então Dep. Wellington Dias, que espera a aprovação no Congresso.

Segundo os lavradores e os técnicos, os créditos dos bancos normalmente não são acessíveis ao povo, não incluem as necessidades do povo rural e prazo e tempo de devolução estão fora da realidade do SAB. Entre outras coisas, não se leva em conta a plurianuidade da agricultura do SAB, onde um pasto se pode formar somente em um bom ano de chuva. Em 2003, foi lançado o louvável projeto **Conviver – Plano Integrado para a Convivência com o Semi-Árido**, que visa uma transformação tecnológica, crédito e seguro-safra para a agricultura familiar do SAB. Observamos criticamente que o projeto incentiva ainda a plantação de milho, não recomendada nas Conclusões do 3º Simpósio de Captação de Água de Chuva, dando seguro na perda de safra de milho o que vai custar bastante caro ao governo e é um desserviço para o desenvolvimento sustentável do SAB.

Outra saída importante pode ser a criação de cooperativas de crédito, administradas pelos próprios produtores rurais.

Para a construção de cisternas, existem os fundos rotativos, incentivados pelas ONGs, as leis municipais para usar 3 % do orçamento municipal para construção de cisternas e aguadas e, sobretudo, o PIMC (ver a seguir).

**4. O ambiente sociopolítico** se ocupa das necessidades que a população, com suas manifestações culturais e costumes sociais e necessidades básicas, apresenta diante do agroecossistema e da água. O crescimento da população e melhoria no nível de vida aumentam tanto a quantidade e a variedade de produtos agrícolas quanto a quantidade de água necessárias para o abastecimento. Ações e políticas governamentais exercem uma profunda influência sobre o desenvolvimento e o gerenciamento dos agro-ecossistemas e da água.

A agricultura (não a agropecuária) foi introduzida no SAB somente nas últimas décadas, diferente de outras regiões semi-áridas do mundo. Até aproximadamente 20 anos atrás, a população local não teve a oportunidade de criar experiência com métodos de captação de água de chuva ou mesmo de aprender a viver e trabalhar em um clima semi-árido. Exceções são as casas de água de Pe. Ibiapina, na Paraíba, e a experiência de Canudos, na Bahia, no século 19. O Nordeste Brasileiro sempre passou periodicamente por períodos de seca e a população continuava completamente despreparada. Em consequência, muitos foram embora para as grandes cidades, e outros tantos tiveram que vender suas terras a preços irrisórios para os grandes proprietários e irrigantes.

Aqueles que conseguiram resistir organizaram-se a partir da seca de 1982/83 para **desenvolver estratégias para lidar com a "política da seca"**. Uma das palavras de ordem da época era "No Nordeste não falta água, falta justiça!"

Muitas pessoas enfatizaram a importância da água no SAB, mas defendiam bombas, canos, poços profundos e transposição das águas do rio São Francisco, sem conhecerem o novo paradigma do **convívio harmonioso com as condições climáticas e os recursos naturais, onde a captação de água de chuva é parte integrante**.

Esta situação começou a mudar, quando a Embrapa começou a fazer experiências com **cisternas para água pluvial e barragens subterrâneas** nos anos 80. Nos anos 90, o Instituto Regional da Pequena Agropecuária Apropriada - IRPAA, outras organizações não-governamentais, organizações de base e comunidades começaram a construir cisternas e perceberam que havia a **necessidade de reforma agrária e organização política**, como também de **programas educacionais estruturados** para incentivar a convivência com este tipo de clima e um **manejo da água**. O slogan "Conviver com o clima semi-árido" aparece pela primeira vez numa apostila do IRPAA no início de 1992 (Gnadlinger, 1992<sup>1</sup>). Nos anos seguintes, a Embrapa e o IRPAA organizaram vários **Simpósios Brasileiros de Captação de Água de Chuva**, que deram um grande impulso à utilização da água de chuva:

