

TECNOLOGIAS PARA CONTENÇÃO DE SOLO E ÁGUA SUBTERRÂNEA: UMA EXPERIÊNCIA DE EXTENSÃO RURAL NA REGIÃO DO SERIDÓ-RN.

Saint Clair Lira Santos

Eng. Agro. M. Sc. Doutorando do curso de Agronomia: Fitotecnia da UFERSA. Mossoró- RN e Prof. do CEFET de Ipanguaú – RN
E-mail: sancler@ufersa.edu.br

José Francismar de Medeiros

Engº Agrº, Dr., Bolsista CNPq, Depto. Ciências Ambientais, UFERSA, Mossoró – RN
Email: jfmedeir@ufersa.edu.br

Luciene Xavier de Mesquita

Eng. Agrº, Mestranda do curso de pós graduação em Ciências Animais da UFERSA – Mossoró - RN
E-mail: luluzinhaesam@hotmail.com

Francisco de Assis de Oliveira

Engº Agrº, Pósgraduando em Irrigação e Drenagem, Bolsista CAPES, UFERSA, Mossoró – RN
Email: thikaoamigao@bol.com.br

Patrício Borges Maracajá.

Professor Associado I do Departamento de Ciências Vegetais da UFERSA, Mossoró - RN,
E-mail: patricio@ufersa.edu.br

RESUMO - A região do Seridó do Rio Grande do Norte possui uma das maiores áreas sob processo de desertificação no semi-árido brasileiro. Este trabalho teve como objetivo sistematizar ações de conservação de solo e contenção de água subterrânea nessa região, com o intuito de socializar experiências positivas possíveis de serem utilizadas em outras regiões do estado, além de outros limites. As ações foram executadas pela EMATER-RN, com recursos do MCT, e consistiu na construção de renques de pedras e barramentos assoreadores e construção de barragens subterrâneas. Estas técnicas simples, apropriadas conjuntamente por pequenas unidades familiares colaboram com a redução da erosão de áreas suscetíveis ao assoreamento de rios, riachos, açudes e barreiros. As barragens subterrâneas permitem o cultivo de culturas de subsistência além de viabilizar poços e cacimbas a montante desta, como também pequenas áreas de irrigação de hortaliças. A mobilização das comunidades e a realização do dia de campo foram fundamentais para que as famílias agricultoras se apropriassem dessas tecnologias. A adoção dessas técnicas podem contribuir de forma significativa na mitigação de processos erosivos e de assoreamento de mananciais hídricos, bem como contribuir para conservar a água nas propriedades do Seridó-RN. Também acreditamos que esse quadro pode permitir o início de um ressurgimento da biodiversidade desses locais, visto a melhoria das condições de solo e disponibilidade de água.

Palavras-chave: conservação de solos, mitigadores de erosão, barragem subterrânea, extensão rural.

**TECNOLOGÍAS PARA LA CONTENCIÓN DE TIERRA Y EL AGUA
SUBTERRÁNEA: UNA EXPERIENCIA DE LA EXTENSIÓN AGRÍCOLA EN
LA REGIÓN DEL SERIDÓ-RN.**

RESUMEN - la región del Seridó del gran río de los possesss del norte uno de las áreas más grandes bajo proceso del desertificação en el brasilen@o mitad-estéril. Este trabajo tenía como objetivo sistematiza la acción de la conservación de tierra y de la contención subterránea del agua en esta región, con la intención de socializar las experiencias positivas posibles que se utilizarán en otras regiones del estado, más allá de otros límites. Las acciones habían sido ejecutadas por el EMATER-RN, con los recursos del MCT, y consistieron en la construcción de renques de rocas y de assoreadores de las barras de diapositiva y la construcción de presas subterráneas. Estas técnicas simples, apropiadas para las unidades familiares pequeñas colaboran en común con la reducción de la erosión de áreas susceptibles al assoreamento de los ríos, corrientes, presas y mires. Las presas subterráneas permiten la cultura de culturas de la subsistencia más allá de hacer pozos y cacimbas posibles la suma de esto, así como áreas pequeñas de la irrigación de hortaliças. La movilización de las comunidades y la realización del día del campo habían sido básicas de modo que las familias de los agricultoras si estuvo apropiada de estas tecnologías. La adopción de estas técnicas puede contribuir de forma significativa en el mitigação de procesos erosivos y el assoreamento de las fuentes de los hídricos, así como contribuir para conservar el agua en las características del Seridó-RN. También creemos que este cuadro puede permitir el principio de un ressurgimento de la biodiversidad de estos lugares, de la visa la mejora de las condiciones de tierra y de la disponibilidad del agua.

Palabra-llave: conservación de tierra, mitigadores de la erosión, presa subterránea, extensión agrícola.

**TECHNOLOGIES FOR GROUND CONTAINMENT AND UNDERGROUND
WATER: AN EXPERIENCE OF AGRICULTURAL EXTENSION IN THE
REGION OF THE SERIDÓ-RN.**

SUMMARY - the region of the Seridó of the Great River of the North possesss one of the biggest areas under process of desertificação in the half-barren Brazilian. This work had as objective systemize action of ground conservation and underground water containment in this region, with intention to socialize possible positive experiences to be used in other regions of the state, beyond other limits. The actions had been executed by the EMATER-RN, with resources of the MCT, and consisted of the construction of renques of rocks and slide bars assoreadores and construction of underground barrages. These simple, appropriate techniques jointly for small familiar units collaborate with the reduction of the erosion of susceptible areas to the assoreamento of rivers, streams, dams and mires he underground barrages allow the culture of cultures of subsistence beyond making possible wells and cacimbas the sum of this, as well as small areas of irrigation of hortaliças. The mobilization of the communities and the accomplishment of the day of field had been basic so that the agricultoras families if appropriated of these technologies. The adoption of these techniques can contribute of significant form in the mitigação of erosive processes and assoreamento of hídricos sources, as well as contributing to conserve the water in the properties of the Seridó-RN. Also we believe that this picture can allow the beginning of a ressurgimento of the biodiversity of these places, visa the improvement of the ground conditions and water availability.

Word-key: ground conservation, mitigadores of erosion, underground barrage, agricultural extension.

INFORMATIVO TÉCNICO DO SEMI-ÁRIDO GRUPO VERDE DE AGRICULTURA ALTERNATIVA (GVAA)

INTRODUÇÃO

A região do Seridó do Rio Grande do Norte e da Paraíba possuem uma das maiores áreas sob processo de desertificação no semi-árido brasileiro. Esses processos são induzidos por fenômenos naturais, potencializados, no entanto, pela ação antrópica, desordenada e agressiva ao equilíbrio ambiental. Dessas interferências pode-se destacar o desmatamento para fomentar o calor das cerâmicas, que por consequência expõe solos já fragilizados a ações erosivas do vento e da chuva, intensificadas por declividades elevadas, comuns na região.

É rotina a visualização de solos desprotegidos de vegetação, erodidos, com voçorocas, e ainda cultivados “ladeira acima e ladeira abaixo”. Também é notório o assoreamento de córregos, riachos, rios, barreiros e açudes, seqüência dessa trágica levada de sedimentos. E ainda pior, a pilhagem desses sedimentos à venda no setor ceramista, perdendo, o pequeno agricultor, sua pequena área de aluvião para o cultivo de vazante.

