

GERENCIAMENTO PARTICIPATIVO PARA GARANTIA DA SUSTENTABILIDADE HÍDRICA EM ALUVIÕES SOB USO AGRÍCOLA DO SEMI-ÁRIDO BRASILEIRO

Abelardo Antônio de Assunção Montenegro¹; Suzana Maria Gico Lima Montenegro²; Adélia de Melo Branco³; Thaísa Alcoforado de Almeida⁴ & Manoel Leal Costa Netto⁵

RESUMO – No cenário de semi-árido, investigações relacionadas ao uso sustentável e à preservação das águas subterrâneas têm elevada relevância. Para tanto, faz-se necessária a aplicação de metodologias que agreguem os princípios teóricos e operacionais do gerenciamento dos recursos hídricos à prática diária da população local para garantia da sustentabilidade hídrica. Esse trabalho apresenta ações implementadas e seus impactos em áreas-piloto no semi-árido do estado de Pernambuco sob uso agrícola, visando o uso racional dos recursos hídricos subterrâneos, através de gerenciamento participativo apoiado no manejo integrado e em atividades de monitoramento conjuntas. Os membros da comunidade são envolvidos em todas as ações, desde a proposição de temas para discussão, até a realização de oficinas, instalação de dispositivos de monitoramento, instalação de sistemas de irrigação, bem como sua avaliação e manejo. As propostas de manejo são elaboradas a partir de caracterização do meio, monitoramento sistemático e utilização de modelos matemáticos para estudos de cenários diversos, apoiadas em experiências locais.

ABSTRACT – In a semi arid scenario the relevance of the investigation of queries related to the sustainable use and conservation of groundwater should be considered. For that, it is necessary the application of methodologies which combine the practical and theoretical principles of the water resources management, to the daily practice of the local population to assure the hydric sustainability. This paper presents some implemented actions and their impacts on trial areas in the semi arid region of Pernambuco State, where agriculture is practiced, aiming the rational use of water resources through a participatory management based on integrated managing and monitoring activities. The members of the communities are involved in all actions and phases, since the proposal of themes to be discussed, trough the organization of workshops, monitoring, installation of irrigation systems, even on the evaluation of the results. The management proposal have been developed based on the characterization of the areas, monitoring data and the use of mathematical modeling, but are also supported by local knowledge.

Palavras-chave: Água subterrânea, recursos naturais, metodologia participativa.

¹ Professor Adjunto do Departamento de Tecnologia Rural da UFRPE. Av. Dom Manoel de Medeiros, s/n. Dois Irmãos, Recife. Email: monte@hotlink.com.br.

² Professora Adjunto do Departamento de Engenharia Civil da UFPE, Av. Acad. Hélio Ramos, s/n. Cidade Universitária, Recife. Email: suzanam@ufpe.br

³ Antropóloga, Consultora Mott McDonald UK. E-mail: adeliabranco@terra.com.br

⁴ Aluna de Mestrado em Engenharia Civil da UFPE, Av. Acad. Hélio Ramos, s/n. Cidade Universitária, Recife, E-mail: thaisaa@terra.com.br

⁵ Assistente de pesquisa – UFRPE. Dom Manuel de Medeiros s/n. Dois Irmãos; Recife; fone/fax: (81) 33021273; E-mail: manoelcostaufpe@hotmail.com

INTRODUÇÃO

Em um cenário de demandas crescentes, desperdício, comprometimento da qualidade e esgotamento de fontes superficiais, a água subterrânea vem ganhando importância a nível mundial e em particular no Brasil, onde a sua condição de relativa abundância vem despertando interesse para estudos visando seu uso racional e proteção, em termos de quantidade e qualidade.

No Brasil, algumas regiões são detentoras de enorme potencial de águas subterrâneas, com capacidade para abastecimento de até grandes centros urbanos. Essas regiões se caracterizam por bacias do tipo sedimentar, com grande potencial de armazenamento de águas subterrâneas. Mesmo em regiões onde o armazenamento de águas subterrâneas é restrito pela presença de formações rochosas a pouca profundidade, caracterizando as bacias do tipo cristalino, os aquíferos aluviais nas adjacências de cursos d'água constituem importante reserva subterrânea, notadamente para abastecimento de projetos de irrigação de pequeno porte, a exemplo do que ocorre no Nordeste. Pela sua estratégica, essas reservas requerem gerenciamento de seu uso.

Além do aspecto quantitativo, há de se considerar a importância da investigação do uso sustentável e da preservação das águas subterrâneas no quesito qualidade. Nesse sentido, destaca-se que uma das mais severas ameaças à qualidade das águas subterrâneas é a concentração excessiva de sais. A salinidade da água no subsolo em níveis elevados impõe restrições do seu uso não só para o consumo humano e animal como também no desenvolvimento da agricultura. As causas de salinização das águas subterrâneas estão relacionadas a processos naturais, pela dissolução de minerais presentes no solo. A conservação da qualidade da água subterrânea nessas áreas agrícolas também está relacionada ao uso de agroquímicos. O pequeno agricultor pratica a agricultura irrigada e de sequeiro nessa região, com escassez de recursos hídricos e susceptibilidade à degradação, de forma empírica, sem avaliar os impactos da aplicação excessiva de lâminas, uso de agrotóxicos, necessidade de seleção de culturas apropriadas, etc.

