



**CAPTAÇÃO E MANEJO DE ÁGUA DE CHUVA PARA
SUSTENTABILIDADE DE ÁREAS RURAIS E URBANAS –
TECNOLOGIAS E CONSTRUÇÃO DA CIDADANIA
TERESINA, PI, DE 11 A 14 DE JULHO DE 2005**

**Captação e utilização de água de chuva em comunidades do semi-árido do
Nordeste brasileiro**

Nilton de Brito Cavalcanti, Luiza Teixeira de Lima Brito, Geraldo Milanez Resende.
Pesquisadores da Embrapa Semi-Árido. C. Postal, 23. CEP-56.302-970. Petrolina, PE. E-
mail: nbrito@cpatsa.embrapa.br

Resumo

No semi-árido do Nordeste brasileiro, a água é um obstáculo para a sobrevivência dos agricultores e animais nos períodos de estiagem. Anualmente ocorrem chuvas em grande parte da região, entretanto, mesmo nos anos de precipitações acima da média, há no período de estiagem graves problemas pela falta de água nas comunidades do interior das caatingas. Este trabalho teve como objetivo fazer um levantamento junto aos agricultores de nove comunidades do município de Petrolina - PE e de Curaçá - BA, quanto à forma de captação de água da chuva, armazenamento e o período de utilização. Foram acompanhadas 81 famílias no período de janeiro de 2002 a dezembro de 2004. Desse total, 18 famílias não possuem cisternas rurais em suas residências. Os resultados obtidos demonstraram que, no período analisado, a precipitação média foi de 556,8 mm. A água da chuva acumulada nas cisternas foi a mais utilizada pelos agricultores, seguida pela água fornecida por carro-pipa. Com esses resultados, pode-se concluir que as cisternas embora tenham contribuído em parte para solução do problema da falta de água na região, não acumulam água suficiente para o atendimento das famílias no período de seca.

Palavras-chave: água, chuva, cisternas, semi-árido.

Introdução

Nos sertões do Nordeste brasileiro, a falta de água é o principal obstáculo para a sobrevivência dos agricultores e animais. A vulnerabilidade a que está exposta esta região é decorrência da instabilidade climática, dramatizada pelos períodos de seca que ocorrem, em média, a cada cinco anos (Cruz et. al., 1999).

Segundo esses mesmos autores, as secas mais recentes foram responsáveis pela redução de 9% no produto da agropecuária regional e de 4,5% no PIB, com uma população atingida na

ordem de 12 milhões de habitantes, dos quais, dois milhões foram inscritos nas frentes de emergências de trabalho.

Os agricultores do semi-árido nestas últimas décadas têm procurando captar e armazenar a água da chuva de diversas formas, principalmente em cisternas e barreiros. Todavia, nos longos períodos de estiagem, é a água do carro-pipa que atende às necessidades da maioria das famílias rurais na região.

Procurando amenizar os efeitos das secas, foi criado o Programa de Mobilização Social para Construção de Um milhão de Cisternas (P1MC), com a participação das comunidades na busca de soluções para a falta de água no sertão, que tem contribuído de forma substancial para o melhor aproveitamento da água de chuva (Cáritas Brasileira, 2001).

Segundo Miranda (2002), a cada dia os sertanejos estão ainda mais vulneráveis, frente aos efeitos das secas, pois vivem num ambiente ecologicamente empobrecido, incapaz de oferecer alternativas à escassez de água e alimentos, à margem das ilhas de modernidade do semi-árido.

Este trabalho teve como objetivo realizar um levantamento junto aos agricultores de nove comunidades do município de Petrolina - PE e de Curaçá - BA, quanto às formas de captação, armazenamento e o período de utilização da água da chuva.

Metodologia

Para realização desse estudo, foram selecionadas ao acaso, nove comunidades localizadas no semi-árido dos municípios de Petrolina - PE e Curaçá - BA. A população estudada foi constituída por 81 famílias residentes nas comunidades de Sítio Caldeirão (5), Sítio Caldeirãozinho (5), Lagoa dos Cavalos (7), Varginha (9), Caiçara (7), Cacimba de Baltazar (19), Sítio Simão (5) e Barreiro (5) no município de Petrolina. Na comunidade de Fazenda Brandão no município de Curaçá, foram acompanhadas 19 famílias. O trabalho foi realizado no período de janeiro de 2002 a dezembro de 2004.

