

## Estratégias de Manejo da Água de Chuva na Cisterna de Produção



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Semiárido  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

## ***Documentos 265***

# **Estratégias de Manejo da Água de Chuva na Cisterna de Produção**

*Luiza Teixeira de Lima Brito  
Tarcizio Nascimento*

Embrapa Semiárido  
Petrolina, PE  
2015

Esta publicação está disponibilizada no endereço:  
<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

[sac@embrapa.br](mailto:sac@embrapa.br)

**Comitê de Publicações da Unidade**

Presidente: Flávio de França Souza

Secretária Executiva: Lúcia Helena Piedade Kiill

Membros: Alessandra Monteiro Salviano

Bárbara França Dantas

Diana Signor Deon

Fernanda Muniz Bez Birolo

Francislene Angelotti

Gislene Feitosa Brito Gama

José Maria Pinto

Juliana Martins Ribeiro

Killiane Maria de Avila Sant Anna

Mizael Félix da Silva Neto

Pedro Martins Ribeiro Júnior

Rafaela Priscila Antonio

Roseli Freire de Melo

Salette Alves de Moraes

Supervisor editorial: Sidinei Anuniação Silva

Revisor de texto: Sidinei Anuniação Silva

Normalização bibliográfica: Sidinei Anuniação Silva

Fotos da capa: Nilton de Brito Cavalcanti

Editoração eletrônica: Nivaldo Torres dos Santos

**1ª edição** (2015): Formato digital

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

É permitida a reprodução parcial do conteúdo desta publicação desde que citada a fonte.

**CIP - Brasil. Catalogação na publicação**

**Embrapa Semiárido**

---

Brito, Luíza Teixeira de Lima.

Estratégias de manejo da água de chuva na cisterna de produção / Luíza Teixeira de Lima Brito, Tarcizio Nascimento — Petrolina: Embrapa Semiárido, 2015.

45 p. (Embrapa Semiárido. Documentos, 265).

1. Água – manejo. 2. Água pluvial. 3. Produção de alimento. 4. Agricultura familiar. I. Brito, Luíza Teixeira de Lima. II. Nascimento, Tarcizio. III. Título. IV. Série.

---

CDD 338.18

© Embrapa 2015

# **Autores**

## **Luiza Teixeira de Lima Brito**

Engenheira-agrícola, D.Sc. em Recursos Hídricos, pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

## **Tarcizio Nascimento**

Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Engenharia Agrícola, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

# Colaborador

**Nilton de Brito Cavalcanti**

Administrador de Empresas, M.Sc. em Extensão  
Rural, assistente da Embrapa Semiárido.

# Apresentação

A água é um dos recursos mais importantes para a vida e está presente em praticamente todos os aspectos humanos: do uso doméstico ao desenvolvimento industrial e agrícola.

O Brasil, apesar de ser considerado um país privilegiado no que se refere ao recurso água, tem regiões que sofrem com a escassez hídrica, como o Semiárido. Nessas regiões, uma das alternativas para mitigar os efeitos dessa escassez é a captação da água de chuva para uso doméstico, para a criação de animais e para a produção de alimentos.

No entanto, diante das irregularidades das precipitações, é necessário o estabelecimento de estratégias para otimizar o uso da água de chuva, pois as projeções têm apontado para a intensificação das irregularidades das chuvas, um dos efeitos dos cenários das mudanças climáticas.

Estabelecer medidas que permitam o convívio com o Semiárido é uma das missões da Embrapa Semiárido. Por isso, disponibilizamos esta publicação, na qual podem ser encontradas algumas alternativas que podem contribuir para o melhor uso da água de chuva com foco na produção de alimentos, elaboradas a partir de pesquisas desenvolvidas. Reforçamos, assim, o nosso compromisso em contribuir para o estabelecimento de tecnologias que podem promover melhorias na qualidade de vida das pessoas que habitam o Semiárido brasileiro.

*Pedro Carlos Gama da Silva*

Chefe-Geral da Embrapa Semiárido

# Sumário

<b>Introdução</b> .....	7
<b>A cisterna de produção</b> .....	9
<b>Estratégia de manejo da água na cisterna de produção</b> .....	11
<b>Volume de água estimado</b> .....	11
<b>Volume de água aplicado às fruteiras e às hortaliças</b> .....	16
<b>Monitoramento da umidade do solo</b> .....	22
<b>Espécies cultivadas</b> .....	27
<b>Produção de frutas</b> .....	28
<b>Produção de hortaliças</b> .....	28
<b>Considerações finais</b> .....	29
<b>Referências</b> .....	29
<b>Anexos</b> .....	31

# Estratégias de Manejo da Água de Chuva na Cisterna de Produção

*Luiza Teixeira de Lima Brito; Tarcizio Nascimento*

---

## Introdução

Com uma precipitação anual delimitada pela isoieteta de 800 mm, insolação média de 2800 h/ano, evaporação de 2.000 mm/ano e umidade relativa do ar média em torno de 50%, o Semiárido brasileiro apresenta um regime de chuvas marcado pela escassez, irregularidade e concentração das precipitações em um curto período, em média, de 3 a 4 meses (BRASIL, 2005a; MOURA et al., 2007). Essas características, associadas a solos rasos, de baixas fertilidade e capacidade de retenção de água, resultam em um balanço hídrico sempre negativo, tornando a agricultura dependente de chuva uma atividade com maior probabilidade de perdas de produção.

Nas condições da agricultura dependente de chuva, a disponibilidade de água no solo para as plantas varia de acordo com a quantidade e frequência das precipitações, da capacidade de retenção de umidade do solo e da profundidade alcançada pelo sistema radicular. Portanto, captar a água da chuva para utilizá-la na ocorrência de veranicos, ou mesmo no final do período chuvoso como uma irrigação complementar, é uma estratégia que pode aumentar as chances de sucesso da atividade agrícola. Nessa situação, a condição mais favorável seria que as chuvas ocorressem em maior quantidade e frequência de modo que o perfil do solo, explorado pelo sistema radicular, estivesse sempre no intervalo definido entre a capacidade de campo e o ponto de murchamento, ou seja, o solo em condições umidade disponível para ser utilizada pelas plantas.

Pesquisas desenvolvidas pela Embrapa Semiárido possibilitaram o desenvolvimento de tecnologias e conhecimentos que podem contribuir para a mudança dessa realidade e reduzir os impactos da irregularidade climática e das limitações edáficas. Entre estas, destacam-se aquelas relacionadas à captação, armazenamento e uso da água de chuva, que se adequam à diversidade geoambiental e às diferentes categorias de produtores.

Neste contexto, a cisterna também pode ser um dos componentes do sistema de produção agrícola com o objetivo de aumentar a produção e melhorar a qualidade dos alimentos ofertados às famílias rurais do Semiárido brasileiro, por meio da inserção de frutas e hortaliças na dieta alimentar.

No que concerne à qualidade dos alimentos que compõem essa dieta, em geral, a mesma é composta por produtos com alto valor energético e baixo teor nutricional. Estudos desenvolvidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) apontam que a dieta de 90% dos brasileiros está fora do padrão recomendado pela Organização Mundial de Saúde (OMS) no que diz respeito ao consumo de frutas, verduras e legumes, sendo a dieta, prioritariamente, composta por arroz e feijão, associados a outros alimentos calóricos e de baixo teor nutritivo (IBGE, 2011). O baixo consumo de frutas, hortaliças e legumes pode causar carência de micronutrientes, caracterizando a chamada “fome oculta”.

Segundo Brasil (2005b), a alimentação saudável é constituída da ingestão de três tipos de alimentos básicos: alimentos com alta concentração de carboidratos (grãos, pães, massas, tubérculos e raízes); frutas, legumes e verduras, e alimentos vegetais ricos em proteínas, particularmente os cereais integrais, as leguminosas e, também, as sementes e castanhas. Os alimentos classificados no tipo 2, em especial as frutas e verduras, são fontes diversificadas de fibras, sais minerais, vitaminas e outras fitosubstâncias com potencial de regular o funcionamento do organismo e prevenir várias doenças, são, portanto, essenciais.

A principal limitação no processo de produção de alimentos com a utilização de água de chuva é a baixa capacidade de armazenamento das cisternas. Assim, é importante conhecer os aspectos que envolvem a definição do tamanho da área, a escolha das espécies a serem cultivadas, o número de fruteiras, a quantidade e o tamanho dos canteiros de hortaliças.

A Embrapa Semiárido recebe demandas de instituições envolvidas com as políticas públicas, de associações de produtores, organizações não governamentais e outros, sobre como deve ser o manejo da água de chuva armazenada na cisterna nesse processo produtivo. Esta limitação tornou-se o principal objetivo deste estudo, que foi definir uma metodologia de manejo da água da cisterna para uso na produção de alimentos.

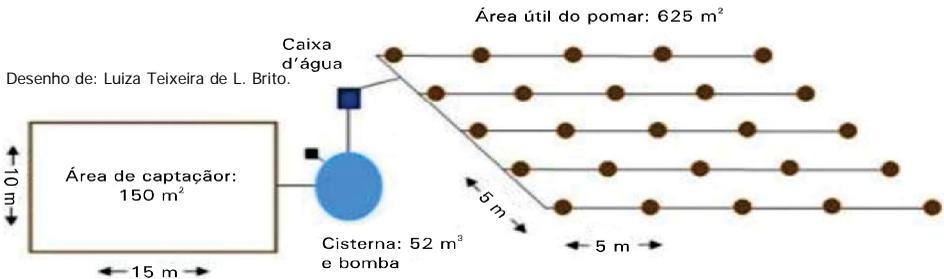
## A cisterna de produção

A cisterna de produção está contemplada em políticas públicas, como o *Programa de segurança alimentar e nutricional “Uma terra e duas águas (P1 + 2)”* e, mais recentemente, no *Plano Brasil sem miséria (PBSM)*. Nestes, o uso das cisternas é realizado com o objetivo de contribuir com a melhoria da dieta alimentar das famílias rurais, pois a água armazenada é utilizada na produção de frutas e hortaliças com qualidade e regularidade, para suprir as necessidades nutricionais das famílias beneficiadas e, em situação de excedente de produção, pode contribuir para o incremento da renda.