Partindo do princípio que a água é essencial para a vida humana, para a agricultura e o desenvolvimento do semi-árido, o manejo adequado deste recurso se apresenta necessário para a sustentabilidade local, ou seja, deve haver o uso racional baseado no monitoramento e previsão, e assim garantir o abastecimento integral ao longo do tempo e espaço.

Uma nova concepção política tem sido implantada em todos os níveis organizacionais na convivência com o semi-árido. As ações de infra-estrutura emergenciais têm sido combinadas com maior espaço às ações de planejamento e gestão dos recursos hídricos de forma integrada, participativa

e descentralizada em apoio às ações dos órgãos gestores locais, estaduais (SECTMA/PE – Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente de Pernambuco) e ONGs. Procura-se identificar e otimizar os usos mais relevantes da água, desenvolvendo mecanismos e estratégias que garantam o gerenciamento integrado e minimizem os conflitos naturalmente gerados pela escassez do recurso hídrico.

A aplicação de metodologias que agreguem os princípios teóricos e operacionais do gerenciamento dos recursos hídricos à prática diária da população ainda são rudimentarmente utilizadas no processo de gestão. A implementação de programas de treinamento com intervenções interdisciplinares devem atender às necessidades de gerenciamento, monitoramento e predição para garantir a sustentabilidade hídrica local. Nessa ação interdisciplinar deve estar incluída a formação de recursos humanos, de forma que haja integração entre as experiências locais, levando os próprios indivíduos a uma auto-organização e desenvolvimento conjuntos, através da discussão de conhecimentos preexistentes. Dessa forma é que se pode garantir a sustentabilidade do processo.

Esse trabalho apresenta ações implementadas e seus impactos em áreas-piloto no semi-árido do estado de Pernambuco sob uso agrícola, visando o uso racional dos recursos hídricos subterrâneos através de gerenciamento participativo apoiado em atividades de monitoramento. As ações são desenvolvidas no âmbito de projeto em execução pela UFRPE, UFPE, Universidade de Birmingham, e com financiamento do DFID (Inglaterra), e objetivam a consolidação de técnicas de manejo apropriado conduzidas pelas duas primeiras Instituições nos últimos seis anos, na região.

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

As áreas-piloto escolhidas para o desenvolvimento do projeto localizam-se no município de Pesqueira (PE) em região de clima semi-árido. Do ponto de vista hidrológico as áreas se localizam em três bacias hidrográficas distintas, todas de grande importância para o Estado: Ipojuca, onde se localiza a comunidade do assentamento de Campo Alegre; Capibaribe, onde se localiza a área rural do distrito de Mutuca; e Ipanema, onde se localiza o assentamento da Fazenda Nossa Senhora do Rosário no vale do Mimoso. As áreas selecionadas são consideradas representativas de muitos sistemas da região. O interesse da comunidade e instituições locais (governo, associações, ONGs) foram fatores importantes na seleção das áreas.

As áreas estão localizadas na zona fisiográfica do Agreste, no município de Pesqueira, região semi-árida do estado de Pernambuco (Figura 1). As chuvas são distribuídas desuniformemente,

concentrando-se em no primeiro semestre (janeiro a julho), com média anual em torno de 630 mm e evaporação média anual de 2400mm. Em seguida, apresenta-se uma descrição das três áreas-piloto.

