

## Capítulo 3

# Técnicas de preparo de solo e de captação de água de chuva *in situ* para produção vegetal

José Barbosa dos Anjos  
Luiza Teixeira de Lima Brito  
Nilton de Brito Cavalcanti  
Maria Sonia Lopes da Silva

---

### 1 INTRODUÇÃO

A implantação de cultivos em regime de sequeiro na região do Semi-árido brasileiro encontra inúmeros problemas relacionados com o manejo de água de chuva e de conservação de solo. Além disso, existem algumas limitações relacionadas aos fatores climáticos, como a ocorrência de baixas precipitações pluviométricas, e sua irregularidade no tempo e no espaço, alta intensidade, concentrando-se em períodos de 3 a 5 meses, e a baixa capacidade financeira dos pequenos agricultores.

Os cultivos desenvolvidos em condições dependentes de chuva, a exemplo das culturas de milho, feijão, mandioca destinados à alimentação humana e animal, ou forrageiras para os animais tornam essas atividades em uma agricultura de subsistência.

As características edafoclimáticas e hidrológicas desta região são semelhantes às de outros semiáridos do mundo, apresentando de forma constante,

longos períodos de seca intercalados com veranicos, ou cheias nos rios temporários. A precipitação média nesta região brasileira é limitada pela isoietas de 800 mm anuais (BRASIL, 2005), distribuídos durante três a cinco meses, com elevadas taxas evapotranspirométricas, em média 2000 mm.ano<sup>-1</sup>, proporcionando déficit de umidade no solo durante o ciclo das culturas.

No Semiárido brasileiro há grandes variações de produtividades de uma safra para outra, apenas três em cada dez anos são considerados normais quanto à distribuição das precipitações, transformando a agricultura em uma atividade de risco (PORTO et al., 1983).

Visando reduzir os riscos da exploração agrícola e tornar esta atividade menos vulnerável aos fatores climáticos, diversas práticas de preparo de solo foram desenvolvidas e/ou adaptadas pela Embrapa Semiárido, cujo objetivo era armazenar água no perfil do solo, e aumentar a disponibilidade para as culturas como também as perdas de solo por erosão. Dentre essas técnicas, se destacam os diferentes métodos de captação de água de chuva in situ, que utilizam a tração motora ou animal (ANJOS, 1985).

O método tradicional de cultivo mínimo, utilizando a enxada manual com semeadura em covas, dá origem a uma pequena depressão, capaz de armazenar certa quantidade de água de chuva na própria cova, apesar de constituir em um sistema aparentemente pouco agressivo ao meio ambiente. Porém, como o solo não foi preparado (arado) a superfície apresenta-se ligeiramente compactada, dificultando a infiltração da água e facilitando o escoamento superficial, que contribui para o processo erosivo, onde exige que técnicas especiais de preparo de solo sejam implantadas, visando a captação in situ, essas são as mais recomendadas (ANJOS, 2007).

No Brasil, a busca por tecnologias para o aproveitamento da água de chuva, não é uma preocupação apenas do semiárido. Agricultores de regiões temperadas também buscam alternativas visando à captação da água de chuva in situ é o caso do agricultor do estado de São Paulo, José Abs Sobrinho que desenvolveu um subsolador introdutor de manta plástica aberta dentro do perfil de solo (camada arável), Patente Requerida SPO 18100031682, outra alternativa são as barragens subterrâneas implantadas no Rio de Janeiro, na região dos Lagos (SANTOS, 2009).

## **2 DESCRIÇÃO DA TECNOLOGIA**

A captação de água de chuva *in situ* é uma técnica que consiste na modificação do perfil do solo, com a finalidade de induzir o escoamento superficial para a área de plantio, aumentando assim o tempo disponível e a infiltração da água no solo, que na maioria das vezes, está associada ao preparo de solo destinado à implantação de cultivos em condições de sequeiro, principalmente, milho, feijão, mandioca e forrageiras. Qualquer alteração no perfil de solo ocasionado pela mobilização da camada arável, independentemente do implemento utilizado, constitui-se em uma técnica de captação de água de chuva *in situ*.

## **3 FATORES DETERMINANTES PARA IMPLANTAÇÃO DA CAPTAÇÃO IN SITU**

Na implantação de um sistema de captação *in situ*, é necessário dispor de informações sobre vários fatores relacionados à propriedade, como o tamanho da área a ser cultivada, tipo de solo, topografia, quantidade e distribuição das chuvas, épocas de plantio e tipos de culturas (anuais e perenes), disponibilidades de equipamentos e mão de obra.

### *Tamanho da Área*

O tamanho da área vai depender de vários fatores como topografia, tipo de solo, bacia hidrográfica entre outros.

