

SISTEMA AGROECOLÓGICO COMO PRODUTOR DE ÁGUA

Feni Agostinho, Guaraci M. Diniz Jr.

A água é um componente fundamental de todos os sistemas agrícolas. Além de seu papel fisiológico, a água influencia os ganhos e perdas de nutrientes do sistema por meio de lixiviação e erosão. A água entra no ecossistema sob a forma de precipitação, escoamento superficial de áreas vizinhas, transpiração, escoamento e drenagem, quando ultrapassa a profundidade efetiva dos sistemas radiculares das plantas. As unidades rurais possuem muita importância como produtora de água através do manejo adotado, que afeta a infiltração da água precipitada no solo até os lençóis subterrâneos. Essa infiltração depende das condições do solo, da vegetação e das práticas agrícolas (Figura 50). Segundo estudos realizados por Lima (1996) e outros autores, em unidades agrícolas que utilizam técnicas conservacionistas do solo (terraço, cobertura morta, rotação de culturas, biodiversidade na produção), chegam a infiltrar 20% de toda a água precipitada. Florestas tropicais, matas secundárias, eucaliptos e pinus, chegam a infiltrar 30% da água precipitada. Já em cerrados naturais, essa porcentagem chega a 20%.

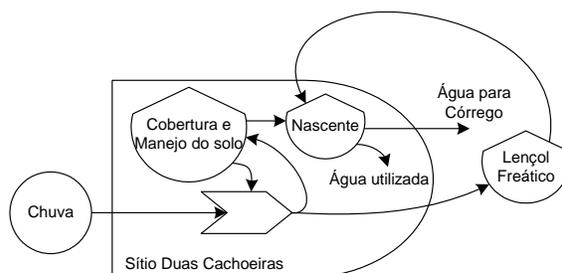


Figura 50 – Interação entre chuva e cobertura vegetal para aumentar o volume de água nos lençóis freáticos.

A água infiltrada irá aumentar o volume dos lençóis freáticos, e, através da cobertura vegetal mais densa (matas e florestas), essa água irá abastecer com qualidade e quantidade toda a bacia hidrográfica durante o ano. A Tabela 52 mostra a quantidade de água da chuva que é infiltrada no solo do Sítio Duas Cachoeiras.

Tabela 52 – Quantidade de água de chuva infiltrada no solo do Sítio Duas Cachoeiras.

Uso do Solo	Área [ha]	VOLUME Captado [milhões l/ano] ^A	Infiltração [%] ^B	Infiltração [milhões litros/ano]	Dinheiro a ser recebido ^C [US\$/ano]
Campo sujo	6,23	77,9	20	15,6	1109,13
Capineira	2,90	36,3	20	7,25	516,29
Capoeira	3,96	49,5	20	9,90	705,00
Construção	0,25	3,13	0	0,00	0,00
Cultura anual	4,30	53,8	20	10,8	765,53
Estrada	1,42	17,8	0	0,00	0,00
Estufa	0,05	0,625	0	0,00	0,00
Gramado	0,87	10,9	5	0,544	38,72
Lago	0,16	2,00	0	0,00	0,00
Laranja	0,04	0,50	5	0,025	1,78
Mata	2,01	25,1	30	7,54	536,76
Mata Ciliar	1,91	23,9	30	7,16	510,06
Mata Mista	3,83	47,9	30	14,4	1022,78
Pasto Limpo	1,44	18,0	2	0,36	25,64
Pinheiros	0,05	0,625	5	0,031	2,23
Pomar	0,30	3,75	20	0,75	53,41
Total:	29,72	372		74,2	5290

^A A pluviosidade da região utilizada nesse cálculo foi de 1250 mm/ano (CEPTEC, 2004).

^B A porcentagem de infiltração foi extraído de Lima (1996).

^C Valor a ser recebido pelo Sítio Duas Cachoeiras por produzir água. O cálculo pode ser visualizado pelas equações 5, 6 e 7.

O Sítio Duas Cachoeiras, através de sua cobertura vegetal e utilização de técnicas agroecológicas, consegue infiltrar 74,2 milhões de litros de água por ano. Isso demonstra a grande capacidade de sistemas agroecológicos produzirem água com elevada qualidade e quantidade.