Assim, o Instituto de Assistência Técnica e Extensão Rural do Rio Grande do Norte -EMATER-RN, em consonância com a Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural, do atual Governo Federal, que em uma de suas diretrizes visa: “desenvolver ações que levem à conservação e recuperação dos recursos naturais dos agroecossistemas e a proteção dos ecossistemas e da biodiversidade”, em parceria com o Ministério da Ciência e Tecnologia se propõe resgatar as atividades agropecuárias nas regiões do Seridó numa experiência piloto implantando tecnologias agroecológicas (renques e barramentos assoreadores e barragens subterrâneas) para reconstituição da agrobiodiversidade dos agroecossistemas e enfrentamento das causas da desertificação no semi-árido norterriograndense.

Nesse contexto, o trabalho teve como objetivo sistematizar essas ações, em seus aspectos técnicos e sociais, com o intuito de socializar experiências positivas possíveis de serem utilizadas em outras regiões do estado, além de outros limites.

REVISÃO DE LITERATURA

Erosão e desertificação

Erosão é o processo responsável pelo desgaste e empobrecimento dos solos agrícolas reduzindo a produtividade das culturas e exigindo, cada vez mais, o uso de adubos e corretivos. Pode atingir níveis elevados, capazes de impossibilitar o uso agrícola da área, principalmente se ocorrerem sulcos com mais de um metro de profundidade – as voçorocas (SOUZA e PIRES, 2003).

Segundo Righes (2000), a intensa mobilização do solo pelo uso do arado e das grades para cultivo, associado à provável translocação de argila natural da camada arável

para a camada subsuperficial, provoca compactação e adensamento com aumento da densidade e da degradação da estrutura e redução da macroporosidade do solo. Como consequência, ocorre redução na taxa de infiltração de água, condicionando a erosão hídrica, assoreamento de rios e reservatórios.

A erosão hídrica é o processo de degradação do solo que mais tem afetado a capacidade produtiva dos solos, facilitada e acelerada por interferência antrópica que, na maioria das vezes, resulta num processo de erosão acelerada. A degradação dos solos pode ser considerada um dos mais importantes problemas ambientais nos dias atuais, resultante de práticas inadequadas de manejo agrícola. Esse desgaste do solo deve ser compreendido quando se objetiva a manutenção ou o aumento da produtividade agrícola e a conservação ambiental favorecendo a sustentabilidade de agroecossistemas (PANACHUKI et al., 2006).

O processo erosivo consiste de três eventos seqüenciais, caracterizados pelo desprendimento, arraste e deposição das partículas do solo. O desprendimento é definido como a liberação de partículas dos agregados e, uma vez desprendidas, elas podem permanecer próximas ao agregado ou serem transportadas (CARVALHO et al., 2002). O desprendimento ou desagregação das partículas ocorre pelo efeito integrado da energia de impacto das gotas de água e da força cisalhante do escoamento superficial constituindo, assim, o estágio inicial e mais importante do processo da erosão hídrica. O arraste, ou transporte das partículas, é feito pela ação do vento e, em maior escala, pelo escoamento superficial da água como veículo. O estágio final do processo, a deposição das partículas, normalmente culmina nos corpos de água, tendo como resultado o assoreamento dos leitos dos rios (PANACHUKI et al., 2006).

A declividade é um fator considerável quando no estudo de perda de sedimentos por erosão hídrica. Cogo e Schwarz (2003), realizando estudos nesse tema, verificaram perda de solo com o aumento dos valores das classes de declividade do terreno. Observaram ainda, que maiores perdas ocorreram no preparo convencional do que no preparo reduzido e na semeadura direta.

Inácio et al. (2007), em estudos de quantificação da erosão sob diferentes declividades, notou perdas de solo para os declives 10-15, 25-30, 35-40%, na condição sem cobertura foram significativamente maiores que no solo com cobertura de gramínea. No declive 10-15% encontraram-se valores de 6,5 t ha⁻¹ no tratamento sem cobertura, enquanto para a condição com cobertura as perdas foram de 0,58 t ha⁻¹, ou seja, 11 vezes menores. Enquanto isso, nos maiores declives, 25-30 e 35-40%, as perdas foram de 26,85 e 20,83 t ha⁻¹ sem cobertura e 0,64 e 1,23 t ha⁻¹ com cobertura, respectivamente. Quando sob cobertura de gramínea, os autores atribuíram esses baixos valores de erosão à interceptação das gotas de chuva e à barreira física promovida pela pastagem.

Considerando a definição do termo “desertificação” dada pela Convenção das Nações Unidas

INFORMATIVO TÉCNICO DO SEMI-ÁRIDO GRUPO VERDE DE AGRICULTURA ALTERNATIVA (GVAA)

de Combate à Desertificação, MMA (2006), de que se trata da degradação da terra nas zonas áridas, semi-áridas e sub-úmidas secas, resultantes de vários fatores, incluindo as variações climáticas e as atividades humanas, a erosão coloca-se como importante fator contribuinte.

Métodos mecânicos de redução da erosão por enxurradas

Os renques assoreadores podem ser comparados com os cordões em contorno vegetados e de pedras descritos por Ferreira et al. (2000), que consideram essa técnica também importante no controle da erosão hídrica e redução da degradação do solo. O mesmo autor define como sendo construções vegetadas ou de pedras em contorno com a finalidade de reduzir o comprimento dos declives, com reflexos na redução da velocidade do escoamento da enxurrada, no aumento da retenção da água superficial e na sua infiltração no solo, objetivando ainda aumentar o armazenamento de água para as plantas. Uma vez reduzido o comprimento do declive e a velocidade da enxurrada, caso ocorra erosão, a deposição dos sedimentos acontecerá no local onde é interrompido o fluxo superficial.

Silva e Silva (1997), estudando a eficiência de cordões de pedra em contorno na retenção de sedimentos mostraram que “a massa de sedimentos retidos pelos cordões de pedras em contorno, após treze anos, num solo Litólico sob pastagem, com declividade média de 3% e precipitação média anual de 705 mm, foi de 60 t ha⁻¹ ano”. Em declividades maiores (15%) eles observaram que a retenção e a deposição da terra superavam muitas vezes a massa de sedimentos retidos na declividade de 3%, visto que algumas áreas já haviam sido transformadas em patamares antes dos treze anos e os cordões já se apresentavam soterrados pelo acúmulo de solo transportado e depositado, evidenciando assim a importância desta prática na contenção da erosão hídrica.

Os mesmos pesquisadores observaram também, que nos locais de retirada e de deposição dos sedimentos houve alteração nas características físicas e químicas do solo. No local de retirada houve um prejuízo nas propriedades de retenção e armazenamento de água no solo, diminuindo a porosidade total e a disponibilidade de água para as plantas, com reflexos significativos no rendimento da cultura do milho.

Os barramentos assoreadores também se apresentam como novos métodos e procedimentos construtivos de pequenas obras hidro-ambientais, que têm como objetivo possibilitar a diminuição os processos de degradação dos solos e águas, assim como evitar o assoreamento de reservatórios e açudes. São estruturas de pedras soltas arrumadas, que operam nos leitos de riachos, submetidos a forças de compressão, causada pela força da correnteza das águas de escoamento superficial. Geralmente são construídos com pedras soltas, bem arrumadas, o mais junto possível uma das outras, constituindo muros transversais nos leitos dos riachos, de forma de arcos de circunferência tipo romano. São

construídos a baixíssimo custo, manualmente, com materiais e mão-de-obra locais (LIZÁRRAGA e MEDEIROS, 2000).

