

# Frutas Produzidas com Água de Chuva Armazenada em Cisterna Melhoram a Dieta Alimentar de Famílias Rurais

*Luiza Teixeira de Lima Brito<sup>1</sup>; Nilton de Brito Cavalcanti<sup>2</sup>; Janaína Oliveira de Araújo<sup>3</sup>*

## Resumo

O Semiárido brasileiro tem entre suas principais características a instabilidade climática e, esta situação poderá se tornar mais grave se confirmadas as previsões de redução das precipitações em até 20%. Isto trará consequências sérias para a agricultura familiar, principalmente para aquelas famílias que não dispõem de infraestrutura hídrica em suas propriedades, o que poderá afetar ainda mais os aspectos de quantidade e de qualidade dos alimentos desse contingente populacional. Como forma de amenizar esses problemas, várias experiências de pesquisa foram realizadas utilizando água de chuva armazenada em cisterna para aplicar em fruteiras, visando reduzir o impacto da irregularidade das chuvas e promover a melhoria dos alimentos consumidos. Os resultados obtidos em áreas de produtores confirmam que a cisterna pode manter um pequeno pomar que poderá incrementar vitaminas, sais minerais, ferro, entre outros nutrientes na dieta das famílias, principalmente, de crianças. Também, apontam para a consolidação do programa de governo voltado para segurança alimentar e nutrição, em que utiliza a cisterna como estrutura de armazenamento de água de chuva para produção.

**Palavras-chave:** nutrição, agricultura familiar, água de chuva.

## Introdução

A alimentação e a nutrição constituem requisitos básicos para a promoção e a proteção da saúde, potencializando o crescimento e o desenvolvimento humano, com qualidade de vida. O Art. 3º, da Lei nº 8.080/90, enfatiza que a alimentação constitui um dos fatores determinantes e condicionantes da saúde da população (BRASIL, 1990). Neste contexto, nas duas últimas décadas foram significativos os avanços na Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (PNSAN), dada a prioridade do governo no combate à fome e à pobreza. Assim, como forma de fortalecer a PNSAN, o Ministério do Desenvolvimento Social (MDS) tem adotado políticas voltadas, principalmente, para a promoção e a garantia do direito humano à alimentação adequada, inclusive à água, de qualidade e em quantidade suficiente para uma vida saudável, como constatado pelo Programa Cisternas para Consumo e Produção de Alimentos (BRASIL, 2011).

Em relação às necessidades nutricionais humanas, a Organização Mundial de Saúde (OMS) recomenda que uma alimentação saudável deve ter como base a ingestão diária de cereais, frutas e hortaliças. Segundo Brasil (2005), a denominação de “alimentação saudável” constitui a ingestão de três tipos de alimentos básicos: 1) alimentos com alta concentração de carboidratos (grãos, pães, massas, tubérculos e

<sup>1</sup> Pesquisadora da Embrapa Semiárido – Manejo de Solo e Água, BR 428, Km 152, Zona Rural, Caixa Postal 23, CEP: 56302-970 Petrolina, PE, luizatlb@cpatsa.embrapa.br.

<sup>2</sup> Administrador de Empresas, M.Sc., Extensão Rural, Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

<sup>3</sup> Nutricionista, bolsista FACEPE, Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

raízes); 2) frutas, legumes e verduras; e, 3) 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, os quais são essenciais por toda vida.

No contexto do Programa Cisternas, este tem dois eixos básicos: a garantia de água para o consumo das famílias e para produção de alimentos, denominados de Programa Um milhão de Cisternas – P1MC e Programa Uma Terra e Duas Águas – P1+2. Neste segundo eixo, parte-se da premissa de que, no Semiárido brasileiro, a irregularidade espacial e temporal das precipitações pluviométricas é considerada entrave ao desenvolvimento da agricultura, principalmente nas comunidades rurais que não dispõem de fontes hídricas permanentes.

A situação da instabilidade climática no Semiárido brasileiro poderá se tornar mais grave se confirmados os cenários de redução das precipitações pluviométricas, que, para a situação mais crítica estima-se uma redução em até 20% do total precipitado (INTERGOVERNMENTAL GROUP ON CLIMATE CHANGE, 2007), com implicações na disponibilidade de água dos reservatórios superficiais e subterrâneos e, conseqüentemente da atividade agrícola. Confirmadas essas previsões, a precipitação média atual (566,7 mm), para o município de Petrolina, PE, distribuídos de forma irregular no tempo e no espaço, reduziria para 453,4 mm (MOURA et. al 2007), o que implicará, necessariamente, em maiores áreas para captar o mesmo volume de água nas cisternas.