- 1º Simpósio (1997) - "**Captação de Água de Chuva: a Base para a Viabilidade do SAB**": várias organizações governamentais e não-governamentais trouxeram sua experiência de construção de cisternas depois deste simpósio (por exemplo, 2.000 cisternas no município de Campo Alegre-BA) e a Embrapa começou a investir na agricultura de sequeiro.
- 2º Simpósio (1999) - "**Captação de Água de Chuva: uma Resposta para a Escassez de Água no Próximo Milênio**" (este foi ao mesmo tempo a *9ª Conferência Internacional de Sistemas de Captação de Água de Chuva*): a participação de especialistas internacionais em águas pluviais, vindos da África do Sul, Austrália, China, Holanda, Índia, Inglaterra, Irã, Japão, México, Palestina, Quênia, Sri-Lanka e Zimbábue, influenciaram a experiência brasileira dos anos seguintes. Uma visita ao campo, com participantes de 11 nações, proporcionou idéias novas para a captação da água de chuva e uso sustentável do SAB. Durante o Simpósio, a **Associação Brasileira de Captação e Manejo de Água de Chuva – ABCMAC** foi fundada. Para muitas pessoas, a utilização da água de chuva começou a se tornar uma contribuição importante para a vida no SAB, e a idéia de construir um milhão de cisternas nasceu em seguida (ver a seguir).
- 3º Simpósio (2001) - "**Captação de Água de Chuva e Cultivos Apropriados ao SAB**": Houve uma **ênfase no uso da água de chuva na agricultura: variedades resistentes à seca, exploração de árvores frutíferas nativas** (por exemplo, o umbuzeiro), **barragens subterrâneas**. A Agência Nacional de Águas - ANA e outras organizações governamentais ficaram interessadas na utilização da água de chuva; **universidades** do SAB se envolveram e incluíram a utilização da água de chuva nos seus currículos.
- 4º Simpósio (2003) - "**Captação e Manejo de Água de Chuva: uma Proposta Sustentável para o Combate à Fome e para a Melhoria da Qualidade de Vida**": foi planejado, entre outros objetivos, para se **integrar à campanha "Fome Zero" do Governo**, para extirpar a fome e a miséria no Brasil. O uso da captação de água de chuva fornece água potável segura (por meio de cisternas) e contribui para a segurança alimentar (por meio de barragens subterrâneas e outras medidas) no SAB.

### Captação de Água de Chuva integrada no ensino regular

*"A compreensão atual, que deve haver manejo de água, leva a um caminho errado. O desafio será antes um manejo das populações que dependem dela e tomam as decisões sobre a água doce. Ao contrário do conceito corriqueiro, o assunto "água" não é absolutamente um assunto só para especialistas. De fato, constitui nada menos que uma questão central da sobrevivência humana: a água é do interesse de cada um de nós."*

12º Simpósio sobre Água em Estocolmo, Suécia,  
12 a 15 de agosto de 2002

Professores/as que participaram de  **cursos sobre clima, água e tecnologias apropriados no SAB**  perceberam que os livros didáticos usados nas escolas falam da vida nas cidades do Sul do Brasil, onde o clima é moderado, e não refletem a realidade das regiões rurais do Nordeste. Decidiram que os livros didáticos deveriam ser adaptados às necessidades da população semi-árida. As crianças não levam uma vida urbana e, portanto, deveriam ser preparadas para a vida no campo, partindo da realidade do SAB. As comunidades rurais do município de Curaçá-BA foram as primeiras a receberem este treinamento. As professoras primárias estão sendo instruídas a ensinar sobre uma vida adaptada às condições no Semi-Árido como parte do currículo escolar. Os alunos não utilizam mais exemplos tirados da realidade urbana na aula de matemática, mas aprendem, por exemplo, a

calcular a quantidade de água de chuva que pode ser captada em um telhado. Devem calcular se a quantidade será suficiente para abastecer suas famílias durante o período seco, considerando determinado consumo. Juntamente com as professoras, as crianças visitaram os reservatórios de água da comunidade, produziram um filme sobre captação de água de chuva e inventaram atividades recreativas e jogos didáticos (entre estes, um chamado "A Gota d'Água nos Ensina" e outro, "A Trilha da Água"). Elas produzem textos, desenhos e poemas sobre a captação de água de chuva. As professoras e os alunos organizaram desfiles na sede do município, para mostrar as maneiras de solucionar o problema de abastecimento de água nas áreas rurais. Com isso, convenceram a administração municipal a destinar 3% do orçamento para a construção de cisternas, a começar pelas escolas. Esta experiência se espalhou para outros municípios, começando a criar uma visão a respeito da água e da possibilidade de convivência com o SAB. Em outras escolas, como nas Escolas Família Agrícola, esta experiência levou a uma modificação da formação dos monitores, a uma reelaboração do currículo do ensino fundamental e à produção de novo material didático. As escolas que seguem estes mesmos princípios organizam encontros regulares e, em 2001, fundaram a **Rede de Educação do Semi-Árido Brasileiro - RESAB**, com a responsabilidade de conduzir o processo de articulação e mobilização dos diversos atores sociais, que vivem e convivem nessa região, para a renovação político-pedagógica das escolas do SAB.