Barragem subterrânea

É normal encontrar na região do Nordeste brasileiro, uma pluviosidade média de 600mm/ano combinada com evapotranspiração de 2.000/ano, o que acarreta constante déficit hídrico ao local. A necessidade, portanto, de acumular água em toda a região do semi-árido é vital para as primeiras necessidades. O uso de pequenos barreiros em propriedades onde a ênfase é a agricultura familiar, além do custo, torna-se ineficiente à acumulação de água, decorrente da evaporação elevada na região. A barragem subterrânea, pelo fato de acumular água nos poros do solo, reduz a taxa de evaporação, com conseqüente acúmulo de água por período mais longo (BARACUHY et al., 2007).

A barragem ou barramento subterrâneo consiste em construir um septo no depósito aluvial com a finalidade de impedir que a água nele acumulada continue a escoar durante o período de estiagem. A partir do local do barramento para montante, isto é, no sentido do alto curso do riacho, a água irá ficar acumulada, enquanto para jusante, ou seja, no sentido do baixo curso do riacho o nível irá continuar baixando com o tempo (COSTA, 2001).

Na zona semi-árida do Nordeste do Brasil, a barragem subterrânea constitui uma alternativa de captação de água para incrementar a produtividade agrícola da região e viabilizar a exploração em pequenas e médias propriedades rurais, principalmente nas que não dispõem de água para uso em irrigação convencional (SILVA et al., 1995).

A sedimentação do solo em torno das barragens subterrâneas possibilita o aproveitamento das áreas potencialmente agricultáveis, que formam a bacia hidráulica dos reservatórios de acumulação superficial de água, para o cultivo de culturas perenes e anuais (SILVA et al., 1998). Os mesmos autores, pesquisando a exploração agrícola dessas construções, no período de oito anos, concluíram ainda que, as barragens subterrâneas apresentaram baixo risco de salinização após esse período e que houve acréscimos nos teores de argila no solo, em virtude da sedimentação.

Envolvimento da comunidade, uma atitude agroecológica

Considerando o enfoque teórico e metodológico, que compõem a Agroecologia (ALTIERI, 2006), de participação e envolvimento da comunidade, culminando e evidenciando protagonistas locais das ações, faz-se necessário uma metodologia que considere tal ciência, como forma de colaborar ao sucesso de execução de qualquer projeto.

Qualquer estratégia de desenvolvimento rural que pretenda responder ao imperativo socioambiental do novo

INFORMATIVO TÉCNICO DO SEMI-ÁRIDO GRUPO VERDE DE AGRICULTURA ALTERNATIVA (GVAA)

milênio, considerando a noção de sustentabilidade em suas múltiplas dimensões, somente poderá ter sucesso se estiver apoiada nos princípios desta nova ciência: a Agroecologia. Entendemos que é só a partir desse novo enfoque e de sua moderna abordagem teórica, de natureza multidisciplinar e construção de estratégias operativas adequadas às exigências de um novo modelo de desenvolvimento rural (CAPORAL e COSTABEBER, 2007).

Essa ciência exige a valorização do conhecimento e do saber local, resgatando saberes capazes de servir como ponto de partida para ações transformadoras da realidade. Assim, essas ações estratégicas devem ser definidas com base numa combinação de trabalho técnico e discussão com a sociedade (comunidade), em torno das linhas gerais de intervenção que viabilizem os objetivos gerais e as metas de desenvolvimento (BUARQUE, 2002).

METODOLOGIA

Capacitação dos técnicos

Em cada regional da EMATER-RN, foi organizado um curso de preparação (24 horas) para os técnicos que iriam atuar junto aos agricultores de seu município. Constava de aulas teóricas sobre os procedimentos administrativos como a tomada das propostas, elaboração dos relatórios e folhas de frequências, além de momentos práticos sobre as 3 tecnologias (Figuras 1 e 2). A lista dos municípios atendidos por regional, pode ser visualizada no apêndice desse trabalho.

Conhecimento da realidade e mobilização das comunidades

Foram realizadas visitas às comunidades, com o fim de estudo e consulta quanto à necessidade e viabilidade de uso das tecnologias. Segundo Ruas et al. (2006), esse momento de aproximação é essencialmente importante para se estabelecer relações afetivas e de troca de informações pessoais e com o ambiente. Nesses momentos é importante que sejam criadas as condições para a elaboração coletiva de um resgate histórico-social da comunidade.

Antes de qualquer coisa, é muito importante que a comunidade esteja mobilizada e priorize, eleja, aponte sua real necessidade. Sendo colocado, por esta que as ações em pauta eram coerentes e indispensáveis. Em caso de positivo, seguiu-se com as reuniões envolvendo todas as famílias interessadas para que fossem discutidas e esclarecidas todas as questões sobre o que são renques, barramentos e barragens subterrâneas e como elas funcionam. Estas reuniões serviram também para definir o

Dia de campo, planejamento das ações e trabalho comunitário

A metodologia do dia de campo, que consiste numa abordagem simultânea dos aspectos teóricos e

grupo interessado em participar das construções e escolher os locais na comunidade, onde poderiam ser construídas, como recomenda Lima (2005).

Foram convidadas outras entidades como sindicatos dos trabalhadores rurais, prefeituras, secretarias municipais, igrejas e associações, como forma de tornar o processo mais participativo e democrático, além de muitas vezes se conseguir apoio nas construções das tecnologias. Entre as cidades que participaram, podemos evidenciar o município de Cerro Corá, onde a Prefeitura Municipal colaborou disponibilizando o trator para auxiliar no fechamento das barragens.

Seleção e cadastro das famílias

A seleção das famílias foi norteada por critérios técnicos (discutidos nos itens de construção de cada tecnologia) e sociais (número de pessoas por família, observação da renda e número famílias circunvizinhas atingidas pelo benefício) analisados de forma integrada e simultânea, de forma que o “meio termo” era estabelecido em conjunto com a comunidade.

Também se observou nessas famílias, como critério de seleção, a capacidade de socialização das experiências advindas com o uso das tecnologias, sua capacidade de interagir e se relacionar com os demais membros da comunidade, visto que cada ambiente trabalhado tinha, outrossim, a finalidade de funcionar como uma Unidade Técnica de Demonstração - UTD.

Nessa fase sempre era proposto ao grupo de interesse uma caminhada na comunidade, para que fosse discutido por todos, *in loco*, os comentários técnicos e sociais, ou seja, os locais mais urgentes, mais adequados e que sendo ali instaladas as tecnologias, possam beneficiar um maior número de famílias (Figura 3).

Selecionadas as famílias, fazia-se o cadastro de um membro responsável (Figura 4). Os cadastros constaram de propostas no valor de R\$ 1.266,00 para construção de 600 metros (36m³) de renques assoreadores e dois barramentos assoreadores, ou o equivalente a 42 m³ de construção de pedras soltas, perfazendo um valor de 78 m³ de construção. Quanto aos cadastros para a construção das barragens subterrâneas, tinha-se dois tipos de propostas, uma para barragens de até 30 metros (R\$ 939,50), e outro para barragens de até 60 metros (1.821,50). Após a aprovação das propostas, os valores foram repassados diretamente à conta ou CPF do (a) representante da família beneficiada. Os três modelos de cadastros/propostas podem ser visualizados no apêndice.

práticos sobre um determinado tema, foi utilizada nesse trabalho com o objetivo de colaborar com a execução das propostas de construção das tecnologias, convidando-se preferencialmente todos os beneficiados selecionados por município, técnicos locais e parceiros envolvidos,

INFORMATIVO TÉCNICO DO SEMI-ÁRIDO GRUPO VERDE DE AGRICULTURA ALTERNATIVA (GVAA)

promovendo um intercâmbio de experiências, com exposições práticas e dialogadas visando facilitar a apropriação das tecnologias a serem executadas após a aprovação das propostas e planejamento das ações.

