

# Implantação de pomares em barragem subterrânea

## Introdução

No Brasil, a agricultura familiar ocupa mais de 80% do setor rural e responde por sete em cada dez empregos no campo e por cerca de 40% da produção agrícola. Assim, mais de 60% dos alimentos consumidos pelos brasileiros vêm das pequenas propriedades. A agricultura familiar favorece o emprego de práticas produtivas ecologicamente mais equilibradas, como a diversificação de cultivos, o menor uso de insumos industriais e a preservação do patrimônio genético. Em 2009, cerca de 60% dos alimentos que compuseram a cesta alimentar distribuída pela Companhia Nacional de Abastecimento (Conab) originaram-se da agricultura familiar (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO, 2009).

Muito representativa no Nordeste brasileiro, a agricultura familiar abrange quase metade dos estabelecimentos do gênero (agricultores familiares) no Brasil, 88,3% dos agricultores da região (IBGE, 2006), os quais ocupam 43,5% da área total explorada pela agropecuária. Além disso, tais estabelecimentos respondem por 82,9% da ocupação de mão de obra no campo e por 43% do valor bruto da produção agropecuária nordestina, produzindo principalmente alimentos básicos necessários à segurança alimentar tais como carne (13,6%), leite (13,7%), feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) (9,8%), mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) (7,3%), milho (*Zea mays* L.) (6,3%) e arroz (*Oryza sativa* L.) (4,5%).

A diversidade de cultivos em sistema de produção de base familiar no Semiárido é constituída por hortaliças, forrageiras e frutíferas. A seleção de culturas mais resistente à estiagem tem grande importância para agricultura dependente de chuva, visto que em vários estados do Nordeste brasileiro, a precipitação pluviométrica é irregular no tempo e no espaço. Assim, tecnologias de captação e armazenamento de água de chuva como barragem subterrânea são imprescindíveis no aproveitamento dos recursos hídricos para a produção de alimentos (MELO et al., 2011).

De acordo com resultados de pesquisa realizada por Ferreira et al. (2007), em 21 barragens subterrâneas, localizadas em oito municípios da região semiárida dos estados de Pernambuco e Bahia, as plantas mais cultivadas são as frutíferas, representando 41%, seguidas das forragens (23%). As espécies olerícolas (14%), as anuais como milho, feijão e sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) e plantas medicinais e corantes, são exploradas em menor escala (11%). Assim, observa-se que há uma diversificação das espécies cultivadas nas 21 barragens subterrâneas monitoradas, porém, alguns agricultores ainda exploram apenas cultivos em sucessão de milho e feijão.

A exploração agrícola das barragens subterrâneas é uma estratégia para o desenvolvimento e a segurança alimentar no Semiárido nordestino, visto que nesta região, nos últimos anos, por causa dos longos períodos de estiagens, vem sendo um desafio produzir alimentos em áreas dependentes de chuvas. A barragem subterrânea se constitui por um barramento do fluxo de água subterrânea e superficial, construído no leito de riachos, rios e em linhas de drenagens a fim de aumentar a disponibilidade e o armazenamento de água estabelecendo condições favoráveis para a exploração agrícola a montante, principalmente, culturas anuais (milho e feijão), hortaliças e frutíferas.

111

**Circular  
Técnica**  
on line

**Petrolina, PE  
Setembro, 2015**

**Autores**

**Roseli Freire de Melo**

Engenheira-agrônoma, D.Sc.  
em Solos e Nutrição de Plantas,  
Pesquisadora da Embrapa  
Semiárido, Petrolina, PE.

**José Barbosa dos Anjos**

Engenheiro-agrônomo, M.Sc.  
em Mecanização Agrícola,  
pesquisador da Embrapa  
Semiárido, Petrolina, PE.

**Lúcio Alberto Pereira**

Ecólogo, D.Sc. em Geociências e  
Meio-Ambiente, pesquisador da  
Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

**Maria Sonia Lopes da Silva**

Engenheira-agrônoma, D.Sc. em  
Ciência do Solo, pesquisadora da  
Embrapa Solos, UEP-Recife.