No processo de planejamento das tecnologias de captação de água de chuva devem ser consideradas algumas premissas que norteiam decisões a serem tomadas, como: 1) magnitude volumétrica – quando se afirma que a média anual de precipitação pluviométrica de uma determinada localidade é 500 mm, não pode ser esquecido que, para cada milímetro de chuva, há um potencial de captação de até 1 L de água para cada metro quadrado (m<sup>2</sup>) de superfície. Parte dessa água sendo captada poderá atender a diferentes demandas, inclusive a agricultura. 2) Deve-se sempre evitar o desperdício, uma vez que a água é um recurso escasso em regiões áridas e semiáridas e, assim, é preciso eficiência no sistema de captação, condução e uso. 3) Em se tratando de seu uso para agricultura, devem-se priorizar os cultivos de baixo consumo de água, seja por causa de sua tolerância genética ao estresse hídrico e/ou por apresentar menor ciclo fenológico, comparativamente às espécies tradicionalmente utilizadas.

A cisterna de produção contemplada nesses programas tem capacidade para 52 mil litros e, em geral, sua área de captação é formada por um calçadão cimentado. A cisterna também pode captar água escoada em

estradas, caminhos, linhas de drenagem natural, embora seja uma água de qualidade inferior, visto que carrega muito material em suspensão. Brito et al. (2011, 2012) e Cavalcanti et al. (2012) afirmam que a água armazenada em uma cisterna com essa capacidade, se bem utilizada, é suficiente para manter em produção, durante todo o ano, um pomar pequeno, em torno de 25 a 30 fruteiras e 2 a 3 canteiros de hortaliças com, em média, 12 m<sup>2</sup> de área total (Figuras 1 e 2).



**Figura 1.** Esquema da cisterna de produção com 52 m<sup>3</sup> de capacidade de armazenamento do pomar formado por 25 fruteiras.



**Figura 2.** Produção de frutas (a) e de hortaliças (b) utilizando-se água de chuva armazenada em cisterna.

## Estratégia de manejo da água na cisterna de produção

### Volume de água estimado

Para o uso eficiente da água, é de fundamental importância que se considere a limitação da capacidade de armazenamento de água da cisterna de produção (52.000 L). Daí, deve-se planejar um pomar com um número de fruteiras entre 20 a 25 e uma área pequena para os canteiros de hortaliças, em torno de 8 m<sup>2</sup> a 10 m<sup>2</sup>. Nesta condição, a água aplicada às fruteiras e às hortaliças não atende às suas demandas evapotranspirométricas, conseqüentemente, não pode ser denominada de irrigação, como também a produção obtida não poderá ser comparada com a de área irrigada. Neste caso, o enfoque principal é a inserção de frutas e hortaliças na dieta da família.

A definição do volume de água a ser aplicado depende, fundamentalmente, da disponibilidade de água na cisterna que, por sua vez, é determinada pela ocorrência de precipitações pluviométricas; do período e da frequência de aplicação de água, do número de fruteiras e da área dos canteiros de hortaliças. A partir dessas premissas, para facilitar o entendimento sobre o manejo da água, o ano foi subdividido em três períodos: chuvoso, intermediário e sem chuvas ou de pouca probabilidade de ocorrência de chuvas. Também, foram consideradas cisternas com capacidades diferenciadas de armazenamento de água (16.000 L, 32.000 L e 52.000 L), e com uma frequência de aplicação de água na cultura de três vezes por semana.

Tomando-se como base o Município de Petrolina, PE, esses períodos correspondem, em média, a: período chuvoso: 14 semanas, entre os meses de janeiro e abril; intermediário: 18 semanas, entre os meses de abril a agosto; e, período sem chuvas, de setembro a dezembro, totalizando 20 semanas. Normalmente, neste último período ocorrem chuvas, conhecidas como “chuva das trovoadas”.

Considerando-se as premissas citadas, na Tabela 1, apresentam-se alternativas de volumes de água que devem ser aplicados nos três períodos, número de fruteiras e cisternas com diferentes capacidades de armazenamento de água. Observa-se que para a cisterna de 16,0 m<sup>3</sup> atender a um pomar com 20 fruteiras, podem ser aplicados os volumes de 2 L, 4 L e 8 L de água, três vezes por semana, no período das chuvas, intermediário e sem chuvas, respectivamente. Entretanto,

reduzindo-se o número de fruteiras, por exemplo, para 15, pode-se aumentar o volume a ser aplicado para 3 L, 5 L e 10 L. Essa diferença no volume de água aplicado pode proporcionar melhor desenvolvimento das fruteiras, em especial no período de maior demanda hídrica. A mesma análise pode ser feita para as cisternas de 32.000 L e 52.000 L (Tabela 1). É recomendável um pomar com menos fruteiras e com maior potencial de produção.

**Tabela 1.** Estimativa do volume de água aplicado por período e total anual em pomares com diferentes números de fruteiras, considerando-se cisternas com capacidades de armazenamento de 16.000 L, 32.000L e 52.000 L de água.

Capacidade da cisterna (L)	No. fruteiras do pomar	Período de aplicação de água (semana)	Volume de água aplicado (L/planta)	Frequência de aplicação (vezes/semana)	Volume total anual aplicado (L)	
16.000	20	14	2	3	1.680	
		18	4	3	4.320	
		20	8	3	9.600	
	Volume total aplicado (L)					15.600
	15	15	14	3	3	1.890
			18	5	3	4.050
			20	10	3	9.000
	Volume total aplicado (L)					14.940
	32.000	36	14	3	3	4.536
18			5	3	9.720	
20			7	3	15.120	
Volume total aplicado (L)					29.376	
20		20	14	4	3	3.360
			18	6	3	6.480
			20	14	3	16.800
Volume total aplicado (L)					26.640	
36		36	14	4	3	6.048
	18		7	3	13.608	
	20		14	3	30.240	
Volume total aplicado (L)					49.896	
52.000	30	14	5	3	6.300	
		18	8	3	12.960	
		20	16	3	28.800	
	Volume total aplicado (L)					48.060

Outra premissa que deve ser considerada no planejamento da cisterna de produção é se a água armazenada também será utilizada na produção de hortaliças. Neste caso, a estratégia de aplicação de água deve ser alterada, passando-se a considerar a água a ser utilizada nos canteiros. Para efeito de simulação, consideraram-se de 6 m<sup>2</sup> (dois canteiros com 1 m x 3 m, cada) e a aplicação de uma lâmina de água de 8,0 mm, com frequência diária, a partir de resultados obtidos em área experimental. Essa lâmina corresponde a 8,0 litros de água por metro quadrado de canteiro. Normalmente, esse volume é dividido, sendo aplicado pela manhã e à tarde.

A partir dessas informações e seguindo-se a lógica anterior, pode-se inferir que a água de uma cisterna com capacidade de armazenamento de 32.000 L pode ser utilizada em um pomar com 20 fruteiras, aplicando-se 2 L, 3L e 7 L de água por planta, numa frequência de três vezes por semana, totalizando-se 13.320 L e para os canteiros com 6 m<sup>2</sup> de área, o volume total a ser aplicado será de 17.520 L, em função dos períodos pré-estabelecidos, totalizando 30.840 L (Tabela 2). É importante lembrar que a cisterna nunca deve ficar totalmente vazia, para evitar rachaduras e infiltrações e, conseqüentemente, perda de água.

**Tabela 2.** Volume de água estimado por período e total (L) em pomares contendo 20 fruteiras e canteiro de hortaliças de 6 m<sup>2</sup>, considerando-se cisterna com capacidade de 32,0 m<sup>3</sup> de água.

Capacidade da cisterna	Uso da água	Período de aplicação de água (semana)	Frequência (semana)	Volume aplicado/dia (L)		
				Por planta	Total	
32 m <sup>3</sup> (32.000 L)	Pomar: 13.320 (L)	Chuvoso	14	3	2	1.680
		Pouca chuva	18	3	3	3.240
		Sem chuva	20	3	7	8.400
	Volume total de água aplicada no pomar (L)					13.320
	Canteiro: 17.520 (L)	Período (dias)	Área (m <sup>2</sup> )	No. de canteiros	Volume aplicado (L)	
		365	3	2	Por m <sup>2</sup>	Total
Volume total de água aplicada no canteiro (L)					17.520	
Volume total de água utilizada (L)					30.840	

O mesmo raciocínio deve ser empregado para cisternas com outras capacidades de armazenamento. No caso da cisterna de 52.000 L, considerando o um pomar com 30 fruteiras serão aplicados 32.770 L/ano. Para os canteiros, por sua vez, serão aplicados 17.520 L, totalizando 50.280 L (Tabela 3).

**Tabela 3.** Volume de água aplicado por período e total (L) em pomares contendo 30 fruteiras, considerando-se cisternas com capacidades de armazenamento de 52,0 m<sup>3</sup> de água.

Capacidade da cisterna	Uso da água	Período de aplicação de água (semana)			Frequência (semana)		Volume aplicado/dia (L)		
							Por planta	Total	
52.000 (L)	Pomar: 32.760 (L)	Chuva	14	3	4		5.040		
		Pouca chuva	18	3	6		9.720		
		Sem chuva	20	3	10		18.000		
	Volume total de água aplicada no pomar (L)							32.760	
	Canteiro: 17.520 (L)	Período (dias)	Área (m <sup>2</sup> )	No. canteiros	Volume aplicado (L)				
					Por m <sup>2</sup>	Total			
		365	3	2	8	17.520			
	Volume total de água aplicada no canteiro (L)							17.520	
	Volume total de água utilizada (L)							50.280	

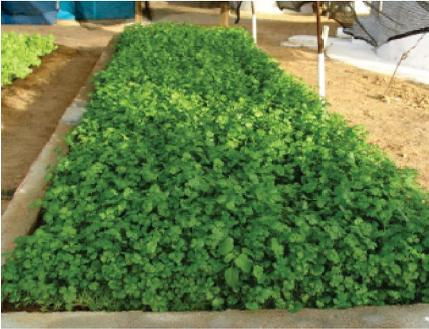
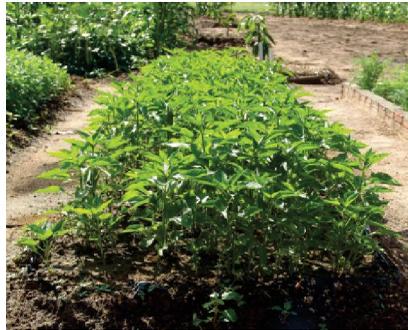
Pode-se fazer, também, a opção por aumentar o número de fruteiras e o tamanho da área dos canteiros, reduzindo-se o volume de água aplicado. No entanto, é importante ressaltar que para a alteração de qualquer uma dessas variáveis, seja para aumentá-las ou diminuí-las, é necessário refazer os cálculos de aplicação de água, para não comprometer a produção do pomar e dos canteiros durante todo o ano. Outra possibilidade é utilizar a água da cisterna também para o consumo de pequenos animais.