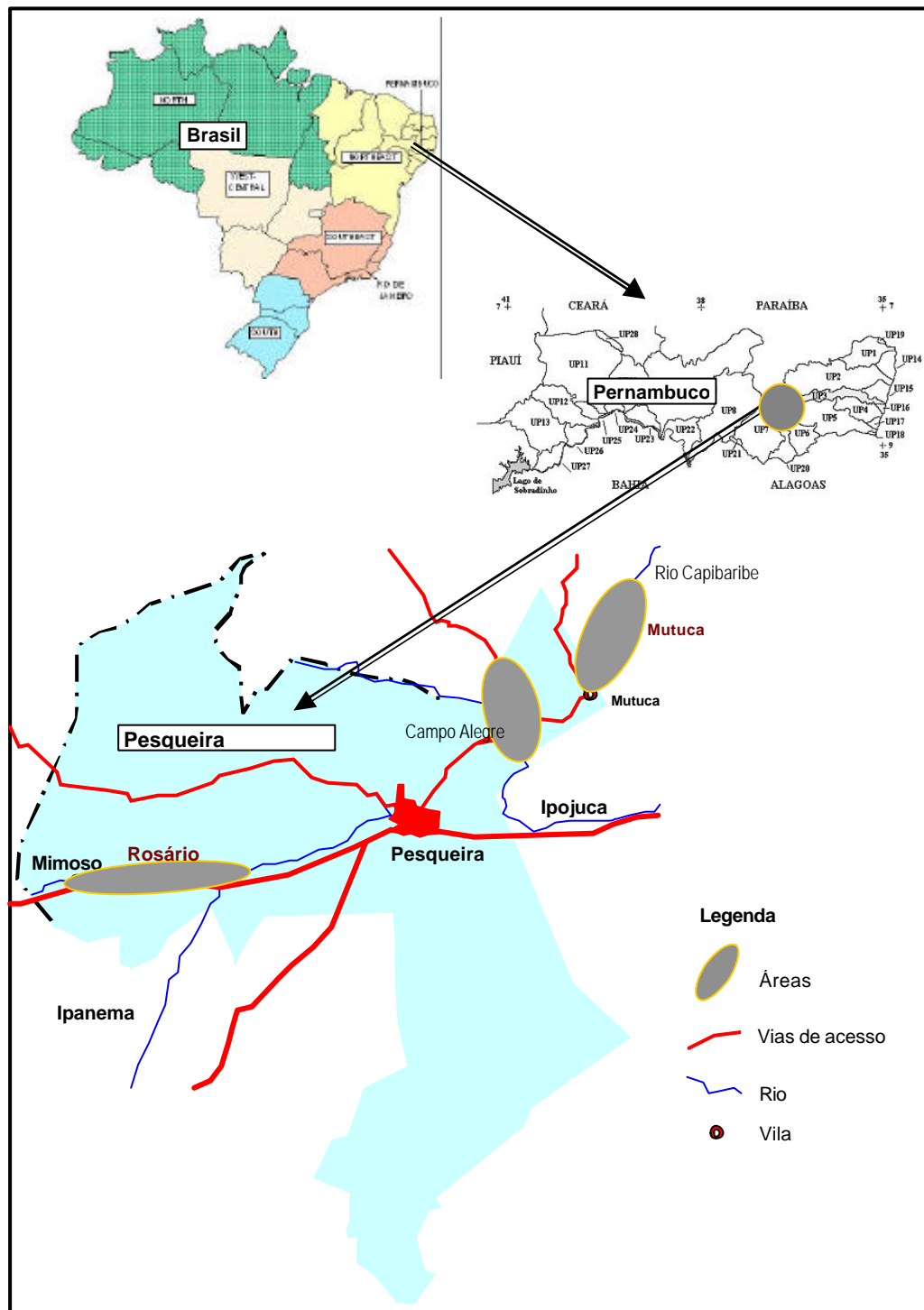


Figura 1 - Mapa do estado de Pernambuco com destaque para o município de Pesqueira (adaptado de Milmo, 2004)

Mimoso (Fazenda Nossa Senhora do Rosário)

A Fazenda Nossa Senhora do Rosário localiza-se na bacia do rio Ipanema, sobre um aquífero aluvial que constitui a fonte de suprimento de água para o desenvolvimento da agricultura irrigada. A Fazenda possui área total de 606,24 ha, com cerca de 110 ha localizados sobre aquífero aluvial, parcela que constitui a área de estudo (Figura 2)(CISAGRO, 1991).

Nessa área, a agricultura irrigada vem sendo desenvolvida desde 1991, utilizando água do aquífero aluvial do vale fluvial formado pelos riachos temporários Mimoso, Jatobá e Ipaneminha. Um assentamento na área foi implementado pelo Governo do Estado de Pernambuco, promovendo a divisão da área com potencial para agricultura irrigada em lotes com aproximadamente 2 ha, para famílias locais. O aquífero aluvial é relativamente raso, com aproximadamente 10 m de profundidade, 300 m de largura e 15 km de comprimento (CONESP, 1988).

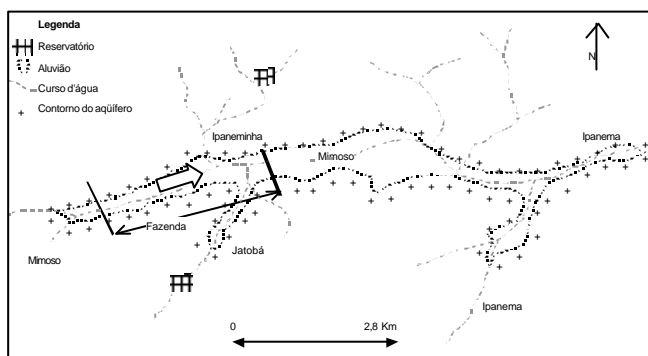


Figura 2 - Mapa esquemático do vale aluvial, rede de drenagem e área de estudo (Kelly, 1995).