Em cada comunidade foi realizado um acompanhamento durante os anos de observação com visitas mensais às famílias para identificação da existência de cisternas rurais em suas residências, das formas de captação da água, do período de utilização e de outras fontes de água utilizadas pelos agricultores. Foi instalado um pluviômetro em cada comunidade para coleta do volume das precipitações.

As variáveis analisadas foram submetidas à análise estatística para obtenção de médias (SAS, 1990).

Resultados e Discussão

A ocorrência de chuvas nas comunidades em 2002 foi, em média, de 465,3 mm (Tabela 1). Como a média plurianual, registrada em Juazeiro, BA, um dos lugares mais seco do semi-árido, é de 505 mm de chuva por ano (Cáritas, 2001), esse volume correspondeu a 92,13% desta média. Por outro lado, o ano de 2002 foi considerado de seca, onde as produções agrícolas não alcançaram resultados satisfatórios, segundo informações obtidas junto aos agricultores.

Na comunidade de Lagoa dos Cavalos, 62,25% da precipitação média mensal ocorreu no mês de janeiro (304,9 mm) e 12,54% (61,4 mm) no mês de abril (Tabela 1). Do mês de julho a outubro foi registrada uma precipitação média de 2,1mm nas comunidades e nos meses de novembro e dezembro choveu, em média, 61,1 e 26,2 mm, respectivamente. Neste ano, a água captada encheu 80% das cisternas da comunidade de Fazenda Brandão (16.000 litros), isto ocorreu porque a água da chuva era captada em todo o telhado das residências desta comunidade. Por outro lado, a falta de calhas em toda área de captação das residências foi um dos fatores que contribuiu para o baixo volume de água acumulada em 77,77% das cisternas da comunidade de Varginha, em Petrolina (PE). Nas comunidades de Pernambuco, 19,04% das residências com cisternas não captam água da chuva, a função da cisterna e acumular água de carro-pipa.

Tabela 1 - Distribuição da precipitação (mm) ocorrida nas comunidades no ano de 2002.

Comunidades	Precipitações (mm) ocorridas nas comunidades em 2002												Total
	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	
Lag. Cavalos	304,9 ¹	32,2	0	61,4	3,0	19,2	0	0	4,7	0	46,4	18,0	489,8
Barreiro	345,5	20,5	0	45,6	0	17,7	0	0	3,2	0	35,2	12,7	480,4
Caiçará	327,2	18,7	0	35,8	1,7	15,5	0	0	0	0	25,7	14,5	439,1
Caldeirãozinho	349,5	38,3	1,5	55,5	0	13,2	0	0	0	0	31,2	16,3	505,5
Caldeirão	325,8	24,5	0	36,7	0	18,5	0	0	0	0	39,6	12,0	457,1
Varginha	348,3	26,9	0	43,4	2,4	22,5	0	0	2,7	0	30,5	10,6	487,3
Faz. Brandão	287,5	22,4	1,7	30,5	0	32,8	0	0	0	0	38,4	17,8	431,1
Cacimba Balt.	314,6	28,5	0	35,9	0	10,7	0	0	0	0	30,0	16,7	439,4
Sistío Simão	333,5	29,4	0	34,5	0	19,3	0	0	0	0	28,5	12,5	457,7
Total	2.936,8	241,4	3,2	379,3	10,1	169,4	0	0	10,6	0	305,5	131,1	4.187,4
Média	326,3	26,8	0,4	42,1	1,1	18,8	0	0	1,2	0	33,9	14,6	465,3

(¹) Precipitação registrada em pluviômetros instalados nas comunidades.

Na Figura 1, pode-se observar uma residência na comunidade de Varginha, durante o período chuvoso de 2002. Observa-se que, a calha não estava conectada a cisterna e toda água da chuva estava sendo desperdiçada.