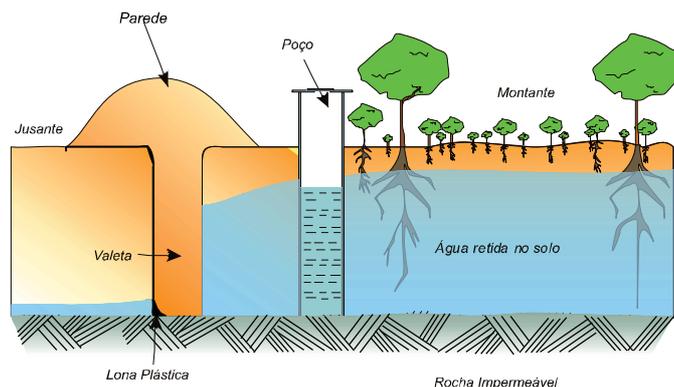
A implantação de frutíferas em barragem subterrânea é realizada com o objetivo de aumentar a produção e melhoria da qualidade dos alimentos ofertados às famílias rurais do Semiárido brasileiro. Estes ambientes requerem alguns cuidados, visto que no Semiárido o principal fator limitante para a produção de alimentos é a escassez de água e, por isso, devem-se associar tecnologias em busca da sustentabilidade agrícola. Assim, tecnologias que promovam o aumento da eficiência e produtividade da água, associados à seleção de espécies frutíferas adaptadas às condições edafoclimáticas e o estabelecimento de manejos fitotécnicos ambientalmente e economicamente viáveis podem garantir a segurança alimentar e o desenvolvimento da agricultura familiar no Semiárido.

De modo geral, a implantação de pomares em sistema de sequeiro no Semiárido é limitada em decorrência da irregularidade das chuvas e da baixa precipitação pluviométrica, que chega a uma média anual, muitas vezes, inferior a 400 mm, sendo necessária a realização da irrigação de salvação para a sobrevivência das plantas.

No entanto, a barragem subterrânea pode ser uma alternativa para implantação de pomares familiares, visto que em ensaios realizados por pesquisadores da Embrapa Semiárido a quantidade de água consumida em 1 ano para a irrigação de salvação de 60 fruteiras foi de apenas 9.300 L (no primeiro ano de implantação). Essa quantidade de água é mínima, quando comparada com uma área irrigada, cujo consumo pode ser 20 vezes maior para irrigar a mesma quantidade de fruteiras (MELO et al., 2013).

## Barragem Subterrânea

A água da chuva é acumulada lentamente, por causa de um barramento artificial de seu fluxo, tanto superficial como subterrâneo, fazendo com que o lençol freático, fique próximo ao sistema radicular das plantas. Em algumas situações, em anos com precipitação acima da média, o excesso de água passa pelo sangradouro funcionando como uma vazante. A barragem subterrânea é formada por três partes: sangradouro, área de captação de água (área de plantio) e parede (Figura 1). Mais informações sobre a construção de barragens subterrâneas podem ser encontradas em trabalhos disponibilizados na Base de Dados da Pesquisa Agropecuária (BDPA).



**Figura 1.** Desenho esquemático do funcionamento por meio do corte transversal de uma barragem subterrânea. Desenho: adaptado pelo IRPAA. Fonte: Adaptado de Schistek (2006).

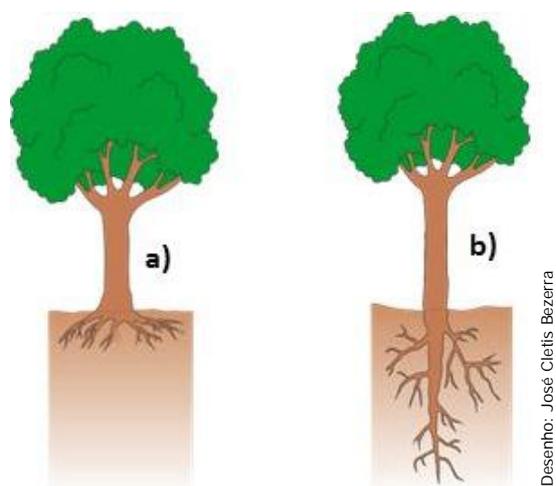
A barragem subterrânea é uma tecnologia para a captação e armazenamento de água que vem mudando a realidade de muitos agricultores do Semiárido brasileiro. A evaporação potencial dessa região é muito superior às precipitações e exige que se utilizem tecnologias de captação e armazenamento da água de chuva para o período de maior escassez, possibilitando o acesso à água para humana e animal, como também para a produção de alimentos, contribuindo para a segurança alimentar das famílias.