Quando se utiliza a tração animal como fonte de potência sugere-se que as áreas cultivadas sejam menores, comprimento de 100 a 120 metros, pois durante as manobras os animais são aliviados dos esforços contínuos a que são submetidos, principalmente, nas operações de preparo do solo como aração e sulcamento.

Vários autores têm estudado o tamanho ideal de áreas destinadas ao cultivo no Semiárido brasileiro. Na prática, observa-se que o agricultor sempre planta áreas superiores à sua capacidade de conduzir a cultura em condições ideais, pois muitos cultivos são prejudicados por falta de tratamentos culturais (capinas), principalmente, quando não se dispõe de recursos para o aluguel de mão de obra e animais de trabalho (PORTO, 2005).

Em se tratando de motomecanização, as glebas são maiores, e de preferência trabalhar no sentido da maior extensão, desde que a topografia permita, diminuindo as manobras a fim de aproveitar o máximo de trabalho efetivo das máquinas. Há uma tendência no semiárido de efetuar o preparo de solo e a semeadura mecanizada e as demais etapas de condução da cultura utilizando ferramentas manuais (enxada) e implementos à tração animal (cultivadores e sulcadores) para efetuar os tratos culturais e fitossanitários (pulverizadores costais e de tração animal).

### *Tipo de Solo*

Os solos do Semiárido brasileiro são predominantemente de origem no embasamento cristalino, normalmente planos, silicosos e pedregosos, com baixa capacidade de infiltração e baixo conteúdo de matéria orgânica.

### *Topografia*

O produtor rural deve explorar a propriedade de maneira que tenha um arranjo de lavouras implantadas em curvas de nível, pastagens, forragens para corte, vegetação nativa, linhas de drenagem e aguadas em equilíbrio com a configuração do terreno, com o clima e o tipo de solo, visando à exploração técnica e econômica da propriedade, associada à conservação ambiental.

As técnicas de captação de água de chuva *in situ* se adaptam bem em solos com relevo ligeiramente plano. Declividades superiores a 5% não são recomendadas, pois implicam mais investimentos em máquinas e implementos, para implantação de infraestrutura conservacionista como a construção de terraços de contenção, cordões em contorno com pedras, ou com vegetação, capazes de mitigar os efeitos danosos da erosão.

### *Quantidade e Distribuição das Chuvas*

As altas intensidades de precipitações pluviométricas, por um lado, podem causar perdas de água por escoamento superficial e, conseqüentemente, a erosão hídrica; por outro, a irregularidade das chuvas causa déficit hídrico às culturas, que podem levar a perda total ou parcial da produtividade.

Um dos fatores que mais contribui para a ocorrência da erosão hídrica é a intensidade da precipitação pluviométrica (IP), quando for maior que a capacidade de infiltração de água no solo (CIS). Já a capacidade de infiltra-

ção de água no solo está relacionada com as características do solo, vegetação, topografia, umidade antecedente, entre outros. Segundo Lopes e Brito (1993), o período crítico em relação à erosividade dos solos causada pela água de chuvas é de fevereiro a abril, quando ocorrem, em média, 64,76% do total anual do índice de erosividade (EI30).

### *Época de Plantio e Tipos de Culturas*

A época de plantio é de extrema importância para o sucesso da agricultura dependente de chuva. Segundo Porto et al. (1983), no município de Petrolina/PE, o período ideal para o plantio da cultura do feijão caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp.) é entre 2 e 6 de março, saindo de um patamar de 30% para 70% de chances de colheita e, para o milho (*Zea mays* L.), é de 17 de janeiro a 9 de fevereiro, coincidindo com a época de maior concentração e distribuição das chuvas. A cultura do milho, sem considerar outros fatores de produção, necessita de uma lâmina de água variando de 500 a 800 mm, bem distribuídos, principalmente nas fases de floração e de formação de grãos, que exigem maior necessidade de água.

As operações de preparo de solo para o plantio na agricultura dependente de chuva, deve ser efetuado após as primeiras chuvas. No semiárido brasileiro, a recomendação para o plantio é após a ocorrência de, pelo menos 30 mm de precipitação pluviométrica (DRUMOND et al., 2008). As culturas mais exploradas são: milho, sorgo granífero e forrageiro, feijão *Vigna* e *Phaseolus*, mamona, algodão, mandioca entre outras.

As chuvas em toda extensão do semiárido brasileiro não ocorrem na mesma época do ano, a distribuição variada dá origem às unidades geoambientais. Trabalhos desenvolvidos por Silva et al., (1982) mostram que, para a cultura do feijão caupi, a melhor época de plantio no município de Petrolina é no mês de março; já para o milho, este período corresponde aos meses de janeiro e fevereiro, coincidindo com o período de maior concentração na distribuição das chuvas.