O projeto original de irrigação compreendeu a instalação de quatro poços de grande diâmetro (tipo Amazonas) perfurados no período de instalação do assentamento, no entanto aproximadamente 30 outros poços de grande diâmetro foram construídos pela comunidade local individualmente em seus lotes para a captação de água do aquífero e emprego na prática de irrigação. Atualmente existem cacimbões na área da Fazenda. No vale aluvial existem outros poços de grande diâmetro que são utilizados para diversos fins.

Com a finalidade de investigação da água subterrânea na área, poços e alguns piezômetros de monitoramento foram instalados (Montenegro et al, 2001). Estudos anteriores mostraram a

susceptibilidade da área à salinidade, influenciada pelas suas características pedológicas, pelo fluxo subterrâneo regional e por contribuições de escoamento das encostas do vale. (Montenegro et al, 2001).

Campo Alegre/ Reserva Indígena Xukuru

A área ocupada pela comunidade de Campo Alegre foi resultado de um programa de assentamento do governo no ano de 1991. Neste programa estava previsto o desenvolvimento de agricultura familiar entre os assentados, estabelecendo uma barragem galgável como a fonte de alimentação para o projeto de irrigação da área. Essa fonte hídrica encontra-se localizada no rio Ipojuca, a 12 km a jusante da atual barragem Pão de Açúcar, a qual alimenta a pequena barragem galgável através de uma descarga de fundo. (PROTECS, 1991). Atualmente, este manancial de abastecimento está localizado em uma reserva indígena, a 1,5 km do povoado de Pão de Açúcar, nos limites dos municípios de Pesqueira e Poções, o que porventura pode vir levar a conflitos de gerenciamento desses recursos. Os agricultores e a comunidade, em geral, utilizam água subterrânea extraída de poços instalados nas margens do Rio Ipojuca, em períodos de pouca vazão desse rio.

A barragem de Pão de Açúcar foi construída em 1992 com uma capacidade de 41 milhões de metros cúbicos com a finalidade de contenção de cheias e outrora serviu ao abastecimento das cidades circunvizinhas. Entretanto, essa barragem tem sofrido com os baixos índices pluviométricos e pela alta taxa de evaporação.

Inicialmente a área indígena não seria contemplada pelo trabalho. Numa segunda fase a comunidade foi integrada a partir da percepção que o reservatório é o principal objeto hídrico a ser gerenciado e para o estabelecimento de um programa de gestão dessa área devem estar integradas as regiões de jusante e de montante.

Mutuca/ Mimoso Seco

Mutuca é um distrito urbano do Município de Pesqueira, localizado próximo à região rural onde são encontradas 19 barragens subterrâneas construídas ao longo do Riacho Mimoso na bacia do Rio Capibaribe (Figura 3) e outros, como resultado de parceria entre o Ministério do Meio Ambiente e a Secretaria Estadual de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente de Pernambuco – SECTMA, até o ano de 1998. A área encontra-se inserida em 3 municípios diferentes: Pesqueira, Belo Jardim e Jataúba.

O vale do Rio Mimoso foi escolhido para implementação das barragens subterrâneas por ter solos relativamente profundos, condição importante para esse tipo de obra. A localização das barragens foi feita por geólogos com base em critério estritamente técnico e a construção foi feita por uma empresa

contratada. As barragens subterrâneas construídas no local são de média a grande profundidade (3,8 a 10 metros) e extensão (30 a 110 metros), onde são principal fonte hídrica da região. A função das barragens subterrâneas é a de incrementar as condições de armazenamento de água no solo, ao mesmo tempo em que se diminui o efeito da evaporação.

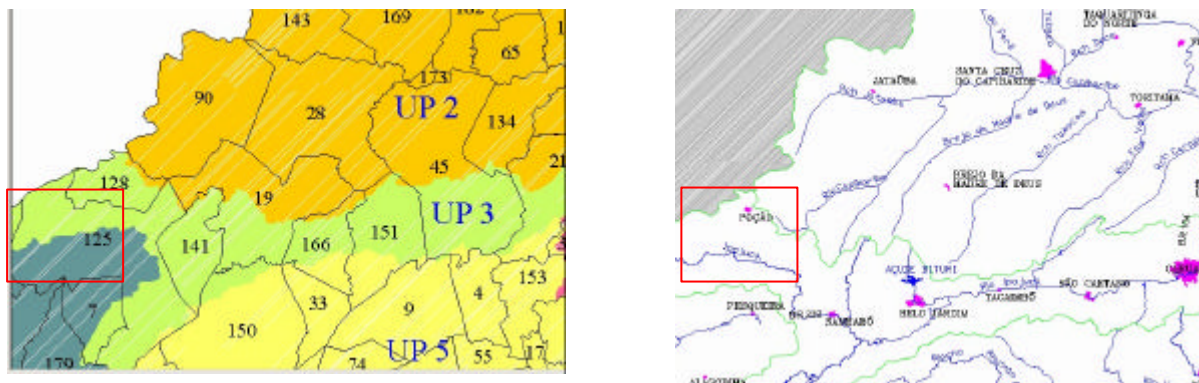


Figura 3 - Identificação dos municípios de Belo Jardim (19), Jataúba (90) e Pesqueira (125), com os contornos das bacias hidrográficas (UP2: Capibaribe e UP3: Ipojuca) e a região aproximada avaliada (retângulo). (Fonte: UFPE)

GERENCIAMENTO INTEGRADO DOS RECURSOS HÍDRICOS

A presente pesquisa discute o manejo adequado da água subterrânea como meio para sustentabilidade hídrica dessas regiões, almejando a redução da pobreza local e a redução da degradação dos recursos naturais.