Além de benefícios para as atividades agrícolas, a barragem subterrânea tem contribuído para a redução do êxodo rural por causa da disponibilidade de água no solo durante todo o ano, o que possibilita a produção de alimentos. A barragem subterrânea é uma tecnologia de baixo custo, mas com impactos sociais e econômicos significativos para a agricultura familiar de áreas dependentes de chuva (SILVA et al., 2007), pois possibilita a diversificação de cultivos e, conseqüentemente, a melhoria da qualidade alimentar destas famílias.

## Produção de mudas de frutíferas para a barragem subterrânea

A escolha do tipo de propagação de frutíferas para a implantação de pomares em sistema dependente de chuva, mesmo em condições de plantio em barragens subterrâneas, que também depende de chuva, requer alguns cuidados, principalmente na escolha das espécies frutíferas e na forma de como as mesmas foram propagadas (estaquia ou semente). Esses aspectos são importantes para o sucesso produtivo do pomar, pois dependendo do tipo de propagação, se foi por semente ou parte vegetativa da planta, isso irá influenciar na distribuição do sistema radicular no perfil do solo, bem como, na absorção de água e nutrientes.

Sendo assim, recomendam-se mudas que foram produzidas por sementes e enxertadas para reduzir o tempo de frutificação. As mudas produzidas por sementes, sem ser enxertadas, passam muito tempo para frutificar, a exemplo, da mangueira (*Mangifera indica* L.), do cajueiro (*Anacardium occidentale* L.), da gravioleira (*Annona muricata* L.), da laranjeira (*Citrus sinensis* L.), da goiabeira (*Psidium guajava* L.), entre outras. Em mudas produzidas por partes vegetativas (estacas), o sistema radicular se restringe mais à superfície do solo (Figura 2a). Enquanto as produzidas por sementes apresentam o sistema radicular pivotante (Figura 2b), o qual explora o solo em profundidade. Assim, quando a água do solo está em profundidade, essas plantas têm acesso a esse recurso, contribuindo assim, para o seu desenvolvimento.



**Figura 2.** Detalhe do sistema radicular de frutífera propagada por estaquia (a) e por semente (b).

Atualmente, a enxertia é um dos métodos de propagação de plantas mais utilizados. Essa técnica possibilita a união de duas ou mais plantas, da mesma família botânica, com características semelhantes, para criar outra planta que apresentem maior resistência, produtividade, menor porte, precoce (menor tempo para frutificar). A enxertia também propicia a transformação de plantas não produtivas (estéreis) em produtivas, a substituição de copas e a recuperação de plantas atacadas por pragas ou doenças.

Os tipos de enxertia mais utilizados na fruticultura são borbulhia e garfagem. A borbulhia é um tipo de enxertia que é realizado utilizando-se as gemas da planta (broto) e em plantas de folhas perenes como: citros, goiabeira, abacateiro (*Persea americana* Mill), mangueira, entre outras. Para fazer a enxertia com borbulhias, podem ser usados dois procedimentos: o corte em "T" simples ou invertido (Figura 3).



**Figura 3.** Enxertia em corte em "T" invertido.

A garfagem é realizada utilizando-se galhos de frutíferas que se deseja enxertar. O ideal é que o diâmetro dos garfos e enxertos não ultrapasse 2 cm, pois galhos muito grossos possuem menor chance de pegamento. A enxertia por garfagem é mais utilizada em plantas de folhas caducas, aquelas que perdem as folhas no inverno como a videira (*Vitis vinifera* L.), o pessegueiro [*Prunus persica* (L.) Batsch var. vulgaris] e a nectarina [*Prunus persica* (L.) Batsch var. nicipersica]. Os tipos de enxertia por garfagem são: meia fenda e fenda cheia (Figura 4).



**Figura 4.** Enxertia em muda de goiabeira tipo garfagem (fenda cheia).

O potencial de produção dos pomares doméstico familiares não pode ser comparado com o de áreas irrigadas por causa da menor disponibilidade de água, principalmente no período de estiagem e em anos com precipitação pluviométrica abaixo da média (MELO et al., 2011).