### *Disponibilidade de Equipamentos e Mão de obra*

No Semiárido, de modo geral, há pouca disponibilidade de equipamentos para exploração de cultivos em sequeiro, por isso é comum o uso de cultivadores e arados de aiveca a tração animal no preparo de solo. No entanto, quando há disponibilidade usa-se a aração motomecanizada para as opera-

ções de aração e gradagem e, às vezes, semeadura, ficando os tratos culturais efetuados com cultivadores e sulcadores tração animal e repasse com enxada manual, e tratos fitossanitários (pulverizadores costais e de tração animal).

Há uma tendência de utilizar máquinas motorizadas nas operações de colheita (debulha) de milho e feijão, recolhedores de forragens para ensilagem ou fenação, produção de raspas de mandioca, descaroçador de algodão, visando à agregação de valor e redução do custo de produção.

### *Preparo do Solo*

A aração (mobilização/revolvimento) visa a melhorar as condições físicas e a incorporação de restos de culturas e plantas espontâneas, destinados ao fornecimento de matéria orgânica.

Embora seja possível preparar o solo no período seco, a recomendação é que esta operação seja realizada com solo úmido, visando incorporar sementes de plantas espontâneas a maiores profundidades, eliminando-as ou retardando sua emergência, a fim de não competir por água e nutrientes com o cultivo implantado (Figura 1).

Figura 1– Aração efetuada em solo seco



Há vários métodos de captação de água de chuva *in situ* tais como: Guimarães Duque - efetuado com tração motora; a aração parcial ou em faixas - efetuado com tração animal, sendo os sistemas com sulcos e camalhões; sistema tipo mexicano; sistema W, e sulcos barrados que, apesar de serem efetuados com tração animal, requerem equipamentos do tipo chassi porta-implementos, são tracionados à tração animal, mas nem sempre disponíveis no mercado nacional (ANJOS, 1988).

A captação de água de chuva *in situ* não é uma técnica desenvolvida somente para região tropical, agricultores de regiões temperadas já adaptaram sua utilização na captação de água de chuva com o uso de uma lona plástica na camada arável do solo, para cultivos de milho em sequeiro, no estado de São Paulo.

A utilização de lona plástica está em estudo, o método consiste em mobilizar a camada de solo e introduzir por meio de um subsolador especial (adaptado), distribuir uma lona plástica de 0,05 mm (50 micras) de espessura, por 0,40 m de largura, que é estendida no interior do perfil de solo (camada arável), a uma profundidade de 0,50 m, cuja função é captar e armazenar a água da chuva próximo da zona do sistema radicular da cultura de milho, com a finalidade de prolongar por mais tempo a umidade no solo, evitando assim que a cultura sofra estresse hídrico nos períodos de veranico (Figura 2).

Figura 2– Subsolador para introduzir manta plástica (esquerda); Introdução de manta plástica (centro); Manta plástica forma de calha em “V” dentro do perfil de solo (direita).



Fotos: acervo de José Sobrinho.

### *Métodos de Preparo do Solo*

#### *1 Captação de água de chuva in situ: cultivo mínimo com mobilização de solo reduzida*

##### *1.1 O método tradicional de cultivo mínimo, utilizando a enxada manual com semeadura em covas*

A cova dá origem a uma pequena depressão, capaz de armazenar certa quantidade de água de chuva na própria cova, mas a água excedente (enxurrada) escoar superficialmente e é carregada além da área de cultivo levando também a matéria orgânica que se encontra na superfície do solo. É pouco recomendado, em virtude de apresentar baixo rendimento operacional e alto custo de implantação, pois todas as operações são efetuadas manualmente (preparo de solo, semeadura e capinas) (Figura 3).

Figura 3 – Plantio tradicional com preparo de solo só na abertura das covas (esquerda); b) Cultivo tradicional (centro); c) Cultivo em solo preparado com aração à tração animal (direita)



Fonte: acervo de José Barbosa dos Anjos.

##### *1.2 O método de cultivo mínimo utilizando o preparo localizado das linhas de semeadura*

É uma técnica muito comum no Semiárido, após ocorrer as primeiras chuvas, principalmente quando não são suficientes para o preparo de solo e plantio, mas são suficientes para a emergência de plantas espontâneas. Nessas condições, os pequenos agricultores fazem o cultivo mínimo parcial, inicialmente efetuam uma capina delimitando o preparo de solo das futuras linhas de semeadura da cultura, com cultivadores à tração animal. Esta operação é realizada assim porque o produtor está descapitalizado para efetuar o preparo de solo de toda a área; como só dispõe da tração animal (trabalho lento), ele procura agilizar o preparo de solo somente na área destinada à

semeadura que é efetuada de imediato. Quando houver germinação das sementes da cultura implantada, o agricultor dá prosseguimento no preparo do solo que ficou sem realizar nas entrelinhas de cultivo, uma espécie de capina, posteriormente, efetua os tratos culturais (capinas) na área mais próxima da cultura (Figura 4)

Figura 4 – Preparo das linhas de plantio com sulcador (esquerda); Preparo das linhas de plantio com cultivador (centro); Capina em cultivo de milho (direita)



Fonte: acervo de José Barbosa dos Anjos.