No caso do evento (dia de campo) da região administrativa de Currais Novos (que compreende os municípios beneficiados de Acari, Bodó, Carnaúba dos Dantas, Cerro Corá, Currais Novos, Florânia, Lagoa Nova e São Vicente), verificou-se a participação de mais de 200 pessoas, entre beneficiados (as), representantes de associações e prefeituras, técnicos locais e regionais, além do presidente da EMATER-RN, e do representante do Ministério do Desenvolvimento Agrário - MDA. A programação constou de visitas as três estações expositivas sobre a construção das tecnologias, finalizando com um seminário sobre o tema pelo Coordenador do Projeto, o Engenheiro Agrônomo Aduino Teixeira de Melo.

Quanto às ações, estas foram planejadas e socializadas na comunidade evidenciando o trabalho comunitário, em esquema de mutirão, como mecanismo de interação e colaboração às estafantes tarefas de construção das tecnologias, barragens subterrâneas principalmente. Nesse ensejo, colocava-se o associativismo como uma das formas de empoderamento e aumento da capacidade de superação das dificuldades locais. Por exemplo, em muitas ocasiões, onde a escavação manual das barragens tornava-se inviável por determinado motivo, fez-se a contratação de máquinas (retroescavadeiras) para atender todos os beneficiados daquela comunidade, a preços mais baixos do que uma contratação individual.

Renques assoreadores, construção

Foram feitos de forma manual, realizadas com pedras marroadas (Figura 7) ou de estruturas vegetativas (Figura 8). Quando feitos de pedras, estas eram compradas (ver proposta em anexo A) ou ajuntadas nas terras da propriedade ou nas suas vizinhanças. Após o ajuntamento e transporte, as pedras foram arrumadas em fileiras sobre cordões de contorno em nível, em terrenos inclinados.

Na escolha do local para construção dos renques, optava-se por áreas do terreno da propriedade que apresentasse

maior vulnerabilidade aos processos erosivos, como áreas desmatadas e de declive visivelmente mais acentuado. Também se dava preferência por áreas que estivessem contribuindo com mais intensidade ao assoreamento de algum manancial hídrico da propriedade, como açudes, barreiros, rios ou riachos.

A realização dessa tarefa era relativamente simples, pois exigia principalmente noções básicas sobre níveis e vasos comunicantes, entendimentos que a maioria dos agricultores demonstravam com destreza, visto que muitos desempenhavam também a profissão de pedreiro ou já tinham tido alguma experiência de construção.

A seqüência dos passos foi: escolha do local (descrito acima), verificação do nível do terreno, determinação das distâncias entre as linhas de renques, marcação das linhas de contorno em nível e arrumação das pedras nas linhas marcadas.

Para determinação da declividade usou-se como instrumento um nível de mangueira adaptado, com duas réguas de alumínio nas extremidades marcadas com fita métrica de 1,5 m, e mangueira de 10 m (Figura 9). Através da diferença das leituras diretas feitas nas réguas tinha-se a diferença de nível entre um ponto mais alto e outro mais baixo (Figura 10), anotando-se sempre a distância entre esses. Ao fim, somando-se todas as diferenças de nível e a distância percorrida, com cálculo de regra de três simples, encontrava-se a declividade do terreno.

Sabendo-se da declividade do terreno e do tipo de solo predominante, com auxílio da Tabela 01, determinou-se a distância entre os renques. Utilizando-se piquetes, de acordo com a distância já determinada, marcava-se o local onde cada renque iria ser construído. A marcação da linha do renque, foi feita a partir de cada ponto marcado, utilizando o nível de mangueira, buscando-se pontos onde se pudesse verificar a mesma leitura, ou seja, pontos em nível, realizando avanços sucessivos buscando contornar o terreno. Com objetivo de facilitar a leitura do menisco da água na mangueira, usou-se a água com Corante vermelho, dissolvido em balde com água. No momento de encher a mangueira tinha-se sempre o cuidado de não deixar bolhas.

INFORMATIVO TÉCNICO DO SEMI-ÁRIDO GRUPO VERDE DE AGRICULTURA ALTERNATIVA (GVAA)

Tabela 01 – Espaçamento horizontal entre curvas de nível, em função da declividade e da textura do solo.

Declividade %	Espaçamento horizontal (m)		
	Arenoso	Argiloso	Muito argiloso
1	37,75	43,10	54,75
2	28,20	32,20	40,95
3	23,20	27,20	34,55
4	21,10	24,10	30,60
5	19,20	21,95	27,85
6	17,80	20,30	25,80
7	16,65	19,05	24,20
8	15,75	18,00	22,85
9	15,00	17,15	21,75
10	14,35	16,40	20,80
12	13,30	15,20	19,30
14	12,45	14,20	18,05
16	11,80	13,45	17,10
18	11,20	12,80	16,25
20	10,70	12,25	15,55

Fonte: Adaptado de BERTONI & LOMBARDI NETO, 1990.

Marcada a linha do renque, iniciou-se a arrumação das pedras ou a colocação das estruturas vegetativas em nível. No primeiro caso, os renques ficavam em média com dimensões de 30 cm de largura e 20 cm de altura, de forma que o metro linear media volume de 0,06 m³. Essa memória

de cálculo foi necessária para acompanhamento e ajustes das metas das propostas, que foram sempre adaptadas a realidade de cada propriedade (ver planilha de relatório, Figura 19).

Barramento assoreador, construção

Elementos geométricos dos barramentos

INFORMATIVO TÉCNICO DO SEMI-ÁRIDO GRUPO VERDE DE AGRICULTURA ALTERNATIVA (GVAA)

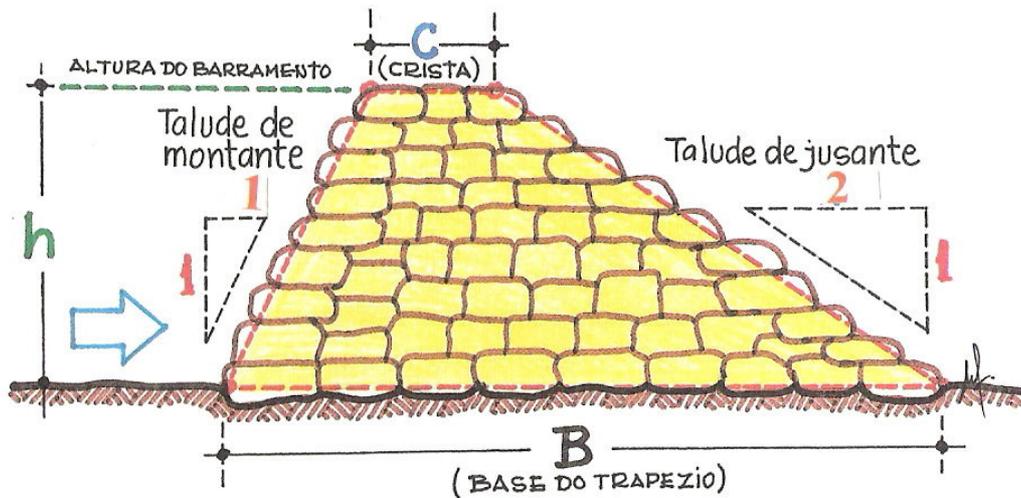


Figura 6 – Seção transversal de um barramento assoreador, formato **trapezoidal**, mostrando suas características geométricas e as declividades dos taludes. Fonte: Adaptado de LIZÁRRAGA & MEDEIROS, 2000.