## Etapas de implantação de pomares em barragem subterrânea

Escolha das espécies a serem cultivadas - A escolha das frutíferas depende do interesse do agricultor e necessidade de enriquecimento da dieta da família, porém, como o sistema de plantio é dependente de chuva, devem-se levar em consideração plantas mais resistentes à estiagem. A tolerância ao estresse hídrico e a adaptação às condições edafoclimáticas, de um modo geral, são características intrínsecas à planta e reguladas por fatores genéticos, a exemplo da pinheira (*Annona squamosa* L.), aceroleira (*Malpighia emarginata* D.C.), cajueiro, entre outras. Muitas vezes, o agricultor já tem conhecimento das frutíferas, ou até mesmo culturas anuais que resistem aos períodos de estiagens.

Preparo do solo e das covas – Como se trata de ambiente em barragem subterrânea, para o sucesso do pomar são necessários alguns cuidados na sua construção, a exemplo do conhecimento dos atributos do solo, que consiste em identificar suas propriedades morfológicas, físicas e químicas. Essas características são importantes para fornecer subsídios para a recomendação do manejo adequado do sistema solo-água-plantas.

Recomendam-se solos de textura média a leve, que apresentem boa capacidade de retenção de água e boa fertilidade. É importante que, antes da abertura das covas para o plantio das mudas, se possível, fazer a amostragem de solo para análise química e física. O resultado dessa análise dará suporte para a realização da adubação das frutíferas.

Sugere-se que, no momento do plantio, a parte superior do solo (20-30 cm de profundidade) seja separada do solo em profundidade, pois esta é a camada fértil. Esta deve ser misturada com o adubo orgânico e colocado no fundo da cova para nutrir a muda (Figura 5). Em seguida, coloca-se o restante do solo fechando a cova, que deve ser pressionada com as mãos por volta da muda para firmá-la.



Figura 5. Abertura da cova (a) e transplante da muda (b).

O preparo do solo é feito com o objetivo de melhorar suas características antes da implantação do pomar. Para tanto, deve-se eliminar as plantas espontâneas e manter a fertilidade e a produtividade ao longo do tempo, mantendo e/ou melhorando os teores de matéria orgânica, a infiltração e o armazenamento de água no solo, para o desenvolvimento da cultura implantada. Aumentar o teor de matéria orgânica do solo está associado às melhorias das suas propriedades físicas, químicas e biológicas. Reduzir a exposição do solo aos agentes que aceleram a oxidação da matéria orgânica, evitando-se revolvê-lo e mantendo-o coberto com material vegetal (tipo palhada ou semelhante) é algo que deve ser adaptado a cada local, em função do solo e do clima.

Transplante – O transplante deve ser feito no período chuvoso (início das chuvas) de cada região ou em outra época, desde que tenha água disponível para irrigar ou regar as mudas (poços ou cisternas). Evitar sempre os dias ensolarados e quentes, dando preferência aos nublados e de temperatura mais amena, e ventos a baixa velocidade.

As mudas com raízes envolvidas em solo (mudas de torrão), geralmente, são as mais utilizadas, por apresentarem índice de pegamento maior do que as de raízes nuas. Além disso, requerem menores cuidados no transplante, como a retirada do saco e o manuseio sem segurá-las pela parte aérea para não comprometer a enxertia e o desenvolvimento da planta.

Procede-se o transplante dispondo-se a muda de modo que seu colo fique um pouco acima do nível do solo (mais ou menos 5 cm). Em seguida, faz-se uma “bacia” em torno da muda para, finalmente, colocar a cobertura morta. O tutoramento (amarrio da muda em uma estaca de aproximadamente 1 m de altura, enterrada junto ao caule da planta) é realizado para orientar o crescimento e evitar que ventos fortes causem o tombamento da muda.

Tratos culturais – Os tratos culturais podem variar de acordo com a espécie cultivada. Os principais são:

– *cobertura do solo*: que pode ser viva ou morta, proporcionando benefícios como: a) redução dos efeitos negativos das chuvas e enxurradas, evita ou reduz o impacto das gotas na superfície do solo; b) adição e/ou incorporação de matéria orgânica; c) ciclagem de nutrientes; d) adição de nitrogênio quando se faz o uso de leguminosas; e) melhoria da estrutura do solo; f) aumento da infiltração e do

armazenamento da água no solo; g) redução da temperatura do solo e h) redução de mão de obra relacionada à capina.