Na Figura 3, observam-se pomares em área experimental, de produtor e na Figura 4, a produção de hortaliças em canteiros.

Fotos: Nilton de Brito Cavalcanti.



**Figura 3.** Produção de frutas utilizando-se água de chuva armazenada em cisterna. a) Área experimental e b) área de produtor.



Fotos: Nilton de Brito Cavalcanti.



**Figura 4.** Produção de hortaliças utilizando-se água de chuva armazenada em cisterna em canteiros de produção.

Como medida para aumentar a eficiência de uso da água da cisterna, na ocorrência de precipitações esporádicas superiores a 8,0 mm ou em dias sequenciados, mesmo com a constatação de valores inferiores a 8,0 mm, a aplicação de água às fruteiras e/ou aos canteiros deve ser suspensa. A mesma deve ser retomada quando for observado que o solo próximo ao caule da planta encontrar-se com pouca umidade. Isso significa que o manejo da água da cisterna está diretamente ligado à ocorrência e ao volume das precipitações pluviométricas.

Outra medida é fazer microbacias ao redor das fruteiras e colocar cobertura morta para reduzir o escoamento da água de chuva e as perdas de água por evaporação, respectivamente. Nos canteiros de hortaliças, além da cobertura morta, recomenda-se colocar um telado para reduzir a incidência do vento e da luz solar e, conseqüentemente, da evapotranspiração (Figura 5).

Fotos: Nilton de Brito Cavalcanti.



**Figura 5.** Microbacias ao redor das fruteiras com cobertura morta (a) e telado e cobertura morta nos canteiros de hortaliças (b).

No período das chuvas, nas entrelinhas das fruteiras foram plantadas culturas anuais e hortaliças para aproveitar a água da chuva. Nas áreas dos pomares e canteiros de hortaliças as práticas agrícolas aplicadas tiveram como princípio estabelecer o equilíbrio ecológico no sistema e propiciar condições favoráveis ao desenvolvimento das fruteiras, considerando os recursos disponíveis localmente e a limitação do volume da água da cisterna.

### **Volume de água aplicado às fruteiras e às hortaliças**

Nas Tabelas 4, 5 e 6 é apresentado o volume de água mensal e o total aplicado às fruteiras nos anos de 2009 a 2012, utilizando-se três cisternas instaladas na área experimental da Embrapa Semiárido, com capacidades de armazenamento de água de 16.000 L, 32.000L e 52.000 L.

**Tabela 4.** Precipitação mensal e total ( $P_{TOTAL}$ , mm) e volume de água aplicado ( $V_{APLICADO}$ , L) às fruteiras, utilizando-se água de chuva armazenada em uma cisterna com 16.000 L no período de 2009 a 2012.

Cisterna (16.000 L)	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Total anual (L)
Ano: 2009													
PTOTAL (mm)	34,1	201,9	94,8	96,6	90,3	27,9	1,7	3,5	0,0	112,4	0,0	71,6	734,8
VAPLICADO (L)	16,0	0,0	8,0	0,0	0,0	30,0	70,0	65,0	65,0	35,0	65,0	30,0	384,0
Total mensal (L)*	50,1	201,9	102,8	96,6	90,3	57,9	71,7	68,5	65,0	147,4	65,0	101,6	1.118,8
Ano: 2010													
PTOTAL (mm)	24,7	38,7	118,9	59,2	11,5	18,7	21,8	0,0	8,8	39,7	0,0	48,2	390,2
VAPLICADO (L)	20,0	14,0	12,0	12,0	33,0	30,0	30,0	39,0	65,0	40,0	55,0	35,0	385,0
Total mensal (L)	44,7	52,7	130,9	71,2	44,5	48,7	51,8	39,0	73,8	79,7	55,0	83,2	775,2
Ano: 2011													
PTOTAL (mm)	70,6	89,7	77,8	149,5	72,0	2,2	0,7	19,0	0,0	12,9	55,8	39,4	589,6
VAPLICADO (L)	18,0	16,0	16,0	0,0	3,0	33,0	36,0	33,0	65,0	65,0	40,0	40,0	365,0
Total mensal (L)	88,6	105,7	93,8	149,5	75,0	35,2	36,7	52,0	65,0	77,9	95,8	79,4	954,6
Ano: 2012													
PTOTAL (mm)	0,0	85,0	20,8	0,0	26,7	3,7	1,3	2,4	0,2	0,0	8,2	0,7	149,0
VAPLICADO (L)	26,0	12,0	18,0	26,0	30,0	39,0	39,0	42,0	36,0	39,0	36,0	39,0	382,0
Total mensal (L)	26,0	97,0	38,8	26,0	56,7	42,7	40,3	44,4	36,2	39,0	44,2	39,7	531,0

\*O volume total foi estimado, considerando-se que 1 mm de chuva corresponde a 1 L/m<sup>2</sup>.

**Tabela 5.** Precipitação mensal e total ( $P_{TOTAL}$ , mm) e volume de água aplicado ( $V_{APLICADO}$ , L) às fruteiras, utilizando-se água de chuva armazenada em uma cisterna com 32.000 L no período de 2009 a 2012.

Cisterna (32.000 L)	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Total anual (L)
Ano: 2009													
PTOTAL (mm)	34,1	201,9	94,8	96,6	90,3	27,9	1,7	3,5	0,0	112,4	0,0	71,6	734,8
VAPLICADO (L)	30,0	0,0	12,0	0,0	0,0	50,0	70,0	65,0	104,0	56,0	104,0	48,0	539,0
Total mensal (L)*	64,1	201,9	106,8	96,6	90,3	77,9	71,7	68,5	104,0	168,4	104,0	119,6	1.273,8
Ano: 2010													
PTOTAL (mm)	24,7	38,7	118,9	59,2	11,5	18,7	21,8	0,0	8,8	39,7	0,0	48,2	390,2
VAPLICADO (L)	30,0	24,0	18,0	18,0	55,0	50,0	50,0	65,0	104,0	64,0	88,0	56,0	622,0
Total mensal (L)	54,7	62,7	136,9	77,2	66,5	68,7	71,8	65,0	112,8	103,7	88,0	104,2	1.012,2
Ano: 2011													
PTOTAL (mm)	70,6	89,7	77,8	149,5	72,0	2,2	0,7	19,0	0,0	12,9	55,8	39,4	589,6
VAPLICADO (L)	27,0	24,0	24,0	0,0	5,0	55,0	60,0	55,0	104,0	104,0	64,0	64,0	586,0
Total mensal (L)	97,6	113,7	101,8	149,5	77,0	57,2	60,7	74,0	104,0	116,9	119,8	103,4	1.175,6
Ano: 2012													
PTOTAL (mm)	0,0	85,0	20,8	0,0	26,7	3,7	1,3	2,4	0,2	0,0	8,2	0,7	149,0
VAPLICADO (L)	104,0	36,0	18,0	26,0	30,0	39,0	39,0	70,0	60,0	65,0	60,0	65,0	612,0
Total mensal (L)	104,0	121,0	38,8	26,0	56,7	42,7	40,3	72,4	60,2	65,0	68,2	65,7	761,0

\*O volume total foi estimado considerando-se que 1 mm de precipitação corresponde a 1 L /m<sup>2</sup>.

**Tabela 6.** Precipitação mensal e total ( $P_{TOTAL}$ , mm) e volume de água aplicado ( $V_{APLICADO}$ , L) às fruteiras, utilizando-se água de chuva armazenada em uma cisterna com 52.000 L no período de 2009 a 2012.

Cisterna (52.000 L)	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Maió	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Total anual (L)
Ano: 2010													
PTOTAL (mm)	24,7	38,7	118,9	59,2	11,5	18,7	21,8	0,0	8,8	39,7	0,0	48,2	390,2
VAPLICADO (L)	50,0	35,0	30,0	30,0	77,0	70,0	70,0	91,0	182,0	112,0	154,0	98,0	999,0
Total mensal (L)*	74,7	73,7	148,9	89,2	88,5	88,7	91,8	91,0	190,8	151,7	154,0	146,2	1.389,2
Ano: 2011													
PTOTAL (mm)	70,6	89,7	77,8	149,5	72,0	2,2	0,7	19,0	0,0	12,9	55,8	39,4	589,6
VAPLICADO (L)	45,0	40,0	40,0	0,0	7,0	77,0	84,0	77,0	182,0	182,0	112,0	112,0	958,0
Total mensal (L)	115,6	129,7	117,8	149,5	79,0	79,2	84,7	96,0	182,0	194,9	167,8	151,4	1.547,6
Ano: 2012													
PTOTAL (mm)	0,0	85,0	20,8	0,0	26,7	3,7	1,3	2,4	0,2	0,0	8,2	0,7	149,0
VAPLICADO (L)	182,0	66,0	45,0	65,0	70,0	91,0	91,0	98,0	84,0	91,0	84,0	91,0	1.058,0
Total mensal (L)	182,0	251,0	65,8	65,0	96,7	94,7	92,3	100,4	84,2	91,0	92,2	91,7	1.207,0

\*O volume total foi estimado considerando-se que 1 mm de chuva corresponde a 1 L /m<sup>2</sup>.

Em 2009, na área experimental ocorreram 734,8 mm de precipitação, superior à média histórica calculada para o período de 1965 a 2005, do Município de Petrolina, PE, que é de 557,7 mm (MOURA et al., 2007). Considerando-se que a relação 1 mm de chuva corresponde a um volume de água de 1 L /m<sup>2</sup>, a contribuição da precipitação na área foi de 734,8 L/m<sup>2</sup>. A este volume, foram adicionados mais 384,0 L de água provenientes da cisterna de 16.000 L, que foram aplicados por 88 vezes durante todo o ano, das quais apenas 12 aplicações foram realizadas no quadrimestre janeiro a abril, totalizando 1.118,8 L no ano, em um pomar com 36 fruteiras (Tabelas 4, 5, 6 e 7).