O uso da água subterrânea através do manejo adequado leva a sustentabilidade local, proporcionando o aumento da capacidade de desenvolvimento econômico e social. A implementação de um programa de incentivo ao desenvolvimento sustentável no âmbito social e econômico, por sua vez, acarretaria a redução da pobreza e conseqüente melhoria de qualidade de vida da população rural envolvida. Por sua vez, esse processo deve ser conduzido por ações participativas, que atuem no empoderamento das comunidades, fundamentado numa maior compreensão do sistema de manejo através do monitoramento da quantidade e da qualidade dos recursos naturais envolvidos. Dessa forma, estariam intimamente ligadas a esse processo a redução da vulnerabilidade através do aproveitamento adequado dos recursos hídricos, especialmente nos períodos de secas, como também a redução do impacto ambiental referente à exploração descontrolada dos recursos hídricos superficiais e

subterrâneos. Assim, o processo participativo deve despertar nas comunidades o interesse pelas vantagens do manejo adequado e as implicações negativas do uso inadequado dos recursos naturais. Ainda, o manejo participativo, com valorização das ações da comunidade e dos saberes locais, conduz a um emponderamento dessas comunidades, contribuindo dessa forma para a sustentabilidade das práticas.

Nesse contexto, as ações são focadas em temas norteadores das diversas ações. Os temas discutidos são:

1. Armazenamento e uso doméstico da água;
2. Água para agricultura;
3. Manejo do solo para um maior aproveitamento e retenção de água;
4. Aspectos institucionais e organizacionais do manejo da água subterrânea.

Ao primeiro tema são contextualizadas mensagens associadas à vinculação da qualidade da água a problemas de saúde e pela integração de experiências de soluções alternativas para o fornecimento de água de boa qualidade para o uso doméstico. Num enfoque agrícola, são abordados métodos e processos de economia hídrica na produção, como a implementação de sistemas otimizados de irrigação e o incentivo à agricultura de sequeiro, que interligam os temas 2 e 3. O último tema apresenta os aspectos institucionais e legais dos recursos hídricos como as legislações vigentes, direitos e deveres do usuário de água, a resolução de conflitos ligados a água e a importância da organização social em busca da sustentabilidade num âmbito ambiental, além do arranjo institucional existente.

Nesta perspectiva, foram estabelecidas reuniões e oficinas de difusão tecnológica e integração social, visando a troca de informações, a compatibilização de estratégias, diretrizes e prioridades entre as instituições que têm por área de atuação as comunidades envolvidas, e a divisão de tarefas que se complementam no processo de gerenciamento.

Dentro de uma metodologia participativa, as populações das comunidades contempladas desempenham um papel de fundamental importância em todas as etapas do processo. Dentre essas ações estão reuniões mensais com um grupo de liderança, chamado de Grupo Consultivo, formado por representantes indicados pelas comunidades contempladas. Esse grupo tem como principal objetivo a tomada de decisões das ações de benefício e a formação de lideranças em apoio às diretrizes do processo de conscientização.

Em outro plano, está a formação de agentes multiplicadores, através do treinamento num enfoque ambiental e de conservação dos recursos hídricos, dos agentes de saúde e dos professores da rede pública de ensino fundamental.

Complementarmente, são oferecidas oficinas temáticas onde têm sido discutidas a importância, conservação e recuperação dos recursos naturais, e sua influência na melhoria de qualidade de vida e redução de pobreza local. Nessas oficinas é relevante a participação do agricultor como difusor de experiências dentro dos temas apresentados.

Atuando na integração de ações sociais com desenvolvimento técnico, a formação de recursos humanos é conduzida considerando lotes piloto demonstrativos de irrigação localizada, com equipamentos de medição agrometeorológica, como tanques evaporimétricos e pluviômetros, operados diretamente pelos agricultores. Adicionalmente, unidades foram instaladas nas escolas públicas de ensino fundamental e médio.