Os elementos geométricos dos barramentos (Figura 11) são importantes para facilitar os cálculos dos volumes dos mesmos, permitindo estimar a quantidade de pedra a ser ajuntada e gastas na construção. A seguir descreve-se os principais elementos geométricos da seção de um barramento com formato trapezoidal:

Seção transversal (ST): corresponde ao perfil do corpo do barramentos, imaginando-se um corte transversal na sua estrutura;

Altura do barramento (h): é a medida vertical entre a base do terreno (a calha do riacho) até o nível mais alto denominado de crista (C) (ver Figura 11);

Base menor ou Crista (C): é a largura da parte superior do barramento, chamada também de coroa do barramento. As dimensões da crista estão definidas na Tabela 2, com valores entre 0,30 m a 0,80 m, variando conforme as alturas máximas dos barramentos.

Talude de montante (Tm): Corresponde a declividade do lado de montante do barramento, ou seja, o lado que recebe diretamente o curso de água e os materiais assoreados. Possui valor equivalente a maior altura do barramento, ou seja, $Tm = 1 \cdot h$, por isso dizemos que o talude de montante apresenta relação de 1:1, com relação a altura “h”, como pode ser observado na Figura 11.

Talude de jusante (Tj): corresponde a declividade do lado jusante ao barramento, seu valor é também em função da maior altura, sendo sua equivalência igual a: $Tj = 2 \cdot h$, que equivale a uma relação de 1:2 em função da altura, ilustrada na mesma Figura 11 e 14.

Base maior ou saia (B): é a largura da base maior do trapézio, parte inferior, seu valor corresponde ao somatório da base dos taludes de montante (Tm) de jusante (Tj) mais a largura da crista (C), sendo assim seu valor expresso por: $B = Tm + Tj + C$, ou ainda, $B = (1 \cdot h) + (2 \cdot h) + C$, que daí tem-se: $B = 3 \cdot h + C$ (ver Figura 11).

Ombreiras: são estruturas complementares construídas nos dois lados do riacho nas extremidades dos barramentos. Podem ser naturais (pedras cravadas no solo) ou feitas com pedras maiores em um nível superior ao da crista (C). Servem como apoio contra a força de compressão das águas além de evitar o assoreamento das extremidades. Atuam como vertedouros.

Escolha do local

Os barramentos assoreadores foram situados preferencialmente em nascentes das grotas, córregos ou riachos de micro-bacias que apresentava elevada declividade e processos de erosão e de desertificação das terras agrícolas. Para definição desses pontos fez-se um reconhecimento não só da área específica da família beneficiada, como também de toda a comunidade e até mesmo uma avaliação de toda micro-bacia (Figura 12), buscando-se a partir dos locais mais altos até níveis mais abaixo, lugares estratégicos para contenção de solo e redução da velocidade das enxurradas

INFORMATIVO TÉCNICO DO SEMI-ÁRIDO GRUPO VERDE DE AGRICULTURA ALTERNATIVA (GVAA)

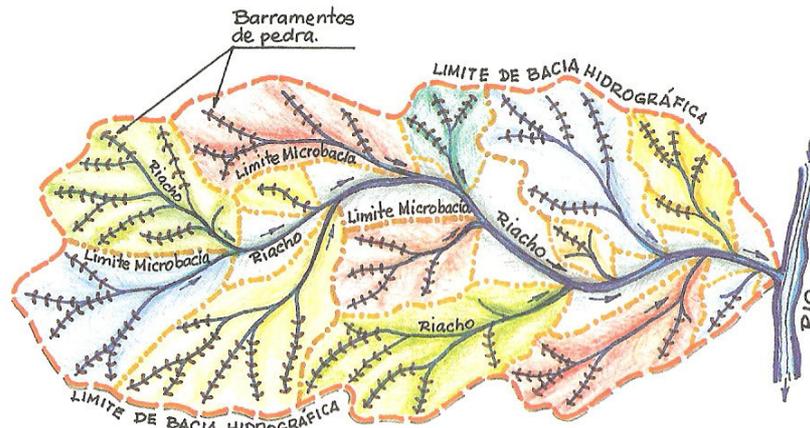


Figura 7 – Localização de barramentos assoreadores nas bacias e micro-bacias hidrográficas. Fonte: LIZÁRRAGA & MEDEIROS, 2000.

Mais alguns itens foram considerados na escolha do local: procurou-se pontos com condições físicas adequadas para a amarração (ombreiras) das extremidades do barramento; existência próxima a um local com pedras de qualidade e em quantidade para a construção, preferencialmente pedras soltas; deve-se observância dos limites mínimos de distância entre os barramentos, de forma que a cota da base maior (“B”, Figura 12) de um que esteja na parte mais alta do riacho ficasse no mínimo a uma altura superior da cota da crista (“C”, Figura 11) daquele a jusante, mais abaixo.

Após determinados os locais de construção das estruturas, marcou-se o terreno em sentido perpendicular ao curso do riacho, em formato de arco de circunferência (Ac) tipo romano. Para marcar o “Ac”, encontrou-se o Raio do arco de circunferência (Rac), este por sua vez, era determinado dividindo-se a Largura do riacho (L) por 1,5, ou seja: $Rac = L / 1,5$. Todas essas dimensões são explicitadas através da Figura 13 e detalhadas a seguir juntamente com os procedimentos de marcação, adaptados de LIZÁRRAGA e MEDEIROS (2000):

Marcação e construção

- a) Com uma trena, mediu-se a largura do riacho (L) no ponto escolhido;

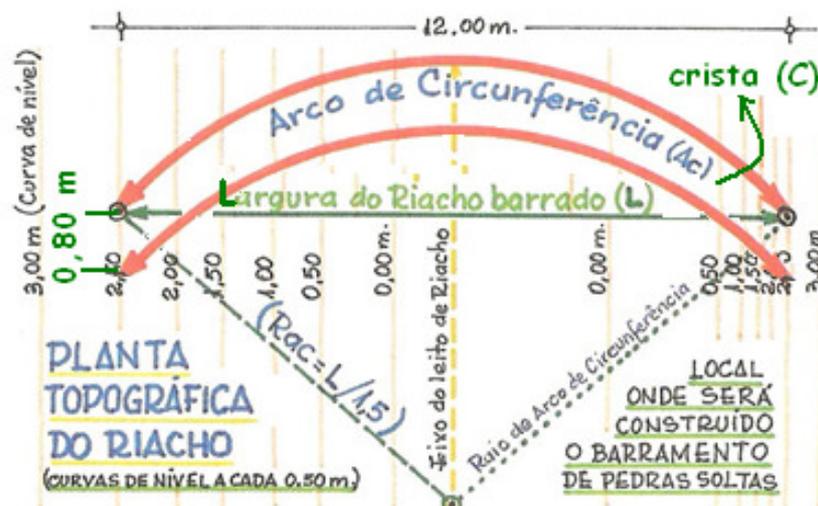


Figura 8 – Esquema para visualização da largura do riacho (L), do arco de circunferência (Ac) e do Raio da Circunferência (Rac). Fonte: Adaptado de LIZÁRRAGA & MEDEIROS, 2000.