Durante o ano de 2012, na ocorrência de uma das maiores secas das últimas décadas no Semiárido brasileiro, a precipitação pluviométrica anual foi de 149,0 mm, em torno de 20% da precipitação de 2009 e 26% da média histórica. Neste período, foi aplicado, praticamente, o mesmo volume de água do ano de 2009 (382,0 L), isso porque, a precipitação ocorrida não foi suficiente para encher a cisterna. Diante dessa situação, uma nova estratégia de manejo da água, se faz necessária, de forma que o volume disponível na cisterna seja suficiente para ser aplicado durante todo o ano, com destaque para o período mais crítico (setembro-dezembro).

Análise semelhante pode ser feita para a cisterna de produção adotada na política de governo (P1 + 2), implementada pela sociedade civil organizada, que tem capacidade de armazenamento de 52.000 L. Neste caso, a base de discussão é o ano agrícola de 2010, ano da construção da cisterna e da instalação do pomar. Neste ano, a precipitação pluviométrica anual foi de 390,2 mm, adicionando ao solo volume igual de água (392,2 L). Porém, com o acúmulo da água da cisterna do ano anterior, foi suficiente para a cisterna encher e permitir a aplicação de 999,0 L de água ao pomar com 36 fruteiras, totalizando 1.389,2 L de água no ano. Em 2012, foram aplicados 1.058,0 L em 142 aplicações, totalizando 1.207,0 L (Tabelas 6 e 7).

A capacidade de armazenamento da cisterna é fator limitante para fornecer água a um pomar maior e a vários canteiros de hortaliças. Diante disso, apresenta-se, de forma detalhada, a aplicação diária de água no pomar em função da capacidade de armazenamento da cisterna (16.000 L; 32.000 L; 52.000 L) durante o período de 2009 a 2012, nas Tabelas 1 a 12 do Anexo.

**Tabela 7.** Quantidade de aplicações ( $Q_{\text{APLICAÇÕES}}$ ) de água às fruteiras e volume aplicado ( $V_{\text{APLICADO}}$ , L) em função do período e da capacidade de armazenamento da cisterna nos anos de 2009, 2010, 2011 e 2012.

Período	Capacidade de armazenamento da cisterna					
	16.000 L		32.000 L		52.000 L	
	QAPLICAÇÕES	VAPLICADO (L)	QAPLICAÇÕES	VAPLICADO (L)	QAPLICAÇÕES	VAPLICADO (L)
Ano: 2009						
Janeiro - abril	12	24,0	14	42,0	-	-
Maio - agosto	37	165,0	37	185,0	-	-
Setembro - dezembro	39	195,0	39	312,0	56	448,0
Total	88	384,0	90	539,0	56	448,0
Ano: 2010						
Janeiro - abril	30	58,0	32	90,0	30	145,0
Maio - agosto	44	132,0	44	220,0	44	308,0
Setembro - dezembro	40	195,0	39	312,0	39	546,0
Total	114	385,0	115	622,0	113	999,0
Ano: 2011						
Janeiro-abril	25	50,0	25	75,0	25	125,0
Maio - agosto	37	105,0	37	175,0	38	245,0
Setembro - dezembro	42	210,0	42	336,0	42	588,0
Total	104	365,0	104	586,0	105	958,0
Ano: 2012						
Janeiro-abril	41	82,0	41	184,0	41	358,0
Maio - agosto	50	150,0	36	178,0	50	350,0
Setembro - dezembro	51	150,0	51	250,0	51	350,0
Total	142	382,0	128	612,0	142	1.058,0

A aplicação de água às fruteiras pode ser realizada com a utilização de mangueiras, gotejadores ou manualmente, usando-se regador. No primeiro caso, a água da cisterna é bombeada para uma caixa elevatória e, por gravidade, é distribuída às plantas. Para evitar desperdício de água, é recomendado se dispor de vasilhames (baldes ou latas) com as medidas pré-definidas para serem aplicadas em cada período. O vasilhame é enterrado abaixo de um gotejador e quando o mesmo estiver cheio, sabe-se que aquele volume já foi aplicado e, em seguida, fecha-se o registro. No caso de a água ser aplicada com regador manual, deve-se atentar para aplicar o volume estabelecido para o período (Figura 6).

Fotos: Nilton de Brito Cavalcanti.



**Figura 6.** Medidores da quantidade de água a ser aplicada às fruteiras em função do período (a) e aplicação manual de água (b).

## Monitoramento da umidade do solo

Nas áreas irrigadas, a umidade do solo é mantida a níveis que a cultura possa, aliado a outros fatores, expressar seu máximo potencial produtivo. No entanto, nas áreas com cultivo dependente de chuva, o aporte de água para as culturas depende, fundamentalmente, das precipitações pluviométricas. Em propriedades rurais com infraestrutura hídrica, cuja água possa ser disponibilizada para a produção agrícola, como por exemplo, a cisterna de produção, o volume de água aplicado deve ser suficiente para que a umidade do solo, no período de estiagem, mantenha as funções fisiológicas das culturas, de modo a proporcionar a produção em pequenas áreas, à semelhança de hortas e

pomares domésticos. A produção obtida nessas áreas agrega qualidade e quantidade de alimentos para a população das comunidades beneficiadas com o *Programa Uma Terra e Duas Águas (P1 + 2)*.

A capacidade de armazenamento da água na cisterna de produção imprime a necessidade de planejamento rigoroso, havendo a necessidade de se definir o que plantar, como plantar e como manejar a água da cisterna, de modo que seja possível aplicá-la durante todo o ano.

Para o melhor manejo de água foram determinadas, no Laboratório de Solos da Embrapa Semiárido, seguindo-se a metodologia apresentada por Silva (1999), as propriedades físicas do solo tais como, densidade global e de partículas, granulometria e porosidade total (Tabela 8). Também foi realizada a correlação dos teores de umidade com a curva característica dos solos explorados no sistema, visando estimar a lâmina de água a ser aplicada às culturas. Foi observada crescente variação na retenção de umidade no perfil do solo, na média de 63%, ao passo que o teor de argila teve uma variação de aproximadamente 281%. A grande concentração de argila na profundidade de 60 cm é responsável pela retenção, por um maior período de tempo, da umidade no solo proveniente das chuvas e das irrigações de salvação, proporcionando maior eficiência no uso da água, permitindo que a água armazenada na cisterna, possa ser utilizada por um maior período de tempo.

Os dados da curva característica do solo (Figura 7) foram obtidos por meio de uma centrífuga, nas tensões de 6 kPa; 10 kPa; 30 kPa; 60 kPa; 100 kPa e 1.500 kPa, e ajustada com a equação (Equação 1), proposta por Genutchen (1980). O comportamento da umidade média na curva característica do solo demonstra que a umidade de saturação é superior a  $0,45 \text{ m}^3\text{m}^{-3}$  e na capacidade de campo é de,



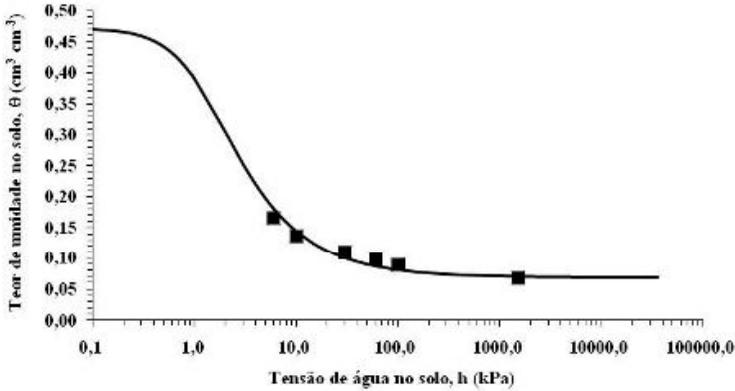


Figura 7. Curva característica do solo.

$$\theta(\varphi) = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) \frac{1 + c_1 \alpha \varphi}{1 + \alpha \varphi + c_2 (\alpha \varphi)^2}$$

Equação 1.

aproximadamente,  $0,17 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$ .

Em que:

$\theta(\varphi)$  = Grau de saturação, em  $\text{cm}^3 \text{ cm}^{-3}$ .

$\theta_s$  = Umidade a saturação, em  $\text{cm}^3 \text{ cm}^{-3}$ .

$\theta_r$  = Umidade residual, em  $\text{cm}^3 \text{ cm}^{-3}$ .

$\alpha$ ,  $c_1$  e  $c_2$  = Constantes empíricas.

A coleta de dados foi realizada em um pomar formado por 36 planas, dentre as quais mangueira (*Mangifera indica* L.), pinheira (*Annona squamosa* L.), cajueiro (*Anacardium occidentale* L.), aceroleira (*Malpighia puniceifolia* L.), mamoeiro (*Carica papaya* L.). O monitoramento da umidade do solo foi realizado em três plantas, utilizando-se uma bateria de três tubos de acessos para cada planta. Esses tubos foram dispostos a uma distância de 20 cm; 40 cm e 60 cm, utilizando-se uma sonda FDR segmentada com sensores nas profundidades de 10 cm; 20 cm; 30 cm; 40 cm; 60 cm e 100 cm (Figuras 8).

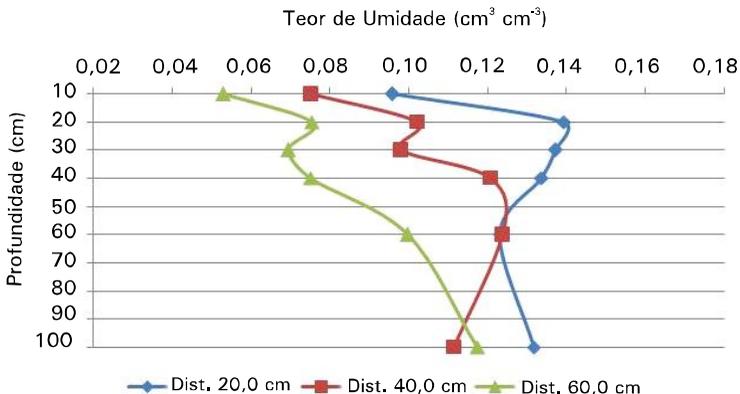
Fotos: Nilton de Brito Cavalcanti.