— *Retirada da fita de enxertia*: Quando a muda estiver estabilizada no campo, deve-se realizar a retirada desta fita com cuidado, pois a sua permanência pode ocasionar o estrangulamento da muda.

**Desbrota**: Essa operação funciona como uma poda de formação e consiste na retirada das brotações laterais inferiores da planta, desenvolvidas no porta-enxerto. Efetua-se logo após o período chuvoso, no ano de instalação do pomar. As vantagens dessa técnica são: menor desgaste da planta no período seco pela redução da área foliar, equilíbrio entre o sistema radicular e a parte aérea, e redução de mão de obra com a poda nos anos subsequentes.

**Retirada de panículas** (cacho piramidal de flores e frutos) – Dada a sua precocidade, resultante da enxertia, algumas frutíferas como cajueiro, mangueira, entre outras, iniciam a emissão de panículas (florescência) já na fase de viveiro, ou nos primeiros meses, após o transplante para o campo. Tais panículas devem ser removidas durante o primeiro ano após o transplante, já que nesta fase constituem fonte de desvio de energia, que deve estar direcionada para o seu crescimento vegetativo. Essa operação deve ser realizada com o emprego de uma tesoura de poda ou canivete, tendo-se o cuidado de causar danos às plantas (Figura 6).



**Figura 6.** Floração em mudas de mangueira no campo.

Foto: Vanderlise Giorgio

**Poda de formação** – Recomenda-se realizar a poda de formação a partir do primeiro ano, eliminando-se, sempre que possível, ramos emitidos no porta-enxerto, próximos ao solo, e aqueles com crescimento lateral anormal. Isso possibilitará maior eficiência aos tratos culturais e na colheita. Frutíferas como cajueiro, mangueira, aceroleira, goiabeira, pinheira e outros, deve-se manter a planta em haste única, deixando a primeira ramificação a aproximadamente a 0,50 m da superfície do solo.

**Poda de limpeza** – Nos pomares familiares, deve-se realizar a poda de limpeza após a safra com o objetivo de eliminar os ramos secos, caídos e com presença de pragas e doenças.

**Consortiação** – De modo geral, nos sistemas produtivos em barragem subterrânea, ou até mesmo em cultivos tradicionais (sem uso de tecnologia de captação e armazenamento de água de chuva), a implantação de pomares pode ser planejada com espaçamentos maiores que o recomendado para cada espécie, entre as linhas das frutíferas, variando de 3 m a 5 m, visto que os tratos culturais são realizados manualmente ou com uso de tração animal e, também, pode-se aproveitar as entrelinhas para cultivos de plantas anuais (Figura 7).



Fotos: Roselli Freire de Melo

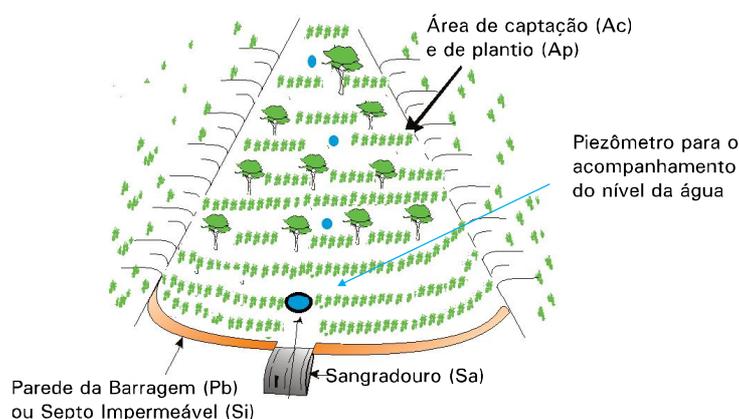
**Figura 7.** Consórcio de culturas anuais e frutíferas em barragem subterrânea em área experimental da Embrapa Semiárido.

O consórcio pode ser realizado até o terceiro ano após o transplante ou dependendo frutífera implantada, enquanto o espaço for suficiente para o cultivo de plantas anuais. A partir do terceiro ano, quando a maior parte das espécies estiver bem desenvolvida, a faixa de solo livre entre as linhas de plantio fica mais estreita. Para o cultivo nas entrelinhas, deve-se optar por culturas de ciclo curto como o feijão, mandioca, sorgo, milho, amendoim (*Arachis hypogaea* L.), entre outras. Nessa situação sugere-se que as espécies anuais sejam semeadas a uma distância mínima de 1 m da planta, para não comprometer o desenvolvimento da frutífera.