INFORMATIVO TÉCNICO DO SEMI-ÁRIDO GRUPO VERDE DE AGRICULTURA ALTERNATIVA (GVAA)

- b) Com auxílio do nível de mangueira definiu-se o nível máximo que deveria ter a crista ou coroa do barramento, ou seja, a altura máxima da estrutura. Esse nível se marcou-se numa das paredes laterais com um piquete no terreno ou usando-se alguma pedra como referência. Recomenda-se que o barramento não fique com profundidade (h) superior a 2,50 m;
- c) Seguidamente, com um fio de “nylon”, ou barbante, que deveria ter o comprimento de duas vezes o raio de Arco de Circunferência (**Rac**) definido na Tabela 02, ou calculado diretamente pela fórmula **Rac = L / 1,5** marcou-se o eixo que servia como o ponto fixo do compasso, traçando-se em seguida a curva de arco de circunferência (**Ac**), marcando no terreno com uma ponta de vara de madeira, ou uma chibanca a partir de uma das extremidades, como se representasse a outra ponta do compasso, riscando no chão o arco e circunferência (**Ac**);
- d) Ao longo dessa curva do arco de circunferência, se determinou o ponto mais baixo da calha, h) definindo-se assim a altura máxima que deveria ter o barramento (**h**).
- e) Uma vez definida a altura máxima do barramento (**h**), com auxílio da Tabela 03, identificou-se o valor da crista (C), valor esse que foi mantido ao longo de todo barramento (que no caso do exemplo que tem profundidade de 2,5 m, é de 0,80m). Uma nova marcação do arco da circunferência foi feita utilizando-se um novo valor do raio do arco da circunferência (**Rac**) reduzindo-se ou somando-se o valor da crista, 8,80m ou 7,20 m.
- Logo após, se cravaram pares de estacas ou varas de madeira, paralelas nas bordas da crista, na parte mais funda da calha do riacho para se iniciar a marcação dos trapézios ao longo da curva do arco de circunferência, que foi marcada anteriormente no terreno. Os trapézios, que ficavam alinhados com o eixo do arco da circunferência, serviam como moldes, e a sua quantidade dependia da largura do riacho. Recomenda-se que quanto mais largo o riacho mais trapézios devem orientar a construção (ver Figuras 14 e 15);
- Em seguida, se definiram os diferentes tamanhos de seções transversais de cada trecho, de acordo com as medidas estabelecidas na Tabela 03, fixando-se no terreno estacas compridas de madeira, na projeção de cada trecho, para constituírem nessas os limites dos taludes de montante e de jusante;
- Depois, nivelou-se todas essas estacas ou varas de madeira, mediante o uso de um “nível de água”, tomando como referência o ponto fixo que foi definido anteriormente e indicado no item (b);
- Finalmente, na altura das marcas do nivelamento que foram feitas nas varas ou estacas de cada trecho, e que constituem as cotas da crista do barramento, com pedaços de fio de “nylon” se amarrou cada par de estacas ou varas em cada trecho.

Tabela 02 – Medidas auxiliares para marcação dos arcos de circunferência

Largura do córrego ou riacho (m)	Raio do arco de circunferência (m)	Largura do córrego ou riacho (m)	Raio do arco de circunferência (m)
(L)	($Rac=L/1,5$)	(L)	($Rac=L/1,5$)
1	0,66	16	10,66
2	1,33	17	11,33
3	2,00	18	12,00
4	2,66	19	12,66
5	3,33	20	13,33
6	4,00	21	14,00
7	4,66	22	14,66
8	5,33	23	15,33
9	6,00	24	16,00
10	6,66	25	16,66
11	7,33	26	17,33
12	8,00	27	18,00
13	8,66	28	18,66
14	9,33	29	19,33
15	10,00	30	20,00

Fonte: LIZÁRRAGA & MEDEIROS, 2000.

INFORMATIVO TÉCNICO DO SEMI-ÁRIDO
GRUPO VERDE DE AGRICULTURA ALTERNATIVA (GVAA)

Quanto a arrumação, as pedras foram dispostas de forma que ficassem bem juntas umas das outras. As primeiras camadas colocadas na base do riacho, eram de pedras de maior tamanho e arrumadas com cuidado. As pedras que compoem as paredes dos taludes de montante e

de jusante, também foram as maiores disponíveis próximo a obra, sendo que o “miolo” do barramento foi preenchido com pedras de menor tamanho (Figuras 16 e 17).

Tabela 03 – Medidas dos elementos geométricos dos barramentos assoreadores.

Altura do barramento (m)	Largura do talude de montante (m)	Largura da crista (base menor) (m)	Largura do talude de jusante (m)	Largura total da base maior (m)
(h)	(1 x h)	(cm)	(2 x h)	(2.h + C)
0,20	0,20	0,30	0,40	0,90
0,30	0,30	0,30	0,60	1,20
0,40	0,40	0,30	0,80	1,50
0,50	0,50	0,30	1,00	1,80
0,60	0,60	0,30	1,20	2,10
0,70	0,70	0,40	1,40	2,50
0,80	0,80	0,40	1,60	2,80
0,90	0,90	0,40	1,80	3,10
1,00	1,00	0,40	2,00	3,40
1,10	1,10	0,40	2,20	3,70
1,20	1,20	0,40	2,40	4,00
1,30	1,30	0,50	2,60	4,40
1,40	1,40	0,50	2,80	4,70
1,50	1,50	0,50	3,00	5,00
1,60	1,60	0,50	3,20	5,30
1,70	1,70	0,60	3,40	5,70
1,80	1,80	0,60	3,60	6,00
1,90	1,90	0,60	3,80	6,30
2,00	2,00	0,60	4,00	6,60
2,10	2,10	0,60	4,20	6,90
2,20	2,20	0,70	4,40	7,30
2,30	2,30	0,70	4,60	7,60
2,40	2,40	0,70	4,80	7,90
2,50	2,50	0,80	5,00	8,30

Fonte: Adaptado de LIZÁRRAGA e MEDEIROS, 2000.

INFORMATIVO TÉCNICO DO SEMI-ÁRIDO GRUPO VERDE DE AGRICULTURA ALTERNATIVA (GVAA)

Cálculo de volume dos barramentos e planilhas eletrônicas auxiliares

a)

Saber o volume dos barramentos era importante, pois ajudava aos técnicos e agricultores na tomada de decisões quanto às necessidades de aquisições de pedras e do custo estimado de cada construção.

Para determinação do volume de um barramento (V), multiplicava-se diretamente a área média da seção transversal do barramento (Am) pelo seu perímetro (P), assim obtido: $V = Am \cdot P$, sendo que “Am” é a média aritmética da área dos “n” trapézios feitos, e “P”, corresponde ao comprimento do arco, encontrado pela expressão: $P = L \cdot 1,11$, sendo o valor de “L” a largura do riacho no local do barramento (Figura 13). “1,11” foi assumido como uma constante, e sua origem está demonstrada na memória de cálculo no apêndice.

A seguir, um exemplo do cálculo do volume de um barramento onde se situou 3 trapézios como molde de construção:

Dados do barramento:

Largura do riacho (L) = 8,5 m , logo **Perímetro (P)** = $8,5 \cdot 1,11 = 9,435$ m.

Trapézio 1 (maior profundidade): altura (h) de 1,2 m, a altura desse trapézio foi determinante para se encontrar o valor da crista, através da Tabela 03, que no caso será constante e de 0,40 m

Trapézio 2 (lateral): h = 0,50 m

Trapézio 3 (lateral): h = 0,50 m

Sabendo-se da fórmula tradicional para calcular a área do trapézio, que é:

$(\text{Base maior} + \text{Base menor})/2 \cdot h$, e com auxílio da Tabela 03, calculou-se os valores das áreas dos trapézios que são respectivamente: 2,64 m², 0,58 m² e 0,58 m², o que nos dá uma área média (Am) de 1,266 m², que multiplicada pelo perímetro (P) de 9,435 m, obtém-se: **11,94 m³** de volume.