**Figura 8.** Detalhe da instalação dos tubos de acesso para a leitura com a sonda FDR.

A água foi aplicada às fruteiras durante todo o ano de 2011, nos moldes da “irrigação de complementar” aos 589,6 mm de precipitação ocorridos (Tabela 4), a partir de uma cisterna com capacidade de armazenamento de 16.000 L. Informações sobre os volumes aplicados e a frequência de aplicação são apresentados na Tabela 3, do Anexo.

Na Figura 9, observa-se o comportamento da umidade média do solo nas profundidades 20 cm e 40 cm e 60 cm das plantas. Observa-se, ainda, que a variação média da umidade em torno de  $0,12 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$ , que corresponde a 50% da água disponível no solo. Com estas condições de umidade foi possível manter as funções fisiológicas mínimas da planta, resultando na produção de frutas no pomar, que contribuiu com a melhoria da dieta da família. Estes resultados credenciam a cisterna de 16.000 L como uma alternativa para a produção de alimentos, desde que a água seja manejada adequadamente (NASCIMENTO et al., 2012).



**Figura 9.** Variação média de umidade no perfil do solo nas distâncias de 20,0; 30,0 e 60,0 cm da planta.

## Espécies cultivadas

Os estudos sobre o manejo da água da cisterna de produção iniciados em 2007 avaliaram algumas espécies de fruteiras e oleráceas tradicionalmente cultivadas em pequenas áreas de produtores, como mangueira, aceroleira, limoeiro (*Citrus limon*), cajueiro, mamoeiro e pinheira. No período das chuvas, é recomendado que a área das entrelinhas das fruteiras seja explorada com culturas anuais como feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L.), milho (*Zea mays* L.), macaxeira (*Manihot esculenta* Crantz), abóbora (*Cucurbita moschata*), melancia (*Citrullus lanatus*), entre outras. Na Figura 10a, observa-se o cultivo feijão-caupi nas entrelinhas das fruteiras em área experimental da Embrapa Semiárido; enquanto na Figura 10b, observa-se o cultivo de abóbora em área de produtor, na Comunidade de Humaitá, Paulistana, PI.



Fotos: Nilton de Brito Cavalcanti.

**Figura 10.** Cultivo de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L.) nas entrelinhas das fruteiras (a) e de abóbora (*Cucurbita moschata*) na Comunidade de Humaitá, Paulistana, PI (b), em 2009.

As espécies de oleáceas cultivadas foram: tomate (*Solanum lycopersicum* L.), cebolinha (*Allium cepa* L.), coentro (*Coriandrum sativum* L.), alface (*Lactuca sativa* L.), pimentão (*Capsicum annum* L.), berinjela (*Solanum melongena* L.), rúcula (*Eruca sativa* L.), couve-flor e couve-folha (*Brassica oleracea* L.) e cenoura (*Daucus carota* L.). Também foram avaliadas algumas espécies medicinais, como capim-santo (*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf.), erva-cidreira (*Melissa officinalis* L.), alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.), hortelã (*Mentha spicata* L.) e mastruz (*Lepidium virginicum* L.).

## Produção de frutas

Mesmo em condições limitadas de aplicação de água, foi obtida produção significativa no pomar e nos canteiros de hortaliças com a água de chuva armazenada na cisterna. A partir dos dados de produção de frutas do pomar no período de 2010 a 2012 (Tabela 9), observa-se que a produção foi aumentando com tempo, como esperado, havendo redução em 2012, devido à ocorrência de seca na região. Mesmo assim, ainda foi possível produzir 550 kg de frutas variadas.

**Tabela 9.** Produção total de frutas (kg) no período de 2010 a 2012.

Espécies	Período: 2010 a 2012		
	2010	2011	2012
Aceroleira	357,8	148,4	148,4
Pinheira	38,6	130,1	26,4
Limoeiro	58,6	293,7	164,9
Mamoeiro	87,9	123,6	50,0
Mangueira – ‘Rosa’	18,0	134,1	106,5
Mangueira – ‘Espada’	16,9	99,3	53,7
<b>Total</b>	<b>577,9</b>	<b>929,3</b>	<b>550,0</b>

## Produção de hortaliças

Em 2011, no Campo Experimental da Embrapa Semiárido, em quatro canteiros com 12 m<sup>2</sup> de área total, foram produzidos:

Coentro – 330 molhos.

Couve – 88 molhos.

Pimentão – 15,33 kg.

Cebolinha – 200 molhos.

Alface - 40 molhos (02 pés).

Cenoura – 40,75 kg.

Rúcula – 88 molhos.

Tomate – 5,66 kg.

Pimenta – produção não contabilizada.

Medicinais – erva-cidreira, capim-santo, hortelã, alecrim, arruda (*Ruta graveolens* L.) – produção não contabilizada.

Analisando-se a produção em 2010, pode-se observar que, como a água de chuva armazenada na cisterna, foi possível obter uma produção de acerola de modo que cada família poderia consumir até 1,0 kg de acerola por dia, além de outras frutas (Tabela 9). Considerando-se cinco pessoas por família e que a recomendação diária de vitamina C, que está em torno de 45 miligrama/pessoa (BRASIL, 2005b), observa-se que a quantidade de acerola produzida supera as necessidades nutricionais de vitamina C dessa família, classificando-a como alimento fonte.

## Considerações finais

Uma das formas de promoção da saúde é adquirir hábitos nutricionais saudáveis, visto que, uma alimentação equilibrada e balanceada é um dos fatores fundamentais para o bom desenvolvimento físico, psíquico e social de crianças, jovens e adultos. A água armazenada na cisterna pode se constituir em alternativa para a produção de frutas e de hortaliças, possibilitando, assim, o acesso a uma grande diversidade de alimentos fontes de vitaminas e sais minerais, além de excelente fonte de fibra, principalmente para famílias que vivem nas áreas rurais do Semiárido brasileiro.

## Referências

BRASIL. Portaria Interministerial nº. 1, de 9 de março de 2005. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 11 de mar. 2005a. Seção 1, p. 41.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. **Guia alimentar para a população brasileira**: promovendo a alimentação saudável. Brasília, DF, 2005b. 236 p. (Série A. Normas e Manuais Técnicos).

BRITO, L. T. de L.; CAVALCANTI, N. de B.; ARAÚJO, J. O. de. Frutas produzidas com água de chuva armazenada em cisterna melhoram a dieta alimentar de famílias rurais. In: SIMPÓSIO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS E DESERTIFICAÇÃO NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO, 3., 2011, Juazeiro. **Experiências para mitigação e adaptação**: anais. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2011. 1 CD-ROM. (Embrapa Semiárido. Documentos, 239).

BRITO, L. T. de L.; ARAÚJO, J. O. de; CAVALCANTI, N. de B.; SILVA, M. J. da Água de chuva armazenada em cisterna produz frutas e hortaliças para o consumo pelas famílias rurais: estudo de caso. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CAPTAÇÃO E MANEJO DE ÁGUA DE CHUVA, 8., 2012, Campina Grande. **Aproveitamento da água de chuva em diferentes setores e escalas**: desafio da gestão integrada. Campina Grande: ABCMAC, 2012. 1 CD-ROM.

CAVALCANTI, N. de B.; BRITO, L. T. de L.; ARAUJO, J. de O. . Produção de fruteiras irrigadas com água de chuva na região Semiárida do Nordeste. In: 8o Simpósio Brasileiro de Captação e Manejo de Água de Chuva, 2012, Campina Grande, PB. **Aproveitamento de água de chuva em diferentes setores e escalas**: anais. Campina Grande: ABCMAC, UFCG, IRPAA, Embrapa Semiárido, 2012.

GENUCHTEN, M. T. H. van. A closed-form equation for predicting the conductivity of unsaturated soils. **Soil Science Society of American Journal**, Madison, v. 44, p. 892-898, 1980.

IBGE. **Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009**: análise do consumo alimentar pessoal no Brasil. Rio de Janeiro, 2011. 150 p.

MOURA, M. S. B. de; GALVINCIO, J. D.; BRITO, L. T. de L.; SILVA, A. de S.; SÁ, I. I. de; LEITE, W. de M. Influência da precipitação pluviométrica nas áreas de captação de água de chuva na Bahia. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CAPTAÇÃO E MANEJO DE ÁGUA DE CHUVA, 6., 2007, Belo Horizonte. **Água de chuva**: pesquisas, políticas e desenvolvimento sustentável: anais. Belo Horizonte: UFMG, 2007. 1 CD-ROM.

NASCIMENTO, T.; BRITO, L. T. de L.; CAVALCANTI, N. de B. Manejo de água na irrigação de salvação nas unidades do P1 + 2. In: CONGRESSO LATINOAMERICANO Y DEL CARIBE DE INGENIERIA AGRICOLA, 10.; CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 41., 2012, Londrina. **A Engenharia Agrícola na evolução dos sistemas de produção**: anais. Londrina: SBEA, 2012. 1 CD-ROM.

SILVA, F. C. da (Org.). **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. Brasília, DF: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 1999. 370 p.

## **Anexos**



## Anexo A

**Tabela 1.** Precipitação total (mm – em azul) e volume de água aplicado às fruteiras (litros – em verde), utilizando-se água de cisterna com capacidade de armazenamento para 16 m<sup>3</sup> (16 mil litros).