#### **As mulheres são as mais beneficiadas pela captação de água de chuva**

A solução do abastecimento de água durante o período seco facilita bastante a vida diária das mulheres. Em vez de gastarem horas buscando água, as mulheres e moças podem aproveitar este tempo plantando verduras, trabalhando nas suas comunidades ou complementando sua educação escolar. As cisternas livram as mulheres do trabalho diário de carregar água. Ao mesmo tempo, libertam as comunidades da dependência dos caminhões-pipa enviados por políticos. Por estas razões, é compreensível que há grupos de **mulheres construindo cisternas** para si mesmas ou para outras mulheres carentes, que, normalmente, não teriam acesso aos projetos gerenciados por homens. Outras mulheres **plantam verduras em barragens subterrâneas ou produzem e vendem doces, geléias e sucos de frutas nativas da caatinga**, como do umbu, do maracajá-do-mato ou de xique-xique, conseguindo, assim, uma renda própria. Desta forma, com a solução do problema da água das famílias e a criação de uma renda própria, as mulheres ganham força (empoderamento) e conseguem sair da pobreza, tendo, assim, **um papel destacado no combate à pobreza e no desenvolvimento sustentável do SAB**.

#### **Arranjos institucionais: a rede da ASA**

A **rede da ASA** consiste de mais de **700 organizações de base**, entre ONGs, igrejas, sindicatos de trabalhadores rurais, associações e cooperativas. Tudo começou durante a Conferência das Nações Unidas sobre Desertificação e Seca - UNCCD, em Recife-PE, em novembro de 1999. Durante um fórum paralelo da **sociedade civil**, percebeu-se que a atividade comum a praticamente todos os grupos era a construção de cisternas; aproximadamente 20.000 cisternas tinham sido construídas no SAB até então, com esforços das comunidades. O sucesso destas atividades foi apresentado ao **Ministro do Meio Ambiente**, como sendo algo que poderia ser feito em escala maior. Em seguida, foi lançada a campanha "Nenhuma família sem água potável segura".

Um projeto de cinco anos de duração foi elaborado pela ASA, sob o nome de "**Projeto 1 Milhão de Cisternas**" - PIMC, a ser executado pela sociedade civil de maneira descentralizada, em nível de comunidades, municípios, microrregiões, estados e região do SAB. Os primeiros estágios receberam fundos da ANA, do Ministério do Meio Ambiente, para a construção de 12.400 cisternas até outubro de 2002. O objetivo do projeto é o suprimento de água potável segura e à prova de secas, para 1 milhão de domicílios rurais (cerca 5 milhões de pessoas). Um grande projeto com um início modesto, mas promissor: as dificuldades nasceram da falta de vontade política dos governantes em resolver o problema do abastecimento com água potável no SAB, mas também do fato de as ONGs terem que acumular experiência para executar um projeto tão grande. Há a expectativa de mudança

desta situação com o programa governamental "**Fome Zero**", lançado em janeiro 2003, que garantiu a construção de mais 21.000 cisternas até o final do ano 2003.

### **Captação de água de chuva para segurança alimentar e combate à pobreza**

*"Mudanças estruturais são o pré-requisito para a erradicação da fome. Requer a criação de empregos decentes, juntamente com melhores investimentos, um aumento substancial da poupança interna, expansão dos mercados interno e externo, fornecimento de saúde e educação de alta qualidade, e desenvolvimento cultural, científico e tecnológico".*

Presidente Luiz Ignácio Lula da Silva,  
no Fórum Econômico Mundial em Davós, Suíça, janeiro de 2003

Como demonstra o caso do Brasil, pobreza não depende apenas das chuvas ou do clima. As regiões mais pobres do Brasil são exatamente aquelas com mais chuvas no Norte e com menos chuvas no Nordeste (IBGE, 2003).