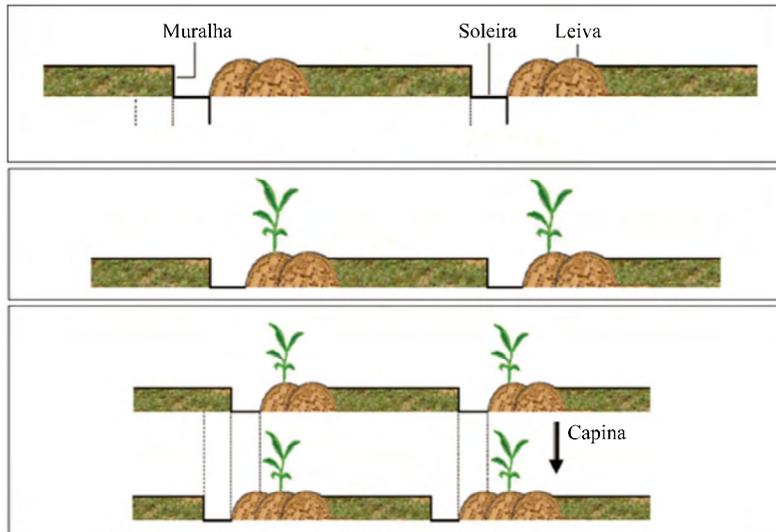
### *1.3 Aração em faixas*

O arado à tração animal é um método simplificado de preparo do solo, associado à captação de água de chuva *in situ*. Surgiu em decorrência do curto espaço de tempo que dispõe o pequeno agricultor, para preparar o solo após as primeiras chuvas, pois a aração à tração animal é muito lenta, e na maioria das vezes é o fator limitante da área cultivada.

A aração parcial consiste em duas passagens sucessivas com o arado reversível à tração animal, deixando-se uma distância de 0,60 m a partir da muralha da segunda leiva do solo arado e assim sucessivamente, reduzindo, desta maneira, o tempo de trabalho devido à aração ser realizada em faixas (Figura 5).

Na implantação da cultura, a sementeira é efetuada sobre a segunda leiva deixada pelo arado, utilizando-se semeadoras manuais (matracas). A parte não mobilizada funciona como área de captação de água de chuva *in situ*.

Figura 5 – Esquema de preparo de solo com tração animal, sistema de captação de água de chuva in situ, utilizando a aração parcial (faixas). Aração em faixas (imagem superior); Cultura implantada (centro); c) Capina (imagem inferior)



Fonte: Desenhos de José Barbosa dos Anjos.

A técnica de aração em faixas é um método simples e de baixo custo, pois utiliza o arado de aiveca reversível à tração animal no preparo de solo. No entanto, quando as plantas atingem uma altura de 0,10 m, pode-se usar o mesmo equipamento para efetuar a capina nas entrelinhas, arando-se a parte de solo não mobilizada para eliminar as plantas espontâneas e chegar terra à planta (abacelamento) (Figura 6).

Figura 6 – Primeira faixa de aração (esquerda); Segunda faixa de aração (centro); Capina utilizando arado reversível à tração animal (direita)



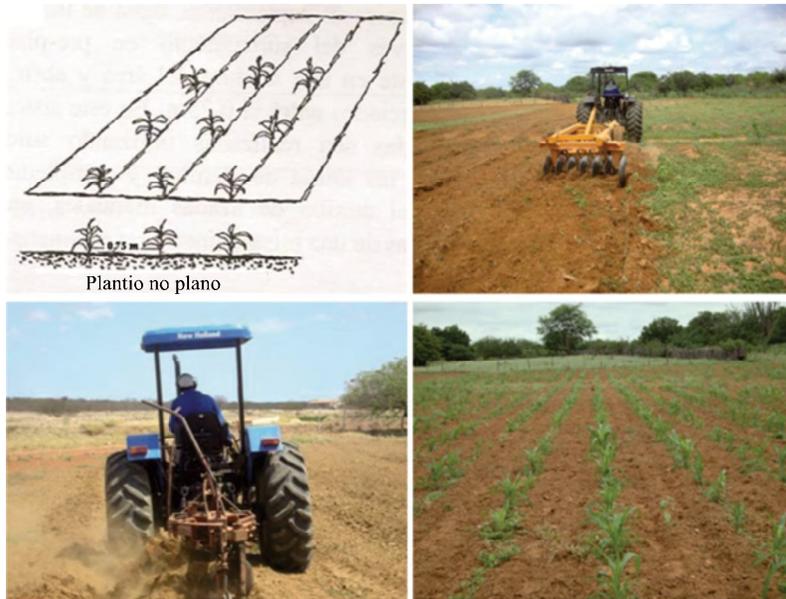
Fotos: acervo de José Barbosa dos Anjos.