Baseando-se em experiências obtidas com o uso da água armazenada em cisternas para produzir alimentos no âmbito experimental, com este trabalho objetivou-se avaliar o comportamento desse sistema em áreas de produtores, visando à melhoria da dieta alimentar das famílias rurais e, também, fornecer subsídios ao P1+2, como política pública.

## **Material e Métodos**

Foram instaladas unidades-piloto em três municípios do Semiárido brasileiro, nas propriedades dos senhores Alírio Macedo Gomes, na Comunidade de Barreiros, Município de Petrolina, PE; Francisco José da Luz, na comunidade de Fazenda Humaitá, Paulistana, PI, e Francisco Morgado da Silva, na comunidade de Laje Alta, no Município de Jaguarari, BA. O critério de seleção das famílias contempladas foi, principalmente, o de dispor de uma cisterna para o consumo e estimular as famílias para o cultivo de fruteiras. As cisternas seguiram o modelo de placas pré-moldadas, com capacidade de 16,0 m<sup>3</sup> de água.

O pomar constituiu-se de uma pequena área (30m x 30m) em que foram transplantadas 36 mudas de fruteiras de seis espécies por linha de plantio, espaçadas de 5m x 5 m. Em cada cova (0,4 x 0,4 x 0,4 m). Foram colocados 10 kg de esterco bovino e 250 g de NPK (10-10-12), como adubação de fundação, que foi repetida no início de cada período chuvoso dos anos subsequentes. As espécies de fruteiras variam entre propriedades, dependendo da escolha e negociação com o produtor.

A aplicação de água nas fruteiras ocorreu de três formas: utilizando-se mangueira de polietileno com gotejadores; manual com regador e, utilizando garrafa pet com gotejador na extremidade. Em cada fruteira

foi construída uma microbacia para proporcionar maior aproveitamento da água de chuva e colocado cobertura morta, utilizando-se restos de culturas para reduzir as perdas por evapotranspiração e, assim, aumentar a eficiência de uso da água. Em todas as áreas, a aplicação da água ocorreu com base no volume disponível na cisterna ( $16 \text{ m}^3$ ) e o período de ocorrência de precipitações pluviométricas. Quando estas foram suficientes para molhar o solo ( $>5,0 \text{ mm/dia}$ ), a aplicação de água era suspensa, voltando-se a aplicar a água quando o solo apresentava baixa umidade. No período das chuvas, nas entrelinhas das fruteiras foram plantadas culturais anuais e hortaliças para aproveitar a água da chuva. Nestas áreas, as práticas agrícolas aplicadas tiveram como princípio estabelecer equilíbrio ecológico no sistema e propiciar condições favoráveis ao desenvolvimento das fruteiras considerando-se os recursos disponíveis localmente e a limitação da água da cisterna.

## Resultados e Discussão

Tomando como base o ano de 2009, pode-se observar nas Tabelas 1 a 4 a distribuição das precipitações pluviométricas no período de janeiro a junho, nas comunidades de Barreiros, Petrolina, PE, Fazenda Humaitá, Paulistana, PI e de Laje Alta, Jaguarari, BA. A aplicação de água também foi realizada nesse período, considerando-se a distribuição e a produção de cada pomar.

A Tabela 1 contém os resultados obtidos em 2009 para a comunidade de Barreiros, onde se observa que além da precipitação correspondente a 605,2 mm, ocorrida no período e medida por meio de pluviométrico instalado na área, foram aplicados nos meses de janeiro e de junho, 216 L e 648 L, em 6 e 9 dias, respectivamente, tendo em vista que foram estes os meses de menores valores de precipitações. A mesma estratégia de manejo de água foi feita nas demais comunidades, seguindo orientações de Brito et al. (2009, 2010).

A Tabela 2 apresenta as produções obtidas das diferentes fruteiras durante o ano de 2009, sendo colhidos 214,21 kg de acerola, embora a produção tenha sido maior, pois o produtor informou que em abril não foi possível colher toda acerola dada à falta de mão-de-obra familiar, além de outras frutas, como mamão e caju, principalmente. Nesta comunidade, o sistema de irrigação é por gotejamento e foram transplantadas fruteiras das espécies manga rosa, caju, acerola, mamão, limão e graviola. No segundo semestre de 2009, foi observada a ocorrência, em outubro, de chuvas que totalizou 122,0 mm, contribuindo para renovar a água da cisterna e reduzir a aplicação de água no pomar. Neste semestre foi aplicado um volume correspondente a 7.560 L de água. A Figura 1 apresenta as cisternas de consumo e de produção (a) e a família colhendo acerola e mamão do pomar (b, c).