As medidas governamentais, como ajuda humanitária ou esforços de emergência para garantir a subsistência da crescente população humana do SAB, deveriam ser substituídas por alternativas inovadoras e sustentáveis. O grande desafio é a **criação de renda** nas áreas rurais do SAB, por exemplo, beneficiando carne e leite de cabra, frutos de umbu, maracujá, mel, etc., como também a incorporação dos pequenos produtores rurais, que tradicionalmente sempre foram excluídos do sistema de crédito e do mercado. Com as possibilidades de um **planejamento plurianual**, a agricultura de sequeiro ajudará a evitar a necessidade de programas emergenciais de cestas básicas em anos de seca; as culturas anuais susceptíveis à seca, como o milho, devem ser substituídas por culturas resistentes e perenes; é necessário plantar culturas forrageiras em quantidade suficiente, como, também, fazer feno e ensilagem para garantir a alimentação dos animais durante o período seco; as previsões de episódios de El Niño e a prevenção permitem a convivência com as secas por intermédio da captação de água de chuva. Métodos de captação de água de chuva para a agricultura, como construção de barragens subterrâneas em lugares adequados e irrigação de salvação, e igualmente o plantio de culturas apropriadas para o SAB e em curva de nível, uso de cobertura seca, fenação, devem ser apoiados e financiados por meio do projeto "Conviver".

### **5. Atividades futuras (Da visão para a ação)**

As famílias que moram em áreas isoladas, sem acesso a comunidades organizadas, provavelmente, não sejam capazes de resistir à migração para as cidades ou a empregos como bóias-frias nos grandes projetos de agricultura irrigada. Por outro lado, a população rural organizada em comunidades de base – associações - que conhece a realidade climática do Semi-Árido e os métodos de produção apropriados, está apta a lutar por sistemas de captação de água de chuva, como, também, por outras tecnologias existentes, que facilitam e enriquecem a vida no SAB. O novo governo brasileiro promete priorizar a região semi-árida e iniciou sua campanha nacional "Fome Zero" nesta região, onde mais da metade da população tem que sobreviver com menos de um dólar por dia. Idealizada para ser mais do que um programa de emergência, a campanha, que no SAB se chama de "Fome Zero e Sede Zero", deve levar a mudanças estruturais.

### **Recomendações e impactos**

Ações específicas de um programa governamental, visando assegurar o uso e o desenvolvimento sustentável e realista do SAB, deveriam considerar as seguintes condições inter-relacionadas:

#### **Aspectos ecológicos:**

- Estimular a formação de novos e fortalecer existentes comitês de bacias hidrográficas, colocando a captação de água de chuva como parte integrante do gerenciamento delas;

- Contribuir para a conservação dos ecossistemas do semi-árido e/ou para seu uso sustentável através da agricultura de sequeiro apropriada.

**Aspectos técnicos e econômicos:**

- Incluir a utilização da água de chuva como componente equivalente aos recursos de águas superficiais e subterrâneas em um manejo integrado de recursos hídricos;
- Executar um estudo dos recursos hídricos de cada município do SAB e elaborar um "Plano Diretor da Água" para assegurar o abastecimento completo do município, mesmo em anos de seca;
- Fornecer suporte financeiro suficiente ao Programa 1 Milhão de Cisternas (P1MC), como ponto de partida para um programa de espectro mais amplo de desenvolvimento do SAB;
- Priorizar a criação sustentável de pequenos animais (ovinos e caprinos), especificamente disponibilizando terra, pasto e água em quantidades suficientes;
- Dar especial atenção às culturas apropriadas para exploração de sequeiro, desestimular o cultivo de milho e de feijão-de-arranca e, ao mesmo tempo, pesquisar plantas nativas para fins de cultivo;
- Estimular a construção de estruturas para a utilização da água de chuva, tais como barragens subterrâneas e barreiros de salvação, para o cultivo de alimentos para a população rural;
- Dispor e facilitar créditos bancários para a agricultura de captação de água de chuva por meio do PRONAF/Conviver.