## 4 CAPTAÇÃO DE ÁGUA DE CHUVA *IN SITU*: ARAÇÃO, GRADAGEM E PLANTIO NO PLANO

O arado de tração motora efetua o preparo de solo na profundidade de 0,30 a 0,40 m, o que assegura uma boa captação de água de chuva, por meio da infiltração que ocorre no perfil de solo mobilizado, no entanto, a grade seja leve ou pesada como único implemento de preparo de solo, não é recomendado porque a camada de solo logo abaixo não atingida pelo corte dos discos da grade tem a tendência de ser compactada (pé de grade). A melhor função da grade é para complementar o trabalho da aração (destorroar o solo), e os agricultores devem ser conscientizados de que a grade não deve ser utilizada como o único implemento para o preparo de solo. Adaptando-se por meio de solda e usinagem um pequeno disco convexo de menor diâmetro no centro dos discos do arado, a leiva de solo arado será fragmentada antes de se acomodar na base do solo, efetuando assim em uma só operação o preparo de solo com aração simultânea à operação de gradagem (BATISTA, 1980). Há várias formas de utilizar grades e arados de tração mecânica, em solos com vegetação usa-se a gradagem antes da operação de aração (pré-aração), ou no caso de surgir a formação de torrões na aração é necessário a gradagem leve do solo (pós-aração).

A aração como preparo de solo e plantio no plano é um dos sistemas mais utilizados na implantação de cultivos em sequeiro adotado por produtores no Semiárido brasileiro. A aração promove a formação de pequenas depressões em solos arenosos, quando se trata de solos mais argilosos, às vezes, torna-se necessário utilizar a operação de gradagem, mesmo assim, as irregularidades são suficientes para reduzir o escoamento superficial da água de chuva, aumentando assim seu armazenamento no perfil do solo (Figura 7).

Figura 7 – Desenho esquemático de cultivo no plano (superior à esquerda); Grade aradora (superior à direita); Arado de discos reversível (inferior à esquerda); Capina em cultivo de milho efetuada com tração animal (inferior à direita)



Fonte: Desenho esquemático de José Cletis Bezerra. Fotos: acervo de José Barbosa dos Anjos.

## 5 CAPTAÇÃO DE ÁGUA DE CHUVA IN SITU: ARAÇÃO SIMULTÂNEA À SEMEADURA

294

No sertão de Pernambuco, produtores dos municípios de Dormentes, Afrânio e Santa Filomena estão adotando o método de plantio com sementeira simultânea à aração. A técnica consiste em adaptar uma sementeira (fabricação local) sobre o arado de discos de maneira que a extremidade dos parafusos que fixam o disco na coluna posterior do arado acione o mecanismo de distribuição de sementes da cultura a ser implantada (milho ou feijão).

A sementeira é montada em um balde plástico e o mecanismo distribuidor é semelhante ao da plantadeira manual (matraca), montado no fundo

do reservatório, onde a lâmina perfurada que é responsável pela distribuição de sementes, recebe o movimento alternativo por meio de um ressalto fixado em um dos parafusos que fixam o disco do arado. As sementes são conduzidas por um tubo plástico flexível até o solo, e depositadas na borda de uma leiva de solo arado, de maneira que seja coberta pela leiva de solo subsequente da aração (Fig. 8). O método é vantajoso porque o agricultor utiliza o arado como único implemento de preparo de solo, deixando de lado a prática de utilizar a grade (aradora e niveladora) que tem a tendência de deixar o solo pulverizado e susceptível à erosão, bem como a camada abaixo da parte arável vulnerável à compactação.

Alguns produtores questionam o método de semeadura, pois ele distribui as sementes muito profundas, e que demoram mais tempo para germinar, o que atrasa o ciclo vegetativo. No entanto, este procedimento tem a vantagem de superar os veranicos, em virtude das sementes plantadas em uma maior profundidade, quando o sistema radicular fica mais profundo, sendo capaz de encontrar umidade para suportar pequenos períodos de estiagem. Outra vantagem é que no preparo de solo com o arado há a inversão da leiva de solo, onde as sementes de plantas espontâneas ficam em condições desfavoráveis à germinação e competição com a cultura instalada (milho e feijão) retardando assim a operação da primeira capina.