Irrigação de salvação – Em ambientes como o de barragem subterrânea, principalmente nos primeiros anos do pomar, é necessária a complementação de água, principalmente na época da seca, até que o sistema radicular se desenvolva. A quantidade de água a ser aplicada na barragem pode variar de 3 L a 5 L por molhação, dependendo da espécie cultivada, contribuindo para o desenvolvimento das plantas, considerando-se que a mesma não irá escoar do sistema, mantendo o solo úmido por mais tempo.

A irrigação de salvação pode ser entendida como a aplicação de uma lâmina de água para atender ao requerimento mínimo das culturas, por causa da ocorrência de deficits hídricos nos veranicos (não considerando a necessidade hídrica da planta) que ocorrem durante o período das chuvas. Assim, é possível reduzir os riscos de perda das frutíferas, principalmente nos primeiros anos, pois o sistema radicular das mesmas ainda está em desenvolvimento, encontrando-se próximo à superfície do solo. Assim, outras tecnologias complementares à barragem subterrânea, a exemplo de poços ou cisternas, podem contribuir para a segurança hídrica e alimentar das famílias, visto que a escassez de água é o fator limitante para a produção de alimentos em anos de chuvas irregulares.

A Figura 8 representa uma barragem subterrânea com implantação de frutíferas consorciadas com plantas anuais e suas respectivas partes (área de captação e plantio, parede e sangradouro).  
Figura 8. Esquema de uma barragem subterrânea com frutíferas e plantas anuais em consórcio.  
Fonte: Adaptado de Melo et al. (2014).



**Figura 8.** Esquema de uma barragem subterrânea com frutíferas e plantas anuais em consórcio.  
Fonte: Adaptado de Schistek (2006).

Controle de plantas espontâneas – O controle de plantas espontâneas deve ser realizado por meio de capinas manual ou com tração animal (Figura 9). Recomendam-se métodos de controle por meio de capinas, que mantenham as frutíferas com o maior espaço de tempo possível livre da concorrência, principalmente por água e nutrientes. Por isso, sugere-se manter a bacia sempre livre de plantas espontânea e com cobertura morta, para a manutenção da umidade do solo.



**Figura 9.** Capinas realizadas com tração animal (a) e preparo manual do solo (b).  
Fotos: José Barbosa dos Anjos

Controle de pragas e doenças – Tratando-se de pomares familiares, os cuidados com as frutíferas e outras culturas podem ser baseados na agroecologia, cujo controle de pragas e doenças é realizado por meio da aplicação/uso de produtos alternativos, que podem ser de preparação caseira ou adquiridos no comércio, a partir de substâncias não prejudiciais à saúde humana e ao ambiente, a exemplo dos extratos e óleos de plantas, manipueira, entre outros. O controle também pode ser preventivo, feito manualmente, com a retirada das folhas atacadas. O descarte desse material deve ser feito de forma segura para não contaminar as plantas saudáveis, podendo-se realizar a queima de restos culturais.

Adubação – A recomendação de adubação em sistema produtivo em barragem subterrânea deve seguir os princípios da agroecologia, pois o uso de adubos químicos neste ambiente pode salinizar o solo e comprometer a qualidade da água. Sendo assim, recomenda-se utilizar adubos orgânicos.

O adubo orgânico pode ser constituído de resíduos de origem animal e vegetal: folhas secas, gramas, restos vegetais, restos de alimentos, esterco animal e tudo mais que se decompõe, transformando-se em húmus, que é resultante da ação de diversos micro-organismos.

A adição de matéria orgânica melhora, consideravelmente, as características físicas, químicas e biológicas do solo. Os maiores benefícios são: redução do processo erosivo, maior disponibilidade de nutrientes às plantas; maior retenção de água, menor diferença de temperatura do solo durante o dia e à noite; estímulo da atividade biológica, aumento da taxa de infiltração e maior agregação de partículas do solo.