**Aspectos sociopolíticos:**

- Aprovar a lei "Programa Permanente de Convivência com o Clima Semi-Árido" em nível nacional: Este programa inclui as quatro maneiras de manejo de água e está sendo introduzido primeiramente pelo governo do Piauí, em 2003;
- Dar preferência a uma educação para a vida sustentável nas regiões semi-áridas, aplicada em escolas primárias e secundárias e, urgentemente, elaborar livros didáticos apropriados para o SAB;
- Criar cursos de captação e manejo de água de chuva nas universidades;
- Incluir tecnologias de utilização da água de chuva em um projeto de reforma agrária apropriada no SAB e na regularização dos Fundos de Pasto;
- Fazer da utilização da água de chuva uma prioridade para a Embrapa Semi-Árido e para as universidades no SAB;
- Trocar experiências em agricultura de sequeiro com outras regiões semi-áridas das diversas partes do mundo (Conferências Internacionais de Sistemas de Captação de Água de Chuva, oficinas).

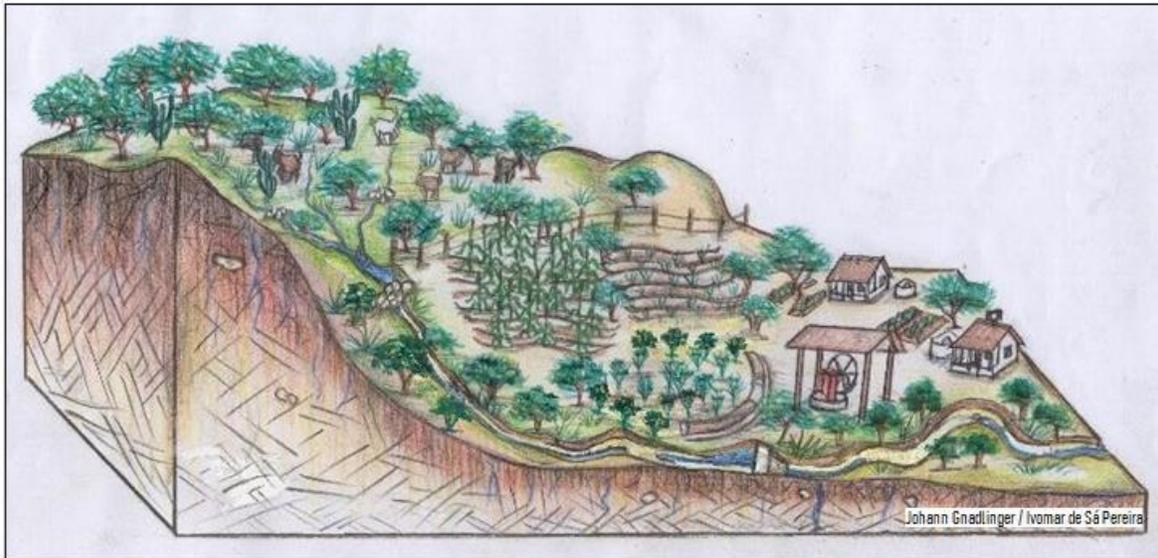


Fig. 5 - Cenário 3 - Agricultura de sequeiro bem sucedida no SAB

## 11. Conclusão

Como pode ser observado no Cenário 3 (Fig. 5), a agricultura de uso de captação de água de chuva utiliza a parte da água que, de outra maneira, retornaria à atmosfera por meio da evaporação direta ou transpiração de plantas não-alimentares, infiltraria no lençol freático, ou escorreria para os rios. O esperado êxito do P1MC contribuirá para a melhoria da qualidade de vida e saúde da população do SAB. O desenvolvimento de tecnologias de conservação de água e solo a baixo custo, onde se inclui a captação de água de chuva, a proteção vegetativa do solo, o uso de cobertura seca, o cultivo em curvas de nível e de culturas apropriadas ao clima, pode reduzir o risco de falta de água e levar a um substancial aumento das safras. Como em regiões semi-áridas a criação de animais é a fonte de renda mais segura da população, a disponibilização de água e alimentos para os animais é indispensável. Um desafio no futuro é que o aumento da produtividade da agricultura de sequeiro proporcione um impacto considerável na produção de alimentos no SAB. A utilização da água de chuva é um ponto de partida para o desenvolvimento sustentável em regiões semi-áridas e faz uma parte indispensável dele, porém há também outros aspectos igualmente importantes a serem considerados. A utilização de água de chuva deve ocorrer em um contexto mais amplo de aspectos biofísicos, técnico-econômicos e sócio-políticos e, por isso, deve sempre caminhar lado a lado com a produção agropecuária, saúde, educação, infra-estrutura, organização política, proteção ambiental, etc. Neste sentido, a captação e o manejo de água de chuva são uma proposta sustentável para o combate à fome e para a melhoria da qualidade de vida.