Durante os cursos de capacitação para os técnicos locais da EMATER de cada município atendido, foram disponibilizadas planilhas eletrônicas que facilitaram o trabalho de estimativa, de demanda de pedras para as construções (Figura 32), bem como para as avaliações de cumprimento das metas estabelecidas nas propostas. Nessas planilhas se podia ainda, estimar a conversão de metros lineares de renque em barramentos e vice-versa (Figura 33). Em muitos municípios essas situações surgiram, exatamente por o (a) extensionista estar atento (s) às exigências locais, fazendo-o (a) optar por orientar mais renques ou mais barramentos conforme a apresentação do ambiente.

Barragem subterrânea, construção

Escolha do local

As áreas selecionadas apresentavam cursos de drenagem natural, como córregos e riachos, onde durante as chuvas escoam grandes quantidades de água. E os critérios de campo levados em consideração para a escolha dos

locais, foram os mesmos evidenciados por Lima (2005), com algumas adaptações:

Observação da inclinação do terreno, onde são escolhidas áreas com o mínimo de declividade, para que a água armazenada se estenda a uma maior distância, propiciando assim uma maior área beneficiada pela mesma.

Observação da existência de árvores verdes no local, mesmo no período seco, pois isso indica que o local é propício para a construção da barragem.

Escolher o local mais estreito possível (limite de até 60 metros) entre as ombreiras para localizar a parede, para reduzir os custos com escavação e com a lona.

Fazer sondagem do local para verificar a profundidade do solo, para isso faz-se três buracos em linha reta, um no meio e dois próximos as ombreiras.

Nessa fase também foi de extrema importância ouvir a comunidade e a família agricultora beneficiada, suas sugestões do local (Figura 18), quanto a profundidade do solo (experiência dos poços amazonas), volume de água que passa pelo riacho ou córrego durante as chuvas mais fortes, qualidade da água e se percebiam manchas brancas na terra ou se os animais lambem o chão nesse locais (indícios de salinização).

Escavação da vala

Após a escolha do local, iniciou-se a escavação da vala. Esta tarefa foi efetuada tanto manual quanto com o auxílio de máquinas tipos trator de esteira ou por retro-escavadeiras, sendo que no caso dessa última, a capacidade máxima de escavação era de 3,70 m, exigindo complementação de forma manual até chegar ao impermeável.

Sempre que possível deu-se preferência ao trabalho manual, em esquema de mutirão, como foi explicado no item 3.4, e nesses casos orientou-se uma equipe de no mínimo três homens, onde dois efetuavam a escavação e outro retirava o material com carro de mão ou baldes (Figuras 6 e 19), alertando-os de que não deveriam trabalhar sozinhos na escavação das valas devido o risco de desabamento de barreiras.

A seguir são destacados dicas e pontos importantes que foram considerados nessa fase:

a) A vala era feita na direção perpendicular ao curso do rio ou riacho, construída de forma reta, para economizar mão-de-obra e lona;

b) O comprimento da barragem devia necessariamente ir de uma ombreira a outra (margens com impedimentos naturais), não excedendo o valor de 60 m.

c) Quando se tinha a construção de duas ou mais barragens no mesmo rio ou riacho, orientou-se que primeiro fosse feita a barragem da parte mais de cima, para se evitar encharcamento na construção das outras;

INFORMATIVO TÉCNICO DO SEMI-ÁRIDO GRUPO VERDE DE AGRICULTURA ALTERNATIVA (GVAA)

d) A escavação prosseguia até se encontrar a parte impermeável do solo, conhecido comumente por salão, cabeça de gato ou testa de carneiro, evitando assim a percolação da água pela parte de baixo da parede impermeável;

e) O material retirado da escavação era acumulado sempre a montante da trincheira (Figura 19), para não atrapalhar a colocação da lona, separando-se para longe pedras e outros materiais que pudessem causar danos a lona.

Colocação do impedimento, lona de 200 micras

O impedimento do curso da água subterrânea utilizado foi a lona de 200 micras (Figuras 20 e 21). Segundo Costa (2001), outros impedimentos podem ser usados, como argila compactada, alvenaria em pedra ou em tijolo e estacas justapostas, porém a lona apresenta vantagens tanto práticas quanto econômica sobre estes, além de já se ter na região experiências exitosas e viáveis de seu uso.

A lona foi colocada dentro da vala, no lado oposto ao curso das águas superficiais. Usou-se preferencialmente pedaços de lona inteiros, no entanto, pode-se usar pedaços de forma que as emendas ficaram justapostas com margens de pelo menos 30 cm.

Com o objetivo de facilitar o trabalho com a lona, limpou-se a área próxima a mesma. Na parte inferior da vala, para facilitar o seu chumbamento da lona, fez-se uma pequena canaleta de aproximadamente 15 cm.

Nessa fase foram seguidos os seguintes passos:

- a) Limpeza da parede, retirando pedras e pontas de raízes do lado onde a lona será colocada, para não rasgar a mesma;
- b) Medição de desenrolo da lona no comprimento da barragem;

RESULTADOS

Os valores quantitativos das construções das tecnologias estão na Tabela 4, assim como o número de pessoas beneficiadas diretamente.

Apesar das ações ainda estarem sob processo de avaliação, efeitos de ordem social e técnica foram observados. Em curto prazo, os valores subsidiados para o pagamento de mão-de-obra, que na maioria dos casos foi a

Chumbamento da lona, colocando sua parte inferior dentro da canaleta, completando com cimento ou barro batido. Durante esse processo foram observados e recomendados os seguintes pontos:

A vala não devia ter encharcamento ou terra solta;

A canaleta onde vai ser chumbada a lona devia estar bem limpa e molhada no ponto de receber o cimento ou o barro batido;

Colocação de uma camada de massa de cimento ou barro batido antes de encostar a lona na canaleta e reforçar com outra camada por cima;

Retirada de raízes e pedras de dentro da canaleta para não furar a lona. Caso a lona rasgasse, imediatamente fazia-se o seu conserto com cola, ou justaposição de outra lona.

Aterramento da lona e construção do balde

Para o aterramento da lona seguiu-se e recomendava-se os passos seguintes:

Iniciar o aterramento da vala pelas duas pontas e depois puxar para o meio com a enxada;

Quebrar os torrões e retirar as pedras;

Iniciar o aterramento com o material mais macio;

Continuar o aterramento, agora com o material mais grosso até chegar na superfície da trincheira;

Ao chegar no nível do terreno, chegar com terra na parte de trás da lona para se construir o balde (barreira de terra que fica acima do solo).

Na maioria dos casos o aterramento era feito manual, porém a articulação dentro da rede de parceiros envolvidos, viabilizou em alguns casos a utilização de máquinas (Figuras 22 e 23)

da própria família rural, propiciou significativo “alívio financeiro”, declarações estas feitas pelas próprias famílias.

Mesmo partindo-se apenas de observações técnicas, percebeu-se quanto aos renques sua funcionalidade à infiltração de água, retenção de solo e de outros materiais carregados por força das chuvas, porém, de imediato, seu maior benefício parece ter sido “propiciar” o plantio seguindo essas curvas de nível, ou pelo menos o plantio no sentido contrário a declividade do terreno (Figuras 26 e 27).

INFORMATIVO TÉCNICO DO SEMI-ÁRIDO GRUPO VERDE DE AGRICULTURA ALTERNATIVA (GVAA)

Tabela 04 – Valores quantitativos das tecnologias construídas e de pessoas beneficiadas diretamente, Currais Novos-RN, 2007.