Contudo, a composição nutricional da adubação orgânica, depende da composição do adubo. Os teores de nutrientes podem variar de acordo com a origem, como apresentado na Tabela 1. O adubo orgânico de origem animal mais conhecido é o esterco, que é formado por excrementos sólidos e líquidos e pode

estar misturado com restos vegetais. Sua composição é muito variada e são bons fornecedores de nutrientes, fornecendo rapidamente o fósforo e o potássio disponível e o N fica na dependência da facilidade de degradação dos compostos.

Para a recomendação da adubação orgânica e adicionar as quantidades adequadas é importante conhecer as condições de fertilidade do solo e a necessidade da planta. No caso dos pomares, pode-se fazer adubação orgânica na cova (fundação), cobertura no solo e via foliar, com a aplicação de biofertilizante.

Na Tabela 2 é apresentada a quantidade de esterco bovino a ser aplicada em plantas de citros e o equivalente em kg de macronutrientes, N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O.

**Tabela 1.** Composição química típica de vários materiais orgânicos de origem animal, vegetal e agroindustrial.

Material orgânico	C/N	umidade	(g/kg)												
			C	N	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Cu	Cd	Ni	Pb	
Esterco bovino fresco	20	620	100	5	2,6	6	2	1	1	1	33	6	0	2	2
Esterco bovino curtido	21	340	320	15	12	21	20	6	2	2	217	25	0	2	1
Esterco de galinha	10	550	140	14	8	7	23	5	2	2	138	14	2	2	17
Esterco de porco	9	780	60	7	2	5	12	3	-	-	242	264	0	2	3
Composto de lixo	27	410	160	6	2	3	11	1	2	2	255	107	11	25	111
Lodo de esgoto	11	500	170	16	8	2	16	6	2	2	900	435	-	362	360
Vinhaça in natura	17	950	10	0,6	0,1	3	1	0,4	0,5	3	5	-	-	-	-
Torta de filtro	27	770	80	3	2	0,6	5	0,8	3	20	13	-	-	-	-
Torta de mamona	10	90	450	45	7	11	18	5	-	-	128	73	-	-	-
Mucuna	20	870	60	3	0,6	3	2	0,4	-	-	6	3	-	-	-
Crotalaria júncea	25	860	70	2,8	0,4	3	2	0,4	-	-	2	1	-	-	-
Milho	46	880	60	1,3	0,2	3	0,5	0,2	0,2	3	1	-	-	-	-
Aguapé	20	940	20	1	0,1	1	1	0,2	0,2	3	2	0	1	2	-

Fonte: Rajj et al. (1996).

**Tabela 2.** Quantidade de esterco de bovino a ser aplicada em planta de citros e o equivalente em kg de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O.

Quantidade/planta	Esterco	N		
		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	(kg/há)
20 L ou 8 kg	04	20	12	20
40 L ou 16 kg	08	40	24	40
60 L ou 24 kg	12	60	36	60

Fonte: Azevedo (2003).

## Considerações Finais

A diversificação dos cultivos é um dos principais preceitos adotados para a sustentabilidade da agricultura familiar.

A sustentabilidade dos pomares familiares está relacionada diretamente ao interesse e necessidade da melhoria da qualidade alimentar das famílias, incluindo a segurança alimentar.

A escolha das frutíferas e espécies anuais a serem exploradas na barragem subterrânea é uma decisão do agricultor, de acordo com suas necessidades e água disponível, ou seja, deve-se fazer o planejamento de um sistema produtivo que seja sustentável.

A diversificação de alimentos produzidos pelas famílias do meio rural tem implicação direta na dieta alimentar dessas famílias, sendo enriquecida com o consumo direto ou indireto de frutas como manga, limão (*Citrus limon* L.), pinha, goiaba e

laranja, podendo-se, ainda, cultivar nas entrelinhas, culturas anuais como feijão, milho, jerimum (*Cucurbita maxima*, L.), melancia [*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai], melão (*Cucumis melo* L.), entre outras.

A barragem subterrânea deve ser entendida não como uma simples tecnologia de captação de água de chuva para a produção de alimentos, mas como um meio que, associado a um planejamento do cultivo consorciado incluindo frutíferas, olerícolas e grãos, pode contribuir para a melhoria da qualidade de vida.