Figura 8 – Conjunto arado e semeadora adaptados para efetuar a aração simultânea à semeadura



Foto: acervo de José Barbosa dos Anjos.

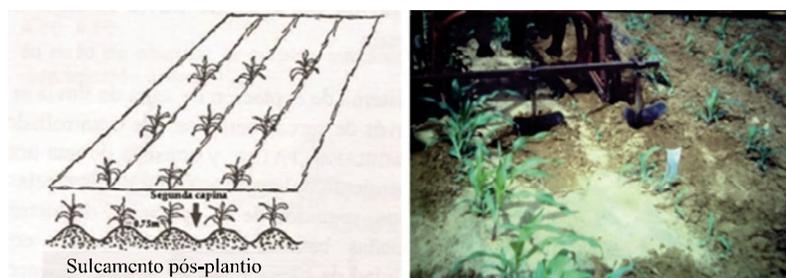
## **6 CAPTAÇÃO DE ÁGUA DE CHUVA *IN SITU*: SULCAMENTO PÓS-PLANTIO**

Este sistema consiste no preparo de solo e plantio no plano, seguido de sulcamento entre as linhas de cultivo por ocasião da segunda ou terceira capina, dependendo da cultura e de seu desenvolvimento. O método permite que a linha de plantio situada no solo ligeiramente plano, fique sobre a parte superior de um camalhão, esta operação pode ser efetuada com sulcadores de tração mecânica ou animal. O período mais recomendado para o sulcamento após o plantio é de 30 a 40 dias para o feijão caupi e de 20 a 30 dias para o milho, ou se preferir por ocasião da floração, ocasião em que a maioria dos agricultores no semiárido efetuam

a amontoa (abacelamento) aumentando assim um maior volume de solo para exploração do sistema radicular.

O sulcamento em pós-plantio também é recomendado em anos com precipitações acima da média como uma maneira de propiciar uma aeração do sistema radicular da cultura implantada (Figura 9).

Figura 9 – Desenho esquemático do sulcamento pós-plantio (esquerda); sulcamento pós-plantio no cultivo de milho (direita)



Fonte: Desenho esquemático de José Cletis Bezerra. Fotos: acervo de José Barbosa dos Anjos.

## 7 CAPTAÇÃO DE ÁGUA DE CHUVA *IN SITU*: SULCAMENTO PRÉ-PLANTIO

O sistema consiste no preparo de solo e plantio no plano, seguido de sulcamento pré-plantio entre as linhas de cultivo, consiste de uma aração e abertura dos sulcos distanciados de 0,75 m. Na abertura dos sulcos, utiliza-se o equipamento do tipo barra porta-implementos que servem de suporte para sulcadores, e discos podendo ser tracionados com tratores ou à tração animal (Figura 10).

Figura 10 – Desenho esquemático do sistema de cultivo, composto de aração e sulcamento em pré-plantio (esquerda); Sulcamento pré-plantio com sulcadores (centro); Sulcamento pré-plantio com discos (direita)



Fonte: Desenho esquemático de José Cletis Bezerra. Fotos: acervo de José Barbosa dos Anjos.

O sulcamento pré-plantio além de ser uma técnica de captação de água de chuva *in situ*, também é utilizado com a finalidade de propiciar maior volume de solo a ser explorado pelo sistema radicular das culturas implantadas (Figura 11).

Figura 11 – Consórcio com sulcamento em pré-plantio a) milho e feijão (imagem à esquerda); Consórcio mandioca, feijão e batata doce (imagem à direita)



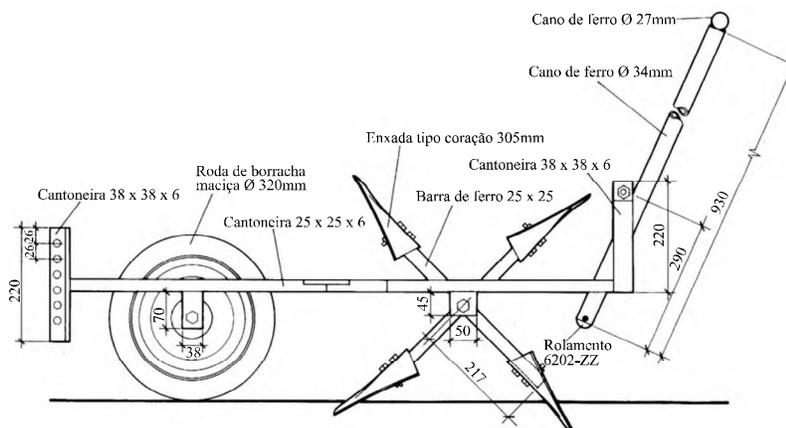
Fotos: acervo de José Barbosa dos Anjos.