Para a realização do trabalho são necessárias articulações em diversos níveis, pela interferência dos processos de extensão da universidade com associações de agricultores, ONGs, Governo Local e Estadual (Figura 4). Algumas dessas articulações já existem, a exemplo da Prefeitura de Pesqueira, e outras estão sendo promovidas. A articulação com entidades governamentais a nível local (prefeituras e secretarias) e estaduais é necessária para que o projeto seja executado em consonância com as políticas públicas, em especial no que diz respeito à Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei 9.433- Janeiro de 1997) e Política Estadual de Recursos Hídricos (Lei 11.426- Janeiro de 1997) e Lei 11.427 de Janeiro de 1997 que dispõe sobre a conservação e proteção das águas subterrâneas, e também para garantir que os resultados do projeto possam ser replicados em outras áreas do Nordeste com a mesma problemática.



Figura 4 – Diagrama de articulações no manejo participativo visando a conservação dos recursos naturais.

Participação Comunitária

Foram identificados pelas respectivas comunidades representantes com perfis de liderança, os quais, em encontros mensais, discutem com a equipe do projeto os resultados obtidos e a programação das ações. Nestas reuniões, os anseios de suas comunidades são considerados relevantes no planejamento de ações futuras. Ainda, tem-se neste grupo a função de difusor de informações em seqüência ao treinamento especializado de gerenciamento integrado de recursos hídricos ao qual são submetidos. Ainda, dentro de uma visão de representatividade das comunidades, esse grupo se torna responsável pelas tomadas de decisões referentes às ações do projeto, como também expõe os anseios de suas comunidades e propõe a discussão de novos temas. Complementarmente, os agricultores que receberam lotes demonstrativos são orientados a operá-los de modo eficiente, e recebem treinamento quanto avaliação correta da necessidade hídrica das culturas e, daí, da lâminas adequada de irrigação. Tais agricultores igualmente participam das reuniões mensais.

Nesta perspectiva, de atendimento as demandas das comunidades, foram estabelecidas reuniões e oficinas de difusão tecnológica e integração social, visando a troca de informações, a compatibilização de estratégias, diretrizes e prioridades entre as instituições que têm por área de atuação as comunidades

envolvidas, e a divisão de tarefas que se complementam no processo de gerenciamento. Nas oficinas de trabalho onde foram discutidos os temas expostos, a interação da comunidade como palestrante e difusor de experiências e tecnologias tem despertado o interesse das comunidades na expansão da discussão de forma integrada.

A comunidade demonstrou interesse por novos temas, como cultivo da mamona, a prática da agricultura orgânica e a divulgação de fontes de financiamento. Na tentativa de atender a demanda de conhecimentos, foram promovidas palestras explicativas, especialistas nos novos temas foram apresentados às comunidades, módulos experimentais e demonstrativos de agricultura orgânica implementados.

A equipe do projeto lançou em forma de convite aos membros das comunidades envolvidas, para participar das leituras do nível de água do lençol subterrâneo, o acompanhamento da análise de evolução da condutividade elétrica da água nas áreas em estudo. Em caráter de treinamento, integrantes das comunidades acompanharam o grupo do projeto nas instalações de equipamentos, e nas ações de monitoramento. A esse processo chamamos de monitoramento participativo.

O despertar da importância do monitoramento é dado em longo prazo. Os conceitos de previsão para garantia da sustentabilidade têm sido inseridos pela equipe do projeto e de certa forma absorvidos pelas comunidades.

Numa ação mais técnica, os agricultores são incentivados a reconhecer a importância do monitoramento climatológico e aplicá-lo às práticas de irrigação. Durante os ciclos de cultivo o próprio agricultor efetua medidas diárias nos tensiômetros instalados a diferentes profundidades, no controle da umidade do solo ao longo do perfil. A comunidade executa as leituras dos níveis de água em piezômetros, evaporação no tanque classe A, a precipitação nos pluviômetros e a quantidade de água retirada do aquífero pelas leituras dos hidrômetros. A lâmina de irrigação a ser aplicada é calculada pelo próprio agricultor, com o auxílio de uma planilha, utilizando as medições do tanque e do pluviômetro. A avaliação do manejo é feita a partir dos dados diários de tensiometria, hidrômetro, tanque e pluviômetro. Um processo simples que garantirá o consumo otimizado dos recursos hídricos subterrâneos.

As ações de manejo da irrigação pelo agricultor são orientadas visando a utilização de métodos de irrigação com menor consumo de água, seleção de culturas em consonância com a qualidade da água disponível, aplicação da quantidade de água adequada à necessidade das culturas, horário correto para a irrigação, diminuição do efeito da evaporação por utilização de cobertura morta e barreiras, controle da salinização, etc..

Dentro das áreas experimentais vêm sendo selecionados lotes irrigados para serem utilizados como áreas demonstrativas. Nesses lotes o manejo foi incentivado pela equipe do projeto de forma que o principal executor das ações tenha sido o agricultor local. Nessas áreas, módulos experimentais de baixo custo e de baixo consumo hídrico, como a microaspersão e xique-xique, foram implantados em áreas demonstrativas despertando o interesse da comunidade em geral na implementação de novas tecnologias.