### Referências bibliográficas:

- 2º Fórum Mundial da Água, *World Water Vision, Commission Report*, Haia, Holanda, 2000.
- Agarwal, A., Narain, S. and Khurana, I: *Making Water Everybody's Business. Practice and Policy of Water Harvesting*, CSE, New Delhi, India, 2001.
- Appelton, Brian (ed.), *Climate Changes the Water Rules*, Liverpool, UK, 2003.
- Caritas do Brasil et alii, *Água de Chuva - O segredo de Convivência com o Semi-Árido Brasileiro*, São Paulo, SP, 2001 ([www.irpaa.org.br](http://www.irpaa.org.br)).
- Cirilo, José Almir and Costa, Waldir Duarte, *Barragem Subterrânea: Experiência em Pernambuco*, 9ª Conferência sobre Sistemas de Captação de Água de Chuva, Petrolina, PE, 1999.
- Dias, Wellington, *Programa Permanente de Convivência com o Semi-Árido, Projeto Lei N° 1114/99*, Brasília, DF, 1999.
- EMBRAPA-CPATSA, *Zoneamento Agroecológico do Nordeste*, Petrolina, PE, 1993.
- Gnadlinger, Johann, *A Busca da Água no Sertão*, IRPAA, Petrolina, PE, 1992<sup>1</sup> e 2001<sup>4</sup>.
- Gnadlinger, Johann, *Colheita de Água de Chuva em Áreas Rurais*, Palestra no 2º Fórum Mundial da Água, Haia, Holanda, 2000.
- Gnadlinger, Johann, *Apresentação Técnica de Vários Tipos de Cisternas*, 9ª Conferência sobre Sistemas de Captação de Água de Chuva, Petrolina, PE, 1999 ([www.ircsa.org.br](http://www.ircsa.org.br)).
- Guimarães F., Clóvis e Coelho Lopes, Paulo Roberto: *Elementos a serem considerados na Formulação de um Programa de Convivência com a Seca para o Semi-Árido Brasileiro*, EMBRAPA Semi-Árido, Petrolina, PE, 2002.
- Heyworth, Jane, *Rainwater Harvesting – What do we know about risks to health?* Sessão de Captação de Água de Chuva, 3º FMA, Kioto, Japão, 2003.
- IBGE, *Atlas da Exclusão Social, Censo 2000*, São Paulo, SP, 2003.
- Krisch, Franziska et alii: *Watershed Management*, Stuttgart, 1999.
- Miranda, Evaristo Eduardo de (Coord.), *Desenvolvimento Rural: Irrigar 500.000 Hectares com Pequenos Produtores?* Ministério de Agricultura, Brasília, DF, 1986.
- Oweis, Th, Prinz, D and Hachum, A, *Water Harvesting*, Aleppo, Síria, 2001.
- Porto, Everaldo Rocha et alii: *Captação e Aproveitamento de Água de Chuva na Produção Agrícola dos Pequenos Produtores do Semi-Árido Brasileiro*, 9ª Conferência Internacional sobre Sistemas de Captação de Água de Chuva, Petrolina, PE, 1999.
- Schistek, Haroldo, *A Construção de Cisternas de Tela e Arame*, Paulo Afonso, BA, 1998.
- Silva, José Inácio Lula da: *Discurso do Presidente José Inácio Lula da Silva*, Fórum Econômico Mundial, Suíça, 2003. ([www.weforum.org](http://www.weforum.org)).
- Simon, Pedro, *Água é Vida, Combate à Fome e à Miséria, Conquistar a Cidadania*, Brasília, DF, 1993.
- Thomas, Terry, *Choosing Rainwater Tanks for the Sertão*, 3º Simpósio sobre Captação de Sistemas da Água de Chuva, Campina Grande, PB. ([www.abcmac.org.br](http://www.abcmac.org.br)).
- Vieira, Vicente, *Água Doce no Semi-Árido*, in: Rebouças, Aldo et alii, *Águas Doces no Brasil*, São Paulo, SP, 1999.
- WWSSC, *Kyoto...the agenda has changed*, 3º FMA, Kioto, Japão, 2003.
- Yunlong, Cai e Smit, Barry, *Sustainability in Agriculture: A General Review*, em: *Agriculture, Ecosystems and Environment* 49, pg. 299-307, 1994.