**Tabela 1.** Distribuição e quantidade de chuva ocorrida no período de janeiro a junho de 2009 na comunidade de Barreiros, Petrolina, PE.

Dias de ocorrência de chuva e valores precipitados (P: mm)											
Jan		Fev		Mar		Abr		Mai		Jun	
Dia	P	Dia	P	Dia	P	Dia	P	Dia	P	Dia	P
5	13,7	2	62,7	4	40,0	3	9,5	1	11,0	5	5,6
22	76,8	3	32,5	18	8,4	6	14,3	2	2,7	19	5,7
-	-	4	13,6	25	9,5	9	1,9	6	2,2	23	7,5
-	-	14	8,0	26	18,8	10	5,7	9	10,4	-	-
-	-	22	56,2	27	10,0	11	1,0	30	10,7	-	-
-	-	23	3,2	31	37,4	13	5,5	-	-	-	-
-	-	24	44,2	-	-	14	51,0	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	21	8,5	-	-	-	-

Frutas Produzidas com Água de Chuva Armazenada em Cisterna Melhoram a Dieta Alimentar de Famílias Rurais.

-	-	-	-	-	-	23	15,3	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	24	1,7	-	-	-	-
90,5	220,4	124,1	114,40	37,0	18,8						
Precipitação ocorrida no período de janeiro a junho de 2009: <b>605,2 mm</b>											
N.º Irrigação (datas) e Vol. água aplicado (L)											
JAN: 6 dias (2, 9, 12, 14, 16 e 19)			1 litros por planta =			JUN: 9 dias (1, 3, 8, 10, 12, 15, 18, 26 e 29)			2 litros por planta = 648 L		
216 L											

**Tabela 2.** Produção de frutos obtida na Comunidade de Barreiros, Petrolina, PE, em 2009.

Produtos	Peso médio dos frutos (kg)											
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Acerola	2,15	8,98	53,0	36,5*	11,8	33,6	-	-	2,4	22,7	20,2	22,9
Mamão	11,2	-	-	-	10,9	1,2	34,3	21,3	13,4	10,2	10,2	13,3
Limão	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,68
Caju	-	-	-	-	16	12	6,51	1,9	1,2	0,9	1,2	1,0

\*não foi colhida toda produção devido à falta de mão-de-obra.



**Figura 1.** Cisternas de consumo e de produção (a), fase de desenvolvimento das fruteiras (b, c) na Lagoa dos Cavalos, Petrolina, PE. (Foto: Nilton de Brito Cavalcanti).

Os dados de distribuição e a quantidade de chuva ocorrida na Fazenda Humaitá, Paulistana, PI, estão registrados na Tabela 3, onde se observa um volume total de precipitação de 449,0 mm. Nesta área, a aplicação de água teve início em maio, aplicando-se 2 L/planta, três vezes por semana, conforme estimado. Nesta comunidade, foram definidas junto com a família, espécies como mamão (*Carica papaya*), limão (*Citrus x limon*), acerola (*Malpighia emarginata*), manga (*Mangifera indica* L.), ciriguela (*Spondias purpurea*) e goiaba (*Psidium guajava*), sendo seis mudas de cada espécie. O sistema de aplicação de água nas fruteiras é por meio da garrafa PET invertida e aberta com um gotejador na extremidade.

**Tabela 3.** Distribuição e quantidade das chuvas ocorridas no período de janeiro a junho de 2009, na comunidade de Humaitá, Paulistana, PI.

Dias de ocorrência de chuva e valores precipitados (P: em mm)									
Jan		Fev		Mar		Abr		Mai	
Dia	P	Dia	P	Dia	P	Dia	P	Dia	P
8	9,0	2	40,0	1	16,0	4	4,0	5	6,0
16	4,0	3	14,0	3	30,0	6	6,0	9	19,0
20	20,0	14	30,0	7	25,0	9	8,0	18	6,0
23	4,0	23	20,0	8	11,0	11	11,0		
25	6,0			18	85,0	15	9,0		
				25	6,0	19	45,0		
				30	4,0	21	11,0		
43,0		104,0		177,0		94,0		31,0	
Total precipitado: 449,0 mm									

Em janeiro deste ano, foi observada a floração e frutificação da goiabeira e do mamoeiro. Constatou-se que vários gotejadores estavam obstruídos em função da formação de lodo, poeira e outras sujeiras nas garrafas e em algumas, o suporte estava quebrado; os mesmo foram limpos, as placas de madeira

utilizadas para a sustentação das garrafas foram substituídas e a família foi orientada quanto à necessidade de manutenção dos mesmos. Para os produtores, não é fácil controlar a produção, principalmente pela vontade de colher e consumir os frutos à medida que os mesmos iniciam a fase de maturação. Na Figura 2, podem ser observadas as fruteiras deste pomar em fase de produção a partir de março de 2009.