Regionais da Emater	Renques em metros	Barramentos unidades	N ^{os} propriedades beneficiadas	Barragens de		N ^{os} propriedades beneficiadas	Pessoas beneficiadas
				30 m	60 m		
Caicó	13.229	167	33	01	46	47	383
C. Novos	43.401	352	115	28	27	55	793
Total	56.630	519	148	29	73	102	1.176

Os barramentos assoreadores, em grande maioria das 148 propriedades beneficiadas, já mostraram resultados, retendo solo e matéria orgânica a sua montante, principalmente naquelas onde ocorreram precipitações pluviométricas. Alguns casos inclusive, encontram-se já

Quando às barragens subterrâneas, nos lugares onde ocorreram chuvas em quantidades significativas após as construções, percebeu-se a viabilidade de mananciais como poços, cacimbas e o cultivo de culturas de subsistências em esquema de vazante (Figuras 30 e 31).

Também, no tocante aos aspectos ambientais, a construção das técnicas funcionaram como treinamento e capacitação *in loco* das famílias agricultoras, configurando uma espécie de aprendizado em serviço, tratando-se da conscientização de temas como desmatamento, erosão, desertificação e aquecimento global, focando uma sensibilização às formas de uso racional do solo e dos mananciais hídricos, com a apropriação e construção de saberes por parte da comunidade e dos extensionistas locais.

As planilhas eletrônicas (Figuras 32 e 33), elaboradas a partir da interpretação de informações constantes na literatura pertinente consultada, podem ser também consideradas como parte dos resultados deste trabalho, visto ter atingido o objetivo de auxiliar os técnicos e as famílias agricultoras quanto a correta dimensão dos benefícios e assim, integral aplicação dos recursos.

Assinala-se ainda, como resultado componente, a participação de agricultores familiares na divulgação das tecnologias durante todo V Circuito de Tecnologias Adaptadas, realizado pela Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte - EMPARN e EMATER. Na ocasião, os próprios agricultores mostraram as formas de construção e uso desses benefícios, auxiliados por um técnico, bem como expunham suas realidades e melhorias obtidas.

A intenção de registrar essas atividades, com o apoio da TV Rural, da EMATER-RN, acabou por produzir um pequeno documentário educativos, que tem servido como meio de divulgação através das várias Escolas de Inclusão Digital e Cidadania – EIDEC, já presentes em mais de 50 municípios do Estado. Tais documentários foram disponibilizados no site da EMATER-RN, e podem ser acessados no endereço eletrônico www.emater.rn.gov.br, no link TV Rural. Estão sob os títulos de: “Como construir um renque e um barramento assoreador”, programas 11 e 12.

totalmente assoreados, tendo evitado assim o assoreamento de mananciais mais abaixo do curso d’água, bem como “formado” solo que poderá ser utilizado futuramente em cultivos apropriados ao interesse das famílias (Figuras 28 e 29).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A metodologia participativa empregada nesse trabalho, como o dia de campo, permitiu que as famílias agricultoras que se apropriassem das tecnologias, percebendo-se um envolvimento destas, atuando inclusive como sensibilizadoras e multiplicadoras locais do tema, organizando, elas mesmas, os planos de ações, como os mutirões, por exemplo.

As tecnologias adotadas podem contribuir de forma significativa na mitigação de processos erosivos e de assoreamento de mananciais hídricos, bem como contribuir para maior infiltração e conservação de água nas propriedades do Seridó-RN. Também acreditamos que esse quadro pode permitir o início de um ressurgimento da biodiversidade desses locais, visto a melhoria das condições de solo e disponibilidade de água;

Consideramos de grande importância a continuidade deste trabalho, priorizando-se um estudo avaliativo e dimensional de seus efeitos e dos impactos sociais, econômicos e ambientais advindos.

REFERÊNCIAS

- ALTIERI, Miguel A.; NICHOLLS, Clara Inês; PONTI, Luigi. **Controle biológico de pragas através do manejo de agroecossistemas**. Brasília: MDA, 2006. 33p.
- BARACUHY, José Geraldo de Vasconcelos et al. **Técnicas agrícolas para contenção de solo e água**. Campina Grande, Impressos Adilson, 2007. 44p.
- BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. **Conservação do solo**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1990. 392p.
- BUARQUE, Sérgio C. **Construído o desenvolvimento local sustentável**. Rio de Janeiro: Garamond, 2002. 180p.

INFORMATIVO TÉCNICO DO SEMI-ÁRIDO GRUPO VERDE DE AGRICULTURA ALTERNATIVA (GVAA)

CAPORAL, F.R.; COSTABEBER, J.A. **Agroecologia e extensão rural**: contribuições para a promoção do desenvolvimento rural sustentável. Brasília: MDA/SAF/DATER, 2007. 166p.

CARVALHO, D. F.; MONTEBELLER, C. A.; CRUZ, E. S.; CEDDIA, M. B.; LANA, A. M. Q. Perda de solo e água em um Argissolo Vermelho Amarelo, submetido a diferentes intensidades de chuva simulada. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.6, n.3, p.385-389, 2002.

COGO, N. P.; LEVIEN, R.; SCHWARZ, R. A.. Perdas de solo e água por erosão hídrica influenciadas por métodos de preparo, classes de declive e níveis de fertilidade do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**. Viçosa, v. 27, n. 4, 2003 .

COSTA, Waldir Duarte. **Manual de barragens subterrâneas**: conceitos básicos, aspectos locacionais e construtivos. 2.ed. Recife: [s.n.], 2001. 44p.

FERREIRA, T.N.; SCHWARZ, R.A.; STRECK, E.V. (Coord.) **Solos: manejo integrado e ecológico** - elementos básicos. Porto Alegre: EMATER/RS, 2000. 95p.

INACIO, Euzelina dos S. B. et al . Quantificação da erosão em pastagem com diferentes declives na microbacia do Ribeirão Salomea. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. Campina Grande, v. 11, n. 4, 2007.

LIMA, Alexandre de O. **Manejo Sustentável dos Recursos Hídricos: Construindo Barragens**. Natal: Visão Mundial, 2005. 26p.

LIZÁRRAGA, G.J.; MEDEIROS, S.D. de. **Construção de barramentos assoreadores em micro-bacias hidrográficas**. Natal, RN (Brasil). 2000. 22 p.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação**. Brasília, Distrito Federal: Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos, 2006. 171p.

PANACHUKI, Elói et al. Parâmetros físicos do solo e erosão hídrica sob chuva simulada, em área de integração agricultura-pecuária. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. , Campina Grande, v. 10, n. 2, 2006.

RIGHES, Afranio Almir. Água: sustentabilidade, uso e disponibilidade para irrigação. **Ciência & Ambiente**, Santa Maria-RS, v. 21, n. 1, p. 91-102, 2000.

RUAS, Elma Dias et al. **Metodologia participativa de extensão rural para o desenvolvimento sustentável – MEXPAR**. Belo Horizonte, março 2006. 134p.

SILVA, J.R.C.; SILVA, F.J. da. Eficiência de cordões de pedra em contorno na retenção de sedimentos e melhoramento de propriedades de um solo Litólico. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.21: p.441-446, 1997.

SILVA, M. S. L. da ; LOPES, P. R. C.; ANJOS, J. B.; SILVA, A. de S.; BRITO, L. T. de L.; PORTO, E. R. Exploração agrícola em barragens subterrâneas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília-DF, v. 33, n. 6, p. 975-980, 1998.

SILVA, M.S.L. da; ANJOS, J.B. dos; LOPES, P.R.C.; SILVA, A. de S. **Sistema de captação e conservação de água em barragens subterrâneas**. Petrolina: Embrapa-CPATSA, 1995. 4p. (Embrapa-CPATSA. Comunicado técnico, 58).

SOUZA, C.M. de; PIRES, F.R. **Práticas mecânicas de conservação de controle da erosão**. Brasília: SENAR, 2003. 87 p.