A comunidade tem participado da implementação dos sistemas e tem demonstrado uma alta aceitação as tecnologias propostas. Um dos propósitos da instalação de módulos de irrigação nas “áreas-modelo” é que a comunidade adote as novas práticas otimizadas e pratique estas tecnologias em suas propriedades diminuindo os processos que danificam o meio ambiente pela contaminação do lençol freático.

Os agricultores são submetidos a treinamento de operação do sistema e na elaboração do manejo da irrigação baseado nos dados de medições climatológicas coletados pela comunidade. Junto à equipe do projeto foi proposta uma avaliação da irrigação praticada através de testes de eficiência de aplicação de lâmina, testes de lixiviação, combinados a quantificação de água subterrânea, pela medição do nível do lençol, e evolução da salinidade nas áreas e nos resultados produtivos.

Cada a cada agricultor beneficiado interagir com a equipe do projeto durante o período de instalação, testes e de medições, como também, na avaliação dos resultados mediante os cenários de fartura e escassez (Figuras 5 e 6), bem como a apoiar a difusão dentro de sua própria comunidade.



Figura 5 - Montagem do sistema de irrigação na área piloto de Cafundó II (Mutuca).



Figura 6 - Monitoramento da umidade do solo realizado pelo agricultor local (Fazenda Nossa Senhora do Rosário).

Em decorrência dos resultados preliminares desse projeto, em áreas experimentais, alguns agricultores já estão inseridos em programas de manejo adequado utilizando sistemas otimizados, e inserindo em sua prática diária o manejo dos sistemas com lâmina de rega estimada pelas medições in loco, que promova um adequado umedecimento do perfil de solo, e previna a ocorrência de zonas de saturação. A Figura 7 apresenta a lâmina de irrigação aplicada em lote experimental, podendo-se observar a adequação dessa lâmina à necessidade hídrica da cultura. Nas Figuras 8a e 8b são apresentados perfis tensiométricos de dois lotes, um manejado e outro com irrigação empírica. Pode-se verificar que o umedecimento do perfil de solo no lote manejado é mais uniforme e adequado, com tensões baixas, enquanto o lote com irrigação empírica apresenta tensões elevadas em alguns momentos. Adicionalmente, nota-se a ocorrência de zona de saturação no lote empírico.

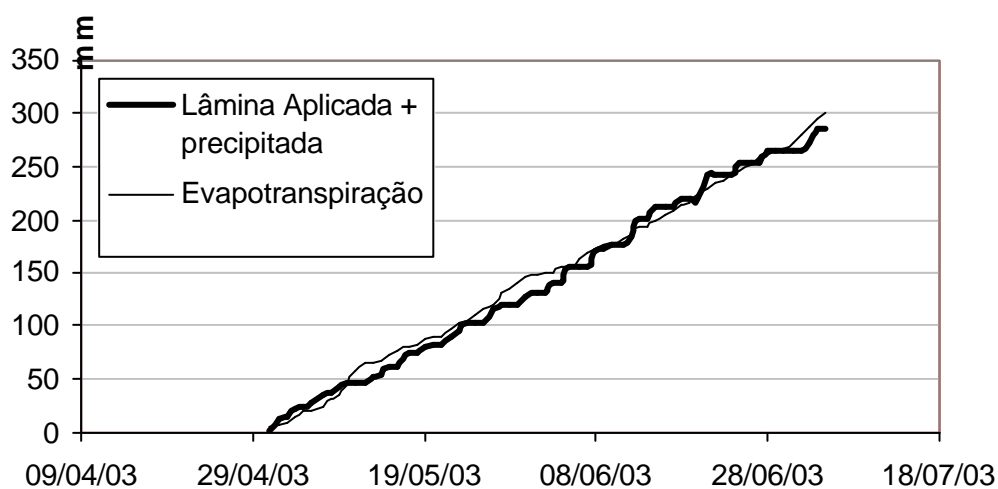


Figura 7 - Evolução das lâminas aplicadas e evapotranspiradas acumuladas em mm (Blackburn, 2002).

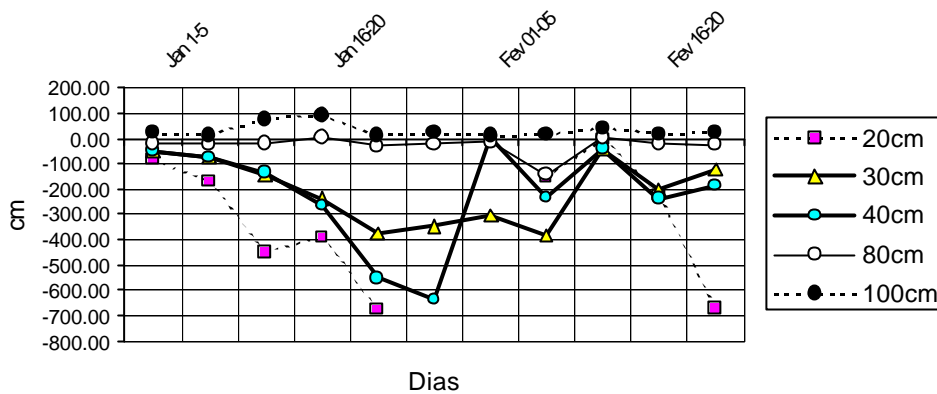


Figura 8a- Tensões no perfil de solo em lote com irrigação empírica.