**Figura 2.** Cisterna de produção (a), fase de desenvolvimento das fruteiras (b,c) e abóbora cultivada nas entrelinhas da fruteiras na Comunidade de Humaitá, Paulistana, PI. (Fotos: Nilton de Brito Cavalcanti).

Na Comunidade de Laje Alta, o processo de construção da cisterna e da instalação do pomar seguiu o mesmo procedimento que a anterior, sendo concluído em dezembro de 2008. Na Tabela 4, observa-se a distribuição e a quantidade de chuva ocorrida em 2009, totalizando 401,0 mm até o mês de maio. Na segunda semana de maio deu-se início à aplicação de água às fruteiras, sendo aplicados 2 L/planta, três vezes por semana, de forma manual.

Com este valor de precipitação total, em março, a cisterna já se encontrava totalmente cheia; logo, toda precipitação ocorrida em abril (206,0 mm) foi desperdiçada. Isso comprova que faltam alternativas de captação e aproveitamento de água de chuva nas comunidades. Na Figura 3, observam-se as cisternas de consumo da família e de produção (a), transplântio das mudas de fruteiras (b) e mamoeiro em produção (c).

**Tabela 4.** Distribuição e quantidade das chuvas ocorridas no período de janeiro a junho de 2009, na comunidade de Lages Alta, Jaguarari, BA.

Dias de ocorrência de chuva e valores precipitados (P, mm)									
JAN		FEV		MAR		ABR		MAI	
Dia	P	Dia	P	Dia	P	Dia	P	Dia	P
21	110,0	3	25,0	1	10,0	3	60,0	-	-
-	-	8	5,0	17	14,0	5	80,0	7	10,0
-	-	14	35,0	24	10,0	9	20,0	-	-
-	-	17	10,0	25	10,0	21	11,0	-	-
-	-	18	6,0	27	16,0	22	15,0	-	-
-	-	23	15,0	28	14,0	24	20,0	-	-
-	-	-	-	30	15,0	-	-	-	-
110,0		96,0		89,0		206,0		10,0	
Total precipitado: 401,0 mm									



**Figura 3.** Cisternas de consumo e de produção (a) e fases de instalação e desenvolvimento das fruteiras (a, b, c) na Comunidade Laje Alta, Jaguarari, BA. (Fotos: Nilton de Brito Cavalcanti).

## Conclusões

Apenas com 16 m<sup>3</sup> de água armazenada em cada cisterna é possível manter um pomar com fruteiras, cuja produção pode contribuir com a melhoria da dieta das famílias rurais, pela inserção vitaminas, sais minerais e ferro, oriundos das frutas.

As unidades-piloto instaladas nas comunidades rurais permitiram diversas modalidades de treinamento in loco de técnicos de instituições de extensão e desenvolvimento, produtores, estudantes, professores durante os três anos de sua execução e acompanhamento.

Os resultados gerados com esta pesquisa subsidiarão o programa “P1+2”, em larga expansão no Semiárido brasileiro, como política pública.

## Referências

BRASIL. Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 20 set. 1990. Seção 1, p. 18055.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. **Segurança alimentar e nutricional**. Disponível em: <<http://www.mds.gov.br/segurancaalimentar>>. Acesso em: 24 jun.2011

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

BRITO L. T. de L.; CAVALCANTI, N. de B.; GNADLINGER, J.; PEREIRA, L. A. Cisterna: alternativa hídrica para melhorar a dieta alimentar das famílias do Semiárido brasileiro. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CAPTAÇÃO E MANEJO DE ÁGUA DE CHUVA, 7., 2009, Caruaru. **Captação e manejo de água de chuva: avanços e desafios em um ambiente de mudanças**. Caruaru: ABCMAC; Petrolina: Embrapa Semiárido, 2009. 1 CD-ROM.

BRITO, L. T. de L.; CAVALCANTI, N. de B.; PEREIRA, L. A.; GNADLINGER, J.; SILVA, A. de S. **Água de chuva armazenada em cisterna para produção de frutas e hortaliças**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. 30 p. il. (Embrapa Semiárido. Documentos, 230).

INTERGOVERNMENTAL GROUP ON CLIMATE CHANGE. **Climate Change 2007: the physical science basis**. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press., 2007. 996 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**. Belo Horizonte: UFMG; Petrolina: Embrapa Semi-Árido: IRPAA: ABCMAC, 2007. 1 CD-ROM.