Dia	Ano: 2009											
	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
1					15,7	1,0	5,0					
2	2,0	31,5			2,4				5,0	5,0	5,0	21,3
3		47,5		4,7			5,0	5,0				
4		9,5	34,0		0,9				5,0		5,0	
5						3,0		5,0		5,0		
6	2,0					0,5						
7				14,3	2,2		5,0				5,0	
8								5,0	5,0	5,0		5,0
9	3,1						0,2					
10						3,0	5,0	3,5				
11	2,0			1,9	10,4	3,1			5,0	5,0	5,0	5,0
12				5,7	5,7	3,0	5,0	5,0				
13				1,0	1,0	1,3			5,0		5,0	5,0
14	2,0					3,0		5,0		22,4		
15			2,0	5,5	5,5		5,0			3,2	5,0	2,5
16												5,0
17	2,0	8,1		38,0	38			5,0	5,0			3,8
18						3,0	5,0					
19	2,0	4,9	2,0			0,5			5,0		5,0	5,0
20						3,0	5,0	5,0				
21									5,0		5,0	5,0
22			13,5									
23						3,0		5,0		5,0		
24	2,0			8,5	8,5			5,0	5,0	5,0		
25	26,3	66,0				3,0	5,0					
26		4,1		15,3				1,5	5,0	5,0	5,0	
27						3,0	5,0	5,0				
28		30,3		1,7		1,7						1,0
29			2,0						5,0		5,0	
30			7,3							85,5		0,6
31						3,0		5,0		0,5		42,1
						0,3						0,3
			31,8			13,7	5,0		5,0	0,8	5,0	
								5,0	5,0			
									5,0		5,0	
							5,0	5,0				
PTOTAL (mm)	34,1	201,9	94,8	96,6	90,3	27,9	1,7	3,5	0,0	112,4	0,0	71,6
VAPLICADO (L)	16,0	0,0	8,0	0,0	0,0	30,0	70,0	65,0	65,0	35,0	65,0	30,0
Total mensal	50,1	201,9	102,8	96,6	90,3	57,9	71,7	68,5	65,0	147,4	65,0	101,6
Volume total (ano)				734,8 mm				1.118,8 L/planta				
				384,0 L								
Janeiro – Março: 2 litros/planta				Julho: 3 litros/planta				Julho – Dezembro: 5 litros/planta				

## Anexo B

**Tabela 2.** Precipitação total (mm – em azul) e volume de água aplicado às fruteiras (litros – em verde), utilizando-se água de cisterna com capacidade de armazenamento para 16 m<sup>3</sup> (16 mil litros).

Dia	Ano: 2010											
	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
1	2,0	2,0	3,0				3,1		5,0	5,0		5,0
2	20,7			2,5		3,0		3,0				
3		2,0	2,0		3,0				5,0			5,0
4			0,3									
5		2,0	2,0	0,7	3,0	3,0	3,2	3,0		5,0		
6											5,0	
7								3,0	5,0	5,0		5,0
8	2,0	2,0	0,7	2,0	3,0	3,0	3,0		2,7			
9				21,5					5,0	5,0	5,0	2,5
10				24,9		3,0	3,0	3,0				17,0
11		10,5			3,0				5,0		5,0	
12	2,0					3,0		3,0	6,1	5,0		5,0
13			2,0	0,7	3,0		3,0				5,0	13,5
14	3,0							3,0	5,0	5,0		5,7
15					3,0	3,0	12,1					4,5
16	2,0	2,0	2,0	1,5	2,1				5,0	5,0	5,0	
17				7,4		3,0		3,0				
18		2,0	2,0		9,4				5,0		5,0	
19		0,3				3,0		3,0		5,0		
20		4,6	2,0				3,0				5,0	
21	2,0							3,0	5,0	22,5		
22			5,5	2,0	3,0	3,0	3,0					
23	2,0	2,0	40,3	2,0	3,0	3,0	3,0		5,0		5,0	5,0
24			52,2	2,0				3,0				
25			3,2	2,0		3,0	3,0	3,0				
26		2,0			3,0	11,5			5,0		5,0	5,0
27	2,0							3,0				
28		23,6		2,0	3,0	7,2	3,0				5,0	
29								3,0	5,0	2,2		5,0
30					3,0		3,0					
31												
P <sub>TOTAL</sub> (mm)	24,7	38,7	118,9	59,2	11,5	18,7	21,8	0,0	8,8	39,7	0,0	48,2
V <sub>APLICADO</sub> (L)	20,0	14,0	12,0	12,0	33,0	30,0	30,0	39,0	65,0	40,0	55,0	35,0
Total mensal	44,7	52,7	130,9	71,2	44,5	48,7	51,8	39,0	73,8	79,7	55,0	83,2
Volume total (ano)				390,2 mm				775,2 L/planta				
				385,0 L								
Janeiro – Abril: 2 litros/planta				Maio – Agosto: 3 litros/planta				Setembro – Dezembro: 5 litros/planta				

## Anexo C

Tabela 3. Precipitação total (mm – em azul) e volume de água aplicado às fruteiras (litros – em verde), utilizando-se água de cisterna com capacidade de armazenamento para 16 m<sup>3</sup> (16 mil litros).

Dia	Ano: 2011											
	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
1				0,2			3,0	3,0				
								10,5				
		2,0	2,0		3,0				5,0		48,7	5,0
2		0,5	1,0									
3	2,0		8,5					3,0		5,0		
4		2,0	0,5		1,5	1,0	3,0				1,5	
5	2,0		33,3	2,7	23,2			3,0	5,0	5,0		5,0
6						3,0	3,0					
7	2,0	2,0	1,3			0,7			5,0	5,0		5,0
8						3,0	3,0	3,0				
9		2,0	1,5	4,8					5,0		5,6	5,0
10	2,0			58,3		3,0		3,0		5,0		
11	3,2	2,0	2,0	4,7			3,0					
	2,0							3,0	5,0	5,0		5,0
												0,4
13						3,0	3,0					
				2,8			0,5					37,5
14	2,0	2,0	2,0						5,0	5,0	5,0	
		6,5										1,5
15				0,6		3,0	3,0	3,0				
16		2,0	2,0			0,5			5,0		5,0	
17	2,0			31,0		3,0		3,0		5,0		
	2,5							0,5		12,9		
18		2,0	2,0		46,3		3,0				5,0	
19	2,0			0,6				3,0	5,0	5,0		
20			0,5	0,5		3,0	3,0					
21	2,0		2,0						5,0	5,0	5,0	
	14,4											
22		7,7				3,0	3,0	3,0				
23			2,0						5,0		5,0	
24	50			43,3	1,0	3,0		1,0		5,0		
25		30,0	2,0				3,0				5,0	
26	0,5							7,0	5,0	5,0		5,0
27			2,7			3,0	3,0					
28		45,0	28,5						5,0	5,0	5,0	5,0
29						3,0	3,0	3,0				
30							0,2		5,0		5,0	5,0
31								3,0		5,0		
P <sub>TOTAL</sub> (mm)	70,6	89,7	77,8	149,5	72,0	2,2	0,7	19,0	0,0	12,9	55,8	39,4
V <sub>APLICADO</sub> (L)	18,0	16,0	16,0	0	3,0	33,0	36,0	33,0	65,0	65,0	40,0	40,0
Total mensal	88,6	105,7	93,8	149,5	75,0	35,2	36,7	52,0	65,0	77,9	95,8	79,4
Volume total (ano)				589,6 mm				954,6 L/planta				
				365,0 L								
Janeiro – Abril: 2 litros/planta				Maio – Agosto: 3 litros/planta				Setembro – Dezembro: 5 litros/planta				

## Anexo D

Tabela 4. Precipitação total (mm – em azul) e volume de água aplicado às fruteiras (litros – em verde), utilizando-se água de cisterna com capacidade de armazenamento para 16 m<sup>3</sup> (16 mil litros).

Dia	Ano: 2012											
	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Maió	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
1		2,0				3,0		3,0				
2	2,0		2,0	2,0	3,0		3,0				3,0	
3		2,0						3,0	3,0			3,0
4	2,0			2,0	3,0	3,0	3,0					
5			2,0						3,0	3,0	3,0	3,0
6	2,0	2,0		2,0		3,0	3,0	3,0				
7			2,0		3,0				3,0		3,0	3,0
8			1,3									
9		2,0				3,0		3,0		3,0		
10	2,0		2,0	2,0	3,0		3,0				3,0	0,7
11		15,5						3,0	3,0	3,0		3,0
12	2,0	5,0	2,0	2,0	3,0	3,0	3,0					
13		8,9				0,4			3,0	3,0	3,0	3,0
14						3,0	3,0	3,0				
15				2,0	3,0				3,0		3,0	3,0
16						3,0		3,0		3,0		
17	2,0		2,0	2,0	3,0		3,0		3,0	3,0	3,0	3,0
18								3,0				
19						3,0		3,0				
20								0,4				
21	2,0		2,0	2,0	3,0		3,0				3,0	
22		2,0						3,0	3,0	3,0		
23												
24												
25	2,0		2,0	2,0	3,0		3,0				3,0	
26												
27												
28		2,0							3,0	3,0	3,0	3,0
29												
30		2,0							3,0	0,2	3,0	
31				2,0					3,0		3,0	3,0
P <sub>TOTAL</sub> (mm)	0,0	85,0	20,8	0,0	26,7	3,7	1,3	2,4	0,2	0,0	8,2	0,7
V <sub>APLICADO</sub> (L)	26,0	12,0	18,0	26,0	30,0	39,0	39,0	42,0	36,0	39,0	36,0	39,0
Total mensal	26,0	97,0	38,8	26,0	56,7	42,7	40,3	44,4	36,2	39,0	44,2	39,7
Volume total (ano)				149,0 mm				531,0 L/planta				
				382,0 L								
Janeiro – Abril: 2 litros/planta (36 plantas)				Maio – Agosto: 3 litros/planta (36 plantas)				Agosto-dezembro: 3 litros/planta (20 plantas)				

## Anexo E

Tabela 5. Precipitação total (mm – em azul) e volume de água aplicado às fruteiras (litros – em verde), utilizando-se água de cisterna com capacidade de armazenamento para 32 m<sup>3</sup> (32 mil litros).