De acordo com a Lei nº. 9984/2000, que abre a possibilidade de cobrança de água nas bacias dos rios federais, estabelece o pagamento de R\$0,01/m³ de água utilizada no meio rural para a bacia dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá. Assim, o Sítio Duas Cachoeiras deveria receber do governo a quantia de R\$ 742,00/ano por produzir água.

Por outro lado, de acordo com a metodologia emergética, o valor a ser recebido pelo sítio por produzir água é calculado da seguinte maneira:

$$74,2 \cdot 10^6 \left(\frac{l}{ano} \right) \frac{1}{1000} \left(\frac{m^3}{l} \right) 1000 \left(\frac{kg}{m^3} \right) 5000 \left(\frac{J}{kg} \right) = 3,71 \cdot 10^{11} \left(\frac{J}{ano} \right) \quad (5)$$

$$3,71 \cdot 10^{11} \left(\frac{J}{ano} \right) 4,7 \cdot 10^4 \left(\frac{sej}{J} \right) = 1,74 \cdot 10^{16} \left(\frac{sej}{ano} \right) \quad (6)$$

$$1,74 \cdot 10^{16} \left(\frac{sej}{ano} \right) \frac{1}{3,3 \cdot 10^{12}} \left(\frac{US\$}{sej} \right) = 5.290,00 \left(\frac{US\$}{ano} \right) \quad ou \quad 15.870,00 \left(\frac{R\$}{ha.ano} \right) \quad (7)$$

Onde: transformidade da chuva = 4,7 · 10⁴ (sej/J) fonte: Odum (2000)

Em dólar para o Brasil em 2003 = 3,3 · 10¹² (sej/US\$)

US\$ 1,00 = R\$ 3,00

Assim, o valor a ser recebido pelo sítio seria de R\$15.870,00/ano, 22 vezes maior que o calculado considerando R\$ 0,01/m³.

Considerando que uma pessoa necessita de 100 litros/dia (36.500 litros/ano), e, considerando que apenas 50% da água infiltrada no solo do sítio está disponível (os outros 50% exigem muita energia para serem retirados do solo), só o Sítio Duas Cachoeiras é responsável pelo fornecimento de água para aproximadamente 1000 pessoas, que compreendem 1,5% do total da população do Município de Amparo (65.333 pessoas).

O código florestal (Ibama, 2004), diz que para o estado de São Paulo 20% de qualquer propriedade agrícola deve ser de preservação permanente¹. De acordo com a lei, para o Município de Amparo ser auto-suficiente na produção de água para abastecimento da população (indústrias não estão incluídas), seria necessário apenas 1,43%, ou 640 ha, de sua área preservada com mata nativa. Mas é importante que essas áreas estejam localizadas a montante das micro-bacias.

A Figura 51 mostra a relação entre o manejo adequado do solo e capacidade de infiltração de água.

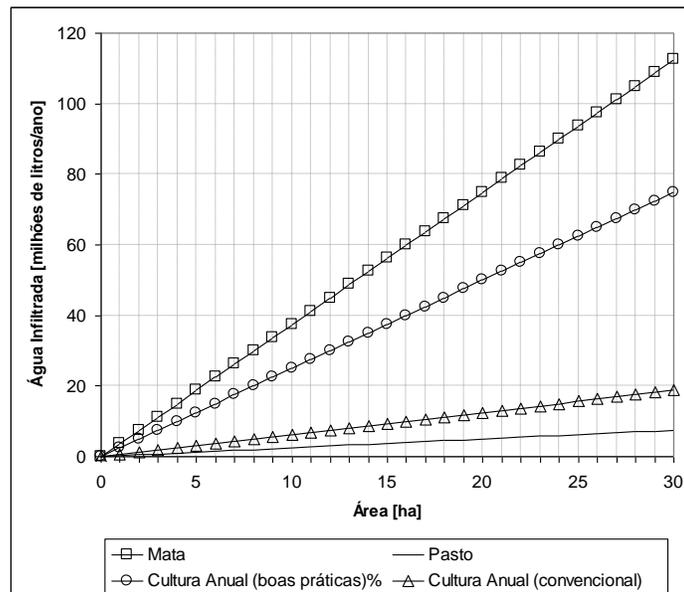


Figura 51 – Relação entre o manejo do solo e a quantidade de água da chuva infiltrada. Pluviosidade de 1250 mm/ano. Mata = 30% de infiltração; Pasto = 2% de infiltração; Cultura Anual (boas práticas) = 20% de infiltração; Cultura Anual (convencional) = 5% de infiltração.