## 8 CAPTAÇÃO DE ÁGUA DE CHUVA IN SITU: SULCO BARRADO

Este sistema foi desenvolvido pela Embrapa Semiárido e consiste de uma aração seguida de sulcamento no espaçamento exigido pela cultura. Na etapa seguinte, utiliza-se implemento denominado “barrador de sulcos” para fazer as pequenas barreiras, que devem ficar de 2 a 3 metros uma da outra no fundo dos sulcos situados entre os camalhões que constituem a linha de plantio, sendo o controle da distância das barreiras feito pelo operador. As barreiras dentro do sulco têm finalidade de impedir o escoamento da água de chuva e promover maior infiltração, podendo ser confeccionadas antes ou depois de o cultivo ser implantado.

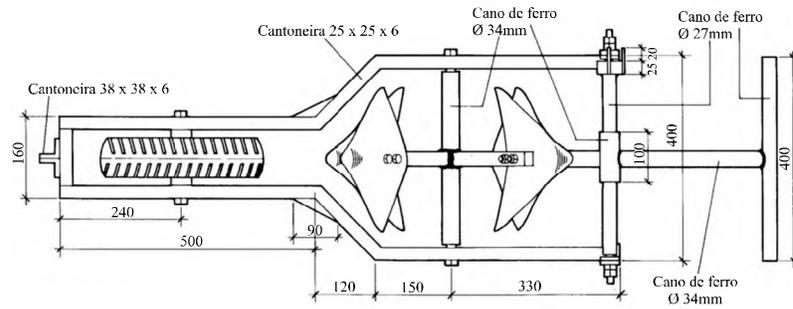
A simplicidade do barrador de sulco e seu baixo custo viabilizam a adoção desta técnica pelos pequenos agricultores. Nas (Figuras 12 e 13), podem ser observados detalhes da construção do equipamento, cujas unidades de medidas estão apresentadas em milímetros.

Figura 12 – Vista lateral do equipamento barrador de sulcos, com unidades de medida em milímetros



Fonte: desenho de José Clétis Bezerra.

Figura 13 – Vista superior do equipamento barrador de sulcos, com unidade de medida em milímetros



Fonte: desenho de José Clétis Bezerra.

O equipamento é tracionado por um animal, mas pode ser adaptado para uso em barra porta-implementos. Para efetuar o preparo do solo, é necessário que o terreno esteja isento de tocos e pedras, e a declividade seja inferior a 5%. Os barramentos dos sulcos podem ser efetuados em pré ou pós-plantio (Figura 14).

Figura 14 – Captação de água de chuva *in situ* com sulcos barrados. Equipamento tracionado por um animal (superior à esquerda); Barramento em pré-plantio (superior à direita); Barramento após uma chuva (inferior à esquerda); Sulcos barrados refeitos no cultivo consorciado de milho e feijão por ocasião da capina (inferior à direita)



Fonte: fotos a, b, d, acervo de José Barbosa dos Anjos; foto c, acervo de Nilton de Brito Cavalcanti.

## 9 CAPTAÇÃO DE ÁGUA DE CHUVA *IN SITU*: ARAÇÃO EM FAIXAS USANDO TRATOR

Este sistema consiste da aração do solo em faixas, com o objetivo de formar sulcos, seguidos por camalhões altos e largos, confeccionados em curvas de nível, utilizando o arado reversível de três discos. A captação da água de chuva é efetuada na parte do solo que não foi mobilizada pelo arado (Figura 15).

Figura 15 – Desenho esquemático do sistema de preparo de solo com captação de água de chuva no sistema Guimarães Duque



Fonte: desenho de José Clétis Bezerra.

O preparo do solo com aração em faixas usando trator, adaptado pela Embrapa Semiárido, conhecido também por método de “Guimarães Duque”, recebeu este nome em homenagem ao seu idealizador e grande estudioso dos problemas do Nordeste, que no século passado já usava esta técnica no Instituto Nordestino para a Fomentação do Algodão e Oleaginosas (Infaol). Atualmente, o método de aração em faixas pode ser utilizado para cultivos dependentes de chuva, na recuperação de pastagens, consorciando-as com culturas alimentares, ou energéticas (mamona) como matéria prima para produção de biodiesel.

Para o procedimento de aração em faixas, recomenda-se retirar o disco que fica mais próximo dos pneus traseiros do trator, sendo o trabalho efetuado com os outros dois discos que ficaram no arado (Fig. 16a). Cada faixa é preparada com uma passagem do implemento (arado adaptado), que é composta de um sulco largo e profundo, seguido de um camalhão elevado (parte arada), que constitui a zona de plantio da cultura (Fig. 16b). A seguir, repete-se a aração da faixa subsequente e, assim, sucessivamente, até preparar toda a área destinada ao plantio.