Dia	Ano: 2009											
	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
1					15,7	1,0	5,0					
2	3,0	31,5			2,4				8,0	8,0	8,0	21,3
3		47,5		4,7			5,0	5,0				
4		9,5	34,0		0,9				8,0		8,0	
5	3,0					5,0		5,0		8,0		
6				14,3	2,2		5,0					8,0
7								5,0	8,0	8,0		8,0
8	3,1						0,2					2,5
9						5,0	5,0	3,5				3,8
10	3,0			1,9	10,4	3,1			8,0	8,0	8,0	8,0
11				5,7	5,7	5,0	5,0	5,0				
12				1,0	1,0	1,3			8,0		8,0	8,0
13	3,0					5,0		5,0		22,4		
14			3,0	5,5	5,5		5,0			3,2	8,0	
15	3,0	8,1		38,0	38			5,0	8,0			8,0
16						5,0	5,0					
17	3,0	4,9	3,0			0,5		8,0			8,0	8,0
18						5,0	5,0	5,0				
19									8,0		8,0	8,0
20	3,0					5,0		5,0		8,0		0,6
21						5,8						42,1
22			3,0				5,0				8,0	0,3
23	3,0			8,5	8,5			5,0	8,0	8,0		
24	26,3	66,0				5,0	5,0					
25		4,1		15,3			1,5		8,0	8,0	8,0	
26						5,0	5,0	5,0				
27			30,3	1,7		1,7						
28					3,0				8,0		8,0	
29			7,3							85,5		
30						5,0		5,0		0,5		
31	4,7		8,2			0,3						
			31,8			13,7	5,0			0,8	8,0	
	3,0							5,0	8,0			
	3,0								8,0		8,0	
							5,0	5,0				
<b>P<sub>TOTAL</sub> (mm)</b>	<b>34,1</b>	<b>201,9</b>	<b>94,8</b>	<b>96,6</b>	<b>90,3</b>	<b>27,9</b>	<b>1,7</b>	<b>3,5</b>	<b>0,0</b>	<b>112,4</b>	<b>0,0</b>	<b>71,6</b>
<b>V<sub>APLICADO</sub> (L)</b>	<b>30,0</b>	<b>0,0</b>	<b>12,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>50,0</b>	<b>70,0</b>	<b>65,0</b>	<b>104,0</b>	<b>56,0</b>	<b>104,0</b>	<b>48,0</b>
<b>Total mensal</b>	<b>64,1</b>	<b>201,9</b>	<b>106,8</b>	<b>96,6</b>	<b>90,3</b>	<b>77,9</b>	<b>71,7</b>	<b>68,5</b>	<b>104,0</b>	<b>168,4</b>	<b>104,0</b>	<b>119,6</b>
<b>Volume total (ano)</b>				<b>734,8 mm</b>				<b>1.273,8 L/planta</b>				
				<b>539,0 L</b>								
Janeiro – Março: 3 litros/planta				Junho – Agosto: 5 litros/planta				Setembro – Dezembro: 8 litros/planta				

## Anexo F

Tabela 6. Precipitação total (mm – em azul) e volume de água aplicado às fruteiras (litros – em verde), utilizando-se água de cisterna com capacidade de armazenamento para 32 m<sup>3</sup> (32 mil litros).

Dia	Ano: 2010											
	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
1	3,0	3,0	3,0				3,1		8,0	8,0		8,0
2	20,7			2,5		5,0		5,0				
3		3,0	3,0		5,0				8,0			8,0
4				0,7		5,0	3,2	5,0		8,0		
5		3,0	3,0		5,0		5,0				8,0	
6								5,0	8,0	8,0		8,0
7			13,7	3,0	5,0	5,0	5,0		2,7			
8	3,0	3,0	0,7	21,5					8,0	8,0	8,0	2,5
9				24,9		5,0	5,0	5,0				17,0
10		10,5			5,0				8,0		8,0	
11	3,0					5,0		5,0	6,1	8,0		5,0
12			3,0	0,7	5,0		5,0				8,0	13,5
13	3,0							5,0	8,0	8,0		5,7
14					5,0	5,0	12,1					4,5
15	3,0	3,0	3,0	1,5	2,1				8,0	8,0	8,0	
16				7,4		5,0		5,0				
17		3,0	3,0		9,4				8,0		8,0	
18	3,0					5,0						
19	0,3							5,0		8,0		
20		4,6	3,0				5,0				8,0	
21	3,0		5,5					5,0	8,0	22,5		
22			40,3	3,0	5,0	5,0	5,0					
23	3,0	3,0	52,2						8,0		8,0	8,0
24			3,2	3,0		5,0	5,0	5,0				
25		3,0			5,0	11,5			8,0		8,0	8,0
26								5,0				
27		23,6		3,0	5,0	7,2	5,0				8,0	
28	3,0							5,0	8,0	2,2		8,0
29				3,0	5,0		5,0					
30							1,9			15,0		
31	3,0								8,0		8,0	
	0,7						1,5					
				3,0			5,0	5,0				8,0
					5,0							
PROTAL (mm)	24,7	38,7	118,9	59,2	11,5	18,7	21,8	0,0	8,8	39,7	0,0	48,2
VAPLICADO (L)	30,0	24,0	18,0	18,0	55,0	50,0	50,0	65,0	104,0	64,0	88,0	56,0
Total mensal	54,7	62,7	136,9	77,2	66,5	68,7	71,8	65,0	112,8	103,7	88,0	104,2
Volume total (ano)				390,2 mm				1.012,2 L/planta				
				622,0 L								
Janeiro – Abril: 3 litros/planta				Maio – Agosto: 5 litros/planta				Setembro – Dezembro: 8 litros/planta				

## Anexo G

Tabela 7. Precipitação total (mm – em azul) e volume de água aplicado às fruteiras (litros – em verde), utilizando-se água de cisterna com capacidade de armazenamento para 32 m<sup>3</sup> (32 mil litros).

Dia	Ano: 2011											
	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
1				0,2			5,0	5,0				
2		3,0	3,0		5,0			10,5			48,7	8,0
3	3,0	0,5	1,0					5,0		8,0		
4		3,0	0,5		1,5	1,0	5,0				1,5	
5	3,0		33,3	2,7	23,2			5,0	8,0	8,0		8,0
6						5,0	5,0					
7	3,0	3,0	1,3			0,7			8,0	8,0		8,0
8						5,0	5,0	5,0				
9		3,0	1,5	4,8					8,0		5,6	8,0
10	3,0			58,3		5,0		5,0		8,0		
11	3,2	3,0	3,0	4,7			5,0					
12	3,0							5,0	8,0	8,0		8,0
13						5,0	5,0					0,4
14	3,0	3,0	3,0	2,8			0,5					37,5
15		6,5							8,0	8,0	8,0	1,5
16		3,0	3,0									
17	3,0							5,0	8,0	8,0		
18	2,5			31,0				0,5		12,9		
19	3,0	3,0	3,0		46,3		5,0				8,0	
20			0,5	0,5		5,0	5,0	5,0	8,0	8,0		
21	3,0		3,0						8,0	8,0	8,0	
22	14,4											
23		7,7				5,0	5,0	5,0				
24			3,0						8,0		8,0	
25	50			43,3	1,0	5,0		1,0		8,0		
26		30,0	3,0				5,0				8,0	
27	0,5							7,0	8,0	8,0		8,0
28			2,7			5,0	5,0					
29		45,0	28,5						8,0	8,0	8,0	8,0
30						5,0	5,0	5,0				
31							0,2		8,0		8,0	8,0
P <sub>TOTAL</sub> (mm)	70,6	89,7	77,8	149,5	72,0	2,2	0,7	19,0	0,0	12,9	55,8	39,4
V <sub>APLICADO</sub> (L)	27,0	24,0	24,0	0	5,0	55,0	60,0	55,0	104,0	104,0	64,0	64,0
Total mensal	97,6	113,7	101,8	149,5	77,0	57,2	60,7	74,0	104,0	116,9	119,8	103,4
Volume total (ano)				589,6 mm				1.175,6 L/planta				
				586,0 L								
Janeiro – Abril: 3 litros/planta				Maio – Agosto: 5 litros/planta				Setembro – Dezembro: 8 litros/planta				

## Anexo H

Tabela 8. Precipitação total (mm – em azul) e volume de água aplicado às fruteiras (litros – em verde), utilizando-se a água de cisterna com capacidade de armazenamento para 32 m<sup>3</sup> (32 mil litros).

Dia	Ano: 2012											
	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
1		8,0				3,0		5,0		5,0		
2	8,0		2,0	2,0	3,0		3,0				5,0	
3		8,0						5,0	5,0	5,0		5,0
4	8,0			2,0	3,0	3,0	3,0					
5			2,0						5,0	5,0	5,0	5,0
6	8,0	8,0		2,0		3,0	3,0	5,0				
7			2,0		3,0				5,0		5,0	5,0
8		8,0	1,3									
9	8,0		2,0	2,0	3,0		3,0				5,0	0,7
10		15,5						5,0	5,0	5,0		5,0
11	8,0	5,0	2,0	2,0	3,0	3,0	3,0					
12		8,9				0,4			5,0	5,0	5,0	5,0
13	8,0			2,0		3,0	3,0	5,0				
14						0,5						
15			2,0		3,0	3,0		5,0		5,0		
16	8,0		2,0	2,0	3,0			0,4				
17		2,0					3,0				5,0	
18	8,0			2,0	3,0	3,0	3,0		5,0	5,0	5,0	
19		55,6	19,5				1,0					
20	8,0			2,0		3,0	3,0	5,0		5,0	5,0	5,0
21					3,0				5,0		5,0	5,0
22						3,0		5,0		5,0		
23	8,0			2,0	3,0		3,0				5,0	
24								5,0	5,0	5,0		5,0
25	8,0			2,0		3,0	3,0					
26					26,7	2,8		2,0				
27	8,0			2,0		3,0	3,0	5,0		5,0	5,0	5,0
28			2,0						5,0		5,0	5,0
29		2,0				3,0		5,0	0,2	5,0		
30	8,0			2,0			3,0					
31			2,0					5,0		5,0		5,0
P <sub>TOTAL</sub> (mm)	0,0	85,0	20,8	0,0	26,7	3,7	1,3	2,4	0,2	0,0	8,2	0,7
V <sub>APLICADO</sub> (L)	104,0	36,0	18,0	26,0	30,0	39,0	39,0	70,0	60,0	65,0	60,0	65,0
Total mensal	104,0	121,0	38,8	26,0	56,7	42,7	40,3	72,4	60,2	65,0	68,2	65,7
Volume total (ano)		149,0 mm				761,0 L/planta						
		612,0 L										
Janeiro – Fevereiro: 8 litros/planta (36 plantas)						Maio – Julho: 3 litros/planta (36 plantas)						
Fevereiro – Abril: 2 litros/planta (36 plantas)						Agosto – Dezembro: 5 litros/planta (25 plantas)						

## Anexo I

Tabela 9. Precipitação total (mm – em azul) e volume de água aplicado às fruteiras (litros – em verde), utilizando-se a água de cisterna com capacidade de armazenamento para 52 m<sup>3</sup> (52 mil litros).