## Referências

- AZEVEDO, C. L. L. Doenças. In: DANTAS, J. L. L. **Sistema de produção de citros para o Nordeste**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2003. (Embrapa mandioca e Fruticultura. Sistema de Produção, 16). Disponível em: < <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Citros/CitrosNordeste/doencas.htm> > . Acesso em: 12 set. 2014.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Agricultura familiar**. Brasília, DF, 2014. Disponível em: < <http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1125> > . Acesso em: 8 maio 2015.
- FERREIRA, G. B.; MENDONÇA, C. E. S.; CHAVES, V. C.; GAVA, C. A. T.; SILVA, M. S. L.; PETRERE, V. G. Barragem subterrânea: uma alternativa sustentável para a agricultura familiar no Semi-Árido brasileiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 5., 2007, Guarapari. **Agroecologia e territórios sustentáveis**: anais. Guarapari: ABA, 2007. 1 CD-ROM.
- IBGE. **Censo agropecuário 2006**: agricultura familiar: Brasil, grandes regiões e unidades da federação. Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: < [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/agri\\_familiar\\_2006\\_2/default.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/agri_familiar_2006_2/default.shtm) > . Acesso em: 10 mar. 2014.
- MELO, R. F. de; CRUZ, L. C.; ANJOS, J. B. dos; BRITO, L. T. de L.; PEREIRA, L. A. Uso de irrigação de salvação em barragem subterrânea para agricultura familiar. In: SIMPÓSIO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS E DESERTIFICAÇÃO NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO, 3., 2011, Juazeiro. **Experiências para mitigação e adaptação**: anais. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2011. (Embrapa Semiárido. Documentos, 239). 1 CD-ROM.
- MELO, R. F. de; ANJOS, J. B. dos; SILVA, M. S. L. da; PEREIRA, L. A.; BRITO, L. T. de L. **Barragem subterrânea**: tecnologia para armazenamento de água e produção de alimentos. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2013. (Embrapa Semiárido. Circular Técnica, 104). Disponível em: < <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/93400/1/CTE104.pdf> > . Acesso em: 15 jan. 2015.
- RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. (Ed.). **Recomendações de adubação e calagem para o estado de São Paulo**. 2. ed. Campinas: Instituto Agrônomo, 1996. 285 p. (IAC. Boletim Técnico, 100).
- SCHISTEK, H. **A água no Semiárido brasileiro**. [Juazeiro: Irpaa, 2006]. Disponível em: < [www.irpaa.org/ebookbr/](http://www.irpaa.org/ebookbr/) > . Acesso em 18 jan. 2014.
- SILVA, M. S. L.; ANJOS, J. B.; FERREIRA, G. B.; MENDONÇA, C. E. S.; SANTOS, J. C. P.; OLIVEIRA NETO, M. B. de. **Barragem subterrânea: uma opção de sustentabilidade para a agricultura familiar do Semi-Árido do Brasil**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2007. 10 p. il. (Embrapa Solos. Circular Técnica, n 36). Disponível em: < <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPS-2010/13083/1/circtec36-2007barragem.pdf> > . Acesso em: 15 fev. 2015.

### Circular Técnica, 111

Esta publicação está disponibilizada no endereço: [www.embrapa.br/semiarido](http://www.embrapa.br/semiarido)  
Exemplares da mesma podem ser adquiridos na:  
**Embrapa Semiárido**  
BR 428, km 152, Zona Rural  
Caixa Postal 23 56302-970 Petrolina, PE  
**Fone:** (87) 3866-3600 **Fax:** (87) 3866-3815  
<http://www.embrapa.br/fale-conosco/sac/>  
1ª edição (2015): formato digital

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



### Comitê de publicações

**Presidente:** Flávio de França Souza.  
**Secretário-Executivo:** Lúcia Helena Piedade Kiill.  
**Membros:** Alessandra Monteiro Salviano Mendes, Diana Signor Deon, Francislene Angelotti, Gislene Feitosa Brito Gama, José Maria Pinto, Juliana Martins Ribeiro, Fernanda Muniz Bez Birolo, Mizaél Félix da Silva Neto, Pedro Martins Ribeiro Júnior, Rafaela Priscila Antonio, Roseli Freire de Melo.

### Expediente

**Supervisão editorial:** Sidinei Anuniação Silva.  
**Revisão de texto:** Sidinei Anuniação Silva.  
**Tratamento das ilustrações:** Nivaldo Torres dos Santos.  
**Editoração eletrônica:** Nivaldo Torres dos Santos.