O operador (tratorista) inicia a aração tomando por base as curvas de nível marcadas no terreno. Depois do primeiro sulco aberto no início da aração, para efetuar o segundo sulco, deve-se ter cuidado ao manobrar o trator, de forma que os pneus traseiros e dianteiros passem sobre o solo que ainda não foi arado, isto é, margeando o sulco anterior e, assim, sucessivamente. O espaçamento entre os camalhões, onde estão dispostas as linhas de cultivo, é de 1,50 m. As (Figuras 16c e 16d) dá ideia desse tipo sistema.

Figura 16 – Etapas do preparo de solo com captação de água de chuva no sistema de cultivo Guimarães Duque. Arado adaptado (superior à esquerda); Sulcos profundos com camalhões elevados pronto para semeadura (superior à direita); Captação de água após uma chuva (inferior à esquerda); Sistema implantado com milho (inferior à direita)



Fotos: acervo de José Barbosa dos Anjos.

É um sistema para ser manejado a cada ciclo de cultivo, isto é refazendo a aração, com isso também se faz uma rotação gradual da zona de plantio. O operador (tratorista) coloca os pneus do trator dentro dos dois primeiros sulcos, e ara o camalhão de maneira que a leiva arada cubra o primeiro sulco, ao manobrar o trator colocam-se os pneus nos sulcos seguintes, de maneira que o último sulco seja sempre coberto pela leiva de solo arado e assim sucessivamente até refazer toda a área. O método Guimarães Duque propicia a vantagem de incorporar restos de culturas e plantas espontâneas, promovendo desta maneira a reciclagem da matéria orgânica, consequentemente, mantendo o nível de fertilidade do solo para a exploração de cultivos em sequeiro.

## REFERÊNCIAS

- ANJOS, J. B. dos. Equipements a traction animale developpes par le CPATSA pour les cultures de la region tropicale semi-aride du Brésil. **Machinisme Agricole Tropicale**, n. 91, p.60-63, jui./sep. 1985.
- ANJOS, J. B. dos; BARON, V.; BERTAUX, S. **Captação de água de chuva *in situ* com aração parcial**. Petrolina: Embrapa-CPATSA, 1988. 4 p. (Embrapa-CPATSA. Comunicado Técnico, 26)
- ANJOS, J. B. dos; CAVALCANTI, N. de B.; BRITO, L. T. de L.; SILVA, M. S. L. da. Captação in situ: água de chuva para produção de alimentos. In: BRITO, L. T. de L.; MOURA, M. S. B. de; GAMA, G. F. B. (Ed.). **Potencialidades da água de chuva no semiárido brasileiro**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2007. cap. 7, p.141-155.
- BATISTA, J. M. **Influência da forma geométrica dos discos de arado no preparo**. Dissertação (Mestrado). Santa Maria: UFSM, 1980.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL. Ministério do Meio Ambiente e Ministério da Ciência e Tecnologia. **Portaria Interministerial** nº 1, de 09 de março de 2005. Diário Oficial, Brasília, 11 de março de 2005.
- DRUMOND, M. A.; ANJOS, J. B. dos; MOREGADO, L. B.; BELTRÃO, N. E. de M.; SEVERINO, L. S. **Cultivo da mamoneira para o semi-árido brasileiro**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2008. 12 p. (Embrapa Semiárido. Circular Técnica, 85).
- LOPES, P. R. C.; BRITO, L. T. de L. Erosividade da chuva no médio São Francisco. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 17, n. 1, p. 129-133, 1993.
- PORTO, E. R.; GARAGORRY, F. L.; SILVA, A. de S.; MOITA, A. W. **Risco climático**: estimativa de sucesso da agricultura dependente de chuva para diferentes épocas de plantio I. Cultivo do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). Petrolina: Embrapa-CPATSA, 1983. (Embrapa-CPATSA. Documentos, 23).

PORTO, E. R.; BRITO, L. T. de L.; SILVA, A de S. Influência do tamanho da propriedade para convivência com o Semiárido. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA DE CHUVA, 5., 2005, Teresina, PI. **Anais...**, Teresina: ABCMAC: Embrapa Semiárido, 2005. 1 CD-ROM.

SANTOS, M. O.; FREITAS, I. M. de; BRITO, L. T. de L.; ANJOS, J. B. dos; **Barragem subterrânea**: água para uso na agricultura. Niterói: Programa Rio Rural, 2009. 13 p. il. (Programa Rio Rural. Manual Técnico, 17).

SILVA, A. de S.; PORTO, E. R. **Utilização e conservação de recursos hídricos em áreas rurais do Trópico Semiárido do Brasil**: tecnologias de baixo custo. Petrolina: Embrapa-CPATSA, 1982. 128 p. il. (Embrapa-CPATSA. Documentos, 14).