Dia	Ano: 2009											
	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
1												
2									8,0	8,0	8,0	21,3
3								8,0				
4									8,0		8,0	
5								8,0		8,0		
6											8,0	
7								8,0	8,0	8,0		8,0
8								3,5				
9									8,0	8,0	8,0	8,0
10								8,0				
11									8,0		8,0	8,0
12								8,0		22,4		
13										3,2	8,0	2,5
14								8,0	8,0			8,0
15												3,8
16									8,0		8,0	8,0
17								8,0				
18									8,0		8,0	8,0
19								8,0		8,0		
20											8,0	
21								8,0	8,0	8,0		
22												
23									8,0	8,0	8,0	
24							8,0	8,0				1,0
25									8,0	85,5	8,0	0,6
26								8,0		0,5		42,1
27							8,0			0,8	8,0	0,3
28								8,0	8,0			
29							8,0					
30									8,0		8,0	
31							8,0	8,0				
P <sub>TOTAL</sub> (mm)							0,0	3,5	0,0	112,4	0,0	71,6
V <sub>APLICADO</sub> (L)							32,0	104,0	104,0	56,0	104,0	48,0
Total mensal							32,0	107,5	104,0	168,4	104,0	119,6
Volume total no segundo semestre							187,5 mm					
							448,0 L					
							635,5 L/planta					
Cisterna concluída em junho de 2009: julho-dezembro: 8 litros/planta – fase de estabelecimento												

## Anexo J

Tabela 10. Precipitação total (mm – em azul) e volume de água aplicado às fruteiras (litros – em verde), utilizando-se a água de cisterna com capacidade de armazenamento para 52 m<sup>3</sup> (52 mil litros).

Dia	Ano: 2010											
	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
1	5,0	5,0	3,0									
2	20,7			2,5		7,0		7,0				
3		5,0	5,0		7,0				14,0			14,0
4			0,3	0,7		7,0	3,2	7,0		14,0		
5		5,0	5,0		7,0		7,0				14,0	
6								7,0	14,0	14,0		14,0
7			13,7	5,0	7,0	7,0	7,0		2,7			
8	5,0	5,0	0,7	21,5					14,0	14,0	14,0	2,5
9				24,9		7,0	7,0	7,0				17,0
10		10,5			7,0				14,0		14,0	
11	5,0					7,0		7,0	6,1	14,0		5,0
12			5,0	0,7	7,0		7,0				14,0	13,5
13	3,0							7,0	14,0	14,0		5,7
14					7,0		12,1					4,5
15	5,0	5,0	5,0	1,5	2,1				14,0	14,0	14,0	
16				7,4		7,0		7,0				
17		5,0	5,0		9,4				14,0		14,0	
18	5,0					7,0		7,0		14,0		
19	0,3											
20		4,6	5,0				7,0				14,0	
21	5,0		5,5					7,0	14,0	22,5		
22			40,3	5,0	7,0	7,0	7,0					
23	5,0	5,0	52,2						14,0		14,0	14,0
24			3,2	5,0		7,0	7,0	7,0				
25		5,0			7,0	11,5			14,0		14,0	14,0
26	5,0							7,0				
27		23,6		5,0	7,0	7,2	7,0				14,0	
28	5,0						7,0	7,0	14,0	2,2		14,0
29				5,0	7,0		7,0					
30							1,9			15,0		
31	5,0								14,0		14,0	
	0,7						1,5					
30				5,0			7,0	7,0				14,0
31					7,0							
P <sub>TOTAL</sub> (mm)	24,7	38,7	118,9	59,2	11,5	18,7	21,8	0,0	8,8	39,7	0,0	48,2
V <sub>APLICADO</sub> (L)	50,0	35,0	30,0	30,0	77,0	70,0	70,0	91,0	182,0	112,0	154,0	98,0
Total mensal	74,7	73,7	148,9	89,2	88,5	88,7	91,8	91,0	190,8	151,7	154,0	146,2
Volume total (ano)				390,2 mm				1.389,2 L/planta				
				999,0 L								
Janeiro – Abril: 5 litros/planta				Maio – Agosto: 7 litros/planta				Setembro – Dezembro: 14 litros/planta				

## Anexo L

Tabela 11. Precipitação total (mm – em azul) e volume de água aplicado às fruteiras (litros – em verde), utilizando-se a água de cisterna com capacidade de armazenamento para 52 m<sup>3</sup> (52 mil litros).

Dia	Ano: 2011												
	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	
1				0,2			7,0	7,0					
2		5,0	5,0		7,0			10,5		14,0		48,7	14,0
3	5,0	0,5	1,0										
4		5,0	0,5		1,5	1,0	7,0					1,5	
5	5,0		33,3	2,7	23,2			7,0	14,0	14,0			14,0
6						7,0	7,0						
7	5,0	5,0	1,3			0,7			14,0	14,0			14,0
8						7,0	7,0	7,0					
9		5,0	1,5	4,8					14,0			5,6	14,0
10	5,0			58,3		7,0		7,0		14,0			
11	3,2	5,0	5,0	4,7			7,0						
12	5,0							7,0	14,0	14,0			14,0
													0,4
				2,8		7,0	7,0						37,5
13							0,5						
14	5,0	5,0	5,0						14,0	14,0	14,0		1,5
		6,5											
15				0,6		7,0	7,0	7,0					
16		5,0	5,0			0,5			14,0			14,0	
17	5,0			31,0		7,0		7,0		14,0			
	2,5							0,5		12,9			
18		5,0	5,0		46,3		7,0					14,0	
19	5,0			0,6				7,0	14,0	14,0			
20			0,5	0,5		7,0	7,0						
21	5,0		5,0						14,0	14,0	14,0		
	14,4												
22		7,7				7,0	7,0	7,0					
23			5,0						14,0			14,0	
24	50			43,3	1,0	7,0		1,0		14,0			
25		30,0	5,0				7,0					14,0	
26	0,5							7,0	14,0	14,0			14,0
27			2,7			7,0	7,0						
28		45,0	28,5						14,0	14,0	14,0	14,0	14,0
29						7,0	7,0	7,0					
30							0,2		14,0			14,0	14,0
31								7,0		14,0			
P <small>TOTAL</small> (mm)	70,6	89,7	77,8	149,5	72,0	2,2	0,7	19,0	0,0	12,9	55,8	39,4	
V <small>APLICADO</small> (L)	45,0	40,0	40,0	0	7,0	77,0	84,0	77,0	182,0	182,0	112,0	112,0	
Total mensal	115,6	129,7	117,8	149,5	79,0	79,2	84,7	96,0	182,0	194,9	167,8	151,4	
Volume total (ano)				589,6 mm				1.547,6 L/planta					
				958,0 L									
Janeiro – Abril: 5 litros/planta				Maio – Agosto: 7 litros/planta				Setembro – Dezembro: 14 litros/planta					

## Anexo M

Tabela 12. Precipitação total (mm – em azul) e volume de água aplicado às fruteiras (litros – em verde), utilizando-se a água de cisterna com capacidade de armazenamento para 52 m<sup>3</sup> (52 mil litros).

Dia	Volume de água aplicado (L – verde) e precipitação (mm – azul) ocorrida											
	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
1		14,0				7,0		7,0		7,0		
2	14,0		5,0	5,0	7,0		7,0				7,0	
3		14,0						7,0	7,0	7,0		7,0
4	14,0			5,0	7,0	7,0	7,0					
5			5,0				0,3		7,0	7,0	7,0	7,0
6	14,0	14,0		5,0		7,0	7,0	7,0				
7			5,0		7,0				7,0		7,0	7,0
8		14,0	1,3									
9		14,0	5,0	5,0	7,0		7,0			7,0		0,7
10		15,5						7,0	7,0	7,0		7,0
11	14,0	5,0	5,0	5,0	7,0	7,0	7,0					
12		8,9				0,4			7,0	7,0	7,0	7,0
13						7,0	7,0	7,0				
14	14,0			5,0		0,5						
15			5,0		7,0				7,0		7,0	
16	14,0		5,0	5,0	7,0			7,0				7,0
17		5,0						7,0	7,0	7,0		7,0
18							7,0					
19	14,0			5,0	7,0	7,0	1,0					
20		55,6	19,5						7,0	7,0	7,0	7,0
21	14,0			5,0		7,0	7,0	7,0			7,0	7,0
22					7,0				7,0		7,0	
23	14,0			5,0	7,0			7,0			7,0	
24								7,0	7,0	7,0		7,0
25	14,0			5,0		7,0	7,0					
26					26,7	2,8		2,0				
27	14,0			5,0		7,0	7,0	7,0				
28			5,0						7,0		7,0	7,0
29		5,0				7,0		7,0	0,2	7,0		
30	14,0			5,0			7,0					
31			5,0					7,0		7,0		7,0
<b>P<sub>TOTAL</sub> (mm)</b>	<b>0,0</b>	<b>85,0</b>	<b>20,8</b>	<b>0,0</b>	<b>26,7</b>	<b>3,7</b>	<b>1,3</b>	<b>2,4</b>	<b>0,2</b>	<b>0,0</b>	<b>8,2</b>	<b>0,7</b>
<b>V<sub>APLICADO</sub> (L)</b>	<b>182,0</b>	<b>66,0</b>	<b>45,0</b>	<b>65,0</b>	<b>70,0</b>	<b>91,0</b>	<b>91,0</b>	<b>98,0</b>	<b>84,0</b>	<b>91,0</b>	<b>84,0</b>	<b>91,0</b>
<b>Total mensal</b>	<b>182,0</b>	<b>251,0</b>	<b>65,8</b>	<b>65,0</b>	<b>96,7</b>	<b>94,7</b>	<b>92,3</b>	<b>100,4</b>	<b>84,2</b>	<b>91,0</b>	<b>92,2</b>	<b>91,7</b>
<b>Volume total (ano)</b>					<b>149,0 mm</b>			<b>1.207,0 L/planta</b>				
					<b>1,058,0 L</b>							
Janeiro: 14 litros/planta				Fevereiro – Abril: 5 litros/planta				Maio – Dezembro: 14 litros/planta				



Ministério da  
**Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento**



CGPE 12248