Percebe-se a grande importância em manejar de forma sustentável o solo agrícola para a produção de água. Assim, tem-se que conscientizar os produtores rurais, através de educação ambiental (promovida por cursos municipais, cursos oferecidos pelos gestores da bacia hidrográfica em que a propriedade em questão está inserida, por instituições sem fins lucrativos, por instituições públicas, etc.), da importância que sua propriedade agrícola exerce sobre a produção de água na bacia hidrográfica. Além disso, deveriam ser realizadas políticas públicas de conservação do solo a montante das bacias hidrográficas, onde nessa área somente poderiam existir propriedades

¹ Área protegida nos termos dos artigos 2º e 3º da Lei 4771/65 (Código Florestal), coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

que trabalham com o conceito de agroecologia, que não utilizam agrotóxicos e fertilizantes, possuem grande área de mata e utilizam técnicas conservacionistas do solo, aumentando assim a qualidade e a quantidade de água produzida. Dessa maneira, o abastecimento de água não seria prejudicado e seria economizado dinheiro no tratamento, assim como outros gastos com doenças decorrentes de sua qualidade.

Entre os grandes problemas enfrentados pelo Sítio Duas Cachoeiras, estão os impactos negativos recebidos das propriedades vizinhas, que estão localizadas em uma região fortemente ondulada, aumentando os riscos de erosão, sedimentação do córrego, queimadas e contaminação de água subterrânea com agroquímicos .

O impacto negativo de uma propriedade vizinha, cujo proprietário optou erroneamente em utilizar sua área total com pasto. Essa área possui alta declividade, mesmo assim, foi derrubada toda a mata que cobria o solo através de um trator de esteira, e em seu lugar, foi plantado pasto. O solo permanece exposto à erosão, pois nem terraços foram construídos para minimizar o escoamento superficial. Assim, toda área mais baixa, onde se tem o córrego do Mosquito que separa o Sítio Duas Cachoeiras dessa propriedade, estão recebendo grande carga de sedimentos, levando à diminuição do canal do córrego e os problemas ambientais decorrentes desse ato.

Em 2003, essa mesma propriedade iniciou uma queimada antes de passar o trator de esteira para plantar o pasto. O fogo fugiu do controle e invadiu o SDC, onde foram queimados aproximadamente 14ha da propriedade que continha um início de trabalho de agrofloresta, capineira para o gado, cultura anual e campo sujo.

Apropriedade apresenta, também, problemas relacionados à estrada vicinal, onde não se tem “bacias de captação” da água da chuva no contorno da estrada. Essas pequenas bacias servem para diminuir o volume de água que desce na estrada e sua velocidade, infiltrando a água no solo e reduzindo muito a erosão. Essas benfeitorias devem ser realizadas pela prefeitura municipal, que gerencia as estradas vicinais. Como não existem as bacias, a água decorrente das fortes chuvas de verão desce em grande velocidade e quantidade pelas estradas até entrarem no SDC. Grande quantidade de sedimentos, pedras e sujeiras vêm com a água, que também afeta a perda de solo da propriedade.

Tem-se também, como vizinho uma propriedade que está produzindo tomate estaqueado de maneira convencional, ou seja, utiliza grande quantidade de agroquímicos. Esses “venenos ambientais” infiltram no solo e também escorrem superficialmente com auxílio da água das chuvas, contaminando o lençol freático presente na região.

Todos esses impactos devem ser diagnosticados para depois serem tomadas as medidas necessárias, seja através de multas ambientais, mudança no modelo de produção e adoção de técnicas conservacionistas na zona rural (produção agrícola e estradas vicinais). Mesmo com todos esses impactos externos, o Sítio Duas Cachoeiras continua produzindo normalmente, evidenciando segundo Altieri (2002), a grande sustentabilidade e estabilidade de sistemas agroecológicos.