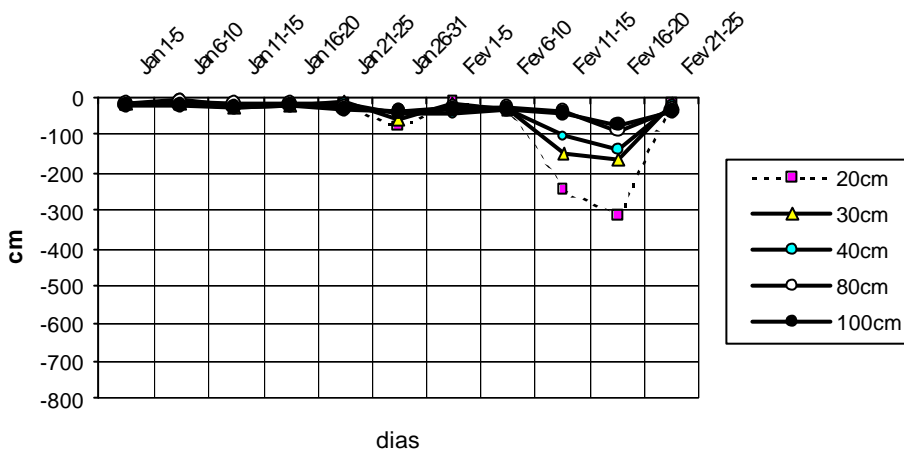


Figura 8b- Tensões no perfil de solo em lote com irrigação manejada.

A abertura dos agricultores para inovação em processos e tecnologias tem ocorrido de forma progressiva. A aceitação do ‘know how’ oferecido pela equipe do projeto tem ocorrido com sucesso e o efeito do emponderamento tem despertado autonomia e a busca por novos conhecimentos fora desse âmbito de pesquisa por parte das comunidades.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As ações desenvolvidas têm contribuído para o emponderamento das comunidades e para o uso sustentável dos recursos hídricos, e a conservação dos recursos naturais através do manejo integrado e participativo em região semi-árida;

Os membros da comunidade têm-se organizado gradualmente, com crescente interesse em temas de gestão de recursos hídricos;

Experiências bem sucedidas nos lotes experimentais demonstrativos têm sido observadas, resultando em maior economia de água e em sua utilização mais racional do ponto de vista agrícola e ambiental.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao apoio da SECTMA/PE, da Mott McDonald e Universidade de Birmingham; ao DFID pelo financiamento; e ao CNPq pela concessão de bolsa de mestrado.

BIBLIOGRAFIA

BLACKBURN, D. (2002) Relatório Final de Bolsa de Pesquisa CNPq, Projeto “Uso múltiplo da água no semi-árido”. UFPE. Recife-PE.

CISAGRO (Companhia Agropecuária de Serviços Agropecuários). (1991). Projeto de Irrigação da Fazenda Nossa Senhora do Rosário-Pesqueira-PE. Pernambuco, Brasil.

CONESP (Companhia Nordestina de Sondagens e Perfurações). (1988). Relatório Final de Pesquisa de Manancial – Nossa Senhora do Rosário, Pesqueira – PE. Recife, PE, Brasil.

KELLY, C. (1995). *An investigation of the hydraulic conductivity of a shallow unconfined alluvial aquifer in Pernambuco state, Northeast Brazil*. Dissertação de mestrado. Civil Engineering Department, University of Newcastle Upon Tyne, UK, 78p.

MILMO, P.C. (2004) *A water use assessment of the Mutuca valley, NE Brazil*. Dissertação de Mestrado. School of Earth Sciences. University of Birmingham, Inglaterra. CD Rom.

MONTENEGRO, S.M.G.L., MONTENEGRO, A.A.A., RIBEIRO, M. R., CORRÊA, M.M., ALMEIDA, T.A., MAIA, F.M.V.L. (2001). *Análise da variabilidade espacial da salinidade em área irrigada e do nível d'água em aluvião sob uso agrícola na região semi-árida do Nordeste Brasileiro* in Anais do XIV Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos / V Simpósio de Hidráulica e Recursos Hídricos dos Países de Língua Portuguesa. Aracaju. CD Rom.

PROTECS (PROJETOS TÉCNICOS LTDA). (1991). *Estudo de Pré-variabilidade do Projeto de Irrigação e drenagem de Campo Alegre*. Pesqueira (Brasil). 150p.