Pode-se observar na Tabela 2 que na comunidade de Varginha, 88,89% das famílias acumularam água da chuva nas cisternas no mês de janeiro de 2002, contudo, já a partir de

junho, algumas cisternas da comunidade foram abastecidas com água de carro-pipa fornecido pela Prefeitura Municipal de Petrolina e outras vezes adquirido pelos agricultores ao preço de R\$ 60,00 por aproximadamente, 8000 litros de água. A água acumulada nos barreiros foi utilizada por 3,59% das famílias dos agricultores, para o consumo dos animais. Para as famílias que não tinham cisternas a água foi obtida de caldeirões, barreiros e carros-pipas durante todo o ano. A água de carro-pipa foi utilizada, em média, por 86,05% das famílias das comunidades.



Figura 1. Residência com cisterna na comunidade de Varginha (Petrolina - PE), com calha incompleta.

Tabela 2. Distribuição absoluta e relativa das famílias das comunidades quanto às fontes de obtenção de água e o período de utilização em 2002.

Comunidades	Fontes de obtenção da água						Período de utilização da água		
	Cisterna		Barreiro		Pipa		Cisterna	Barreiro	Carro-pipa
	n ¹	%	n	%	n	%	Meses		
Lagoa dos Cavalos	4	57,14	3	5,25	5	71,43	Jan. - Jun.	Jul. - Out.	Jul. - Dez.
Barreiro	4	80	2	2,5	5	100	Jan. - Mai.	Ago. - Dez.	Jun. - Dez.
Caiçara	6	85,71	3	3,5	6	85,71	Jan. - Jul.	Jul. - Nov.	Ago. - Dez.
Caldeirãozinho	3	60	2	3,33	4	80	Jan. - Jun.	Ago. - Dez.	Jul. - Dez.
Caldeirão	2	40	3	7,5	4	80	Jan. - Mai.	Jul - Out.	Jun. - Dez.
Varginha	8	88,89	0	0	8	88,89	Jan. - Jun.	Ago. - Set.	Jul. - Dez.
Fazenda Brandão	10	52,63	5	9,5	17	89,47	Jan. - Mai.	Ago. - Nov.	Jun. - Dez.
Cacimba Baltazar	10	52,63	0	0	15	78,95	Jan. - Jun.	Ago. - Dez.	Jul. - Dez.
Sítio Simão	4	80	8	0,71	5	100	Jan. - Jul.	Ago. - Dez.	Ago. - Dez.
Total	51	597,01	26	32,3	69	774,4	-	-	-
Média	5,67	66,33	2,89	3,59	7,67	86,05	-	-	-

¹Número de famílias acompanhadas em cada comunidade.

Na Figura 2, pode-se observar um carro-pipa abastecendo uma cisterna na comunidade da Caiçara em junho de 2002. Os agricultores, na maioria das vezes pagam para carros-pipa que abastecem as cisternas das comunidades. O transporte de água para o consumo humano fornecido pelas prefeituras é deficiente e sempre envolvido em favores políticos, segundo relatos dos agricultores.

Em 2003, choveu 433,7 mm na comunidade de Lagoa dos Cavalos com 48,18% da precipitação nos meses de abril a maio (Tabela 3). Os meses mais chuvosos foram abril e maio com 102,3 e 106,7 mm, respectivamente. Essa regularidade na precipitação permitiu que os agricultores acumulassem mais água nas cisternas e barreiros durante o período chuvoso e conseqüentemente tiveram menos dependência de água fornecida por carro-pipa neste ano.



Figura 2. Carro-pipa abastecendo cisterna na comunidade de Caiçara (Petrolina - PE) no ano de 2002.

Tabela 3 - Distribuição da precipitação (mm) ocorrida nas comunidades no ano de 2003.

Precipitações (mm) ocorridas nas comunidades em 2003													
Comunidades	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Total
Lag. Cavalos	58,4 ¹	49,4	69,4	102,3	106,7	0	10,5	0	0	0	15,7	21,3	433,7
Barreiro	62,5	38,2	60,1	88,2	100,4	1,5	15,6	0	0	0	12,9	20,5	399,9
Caiçará	55,7	36,7	58,2	77,6	95,2	0	12,9	0	0	0	13,2	28,4	377,9
Caldeirãozinho	60,2	57,8	39,3	89,5	81,7	2,9	8,3	0	0	0	15,8	31,2	386,7
Caldeirão	58,4	41,5	42,5	100,2	96,2	0	14,5	0	0	0	19,2	18,2	390,7
Varginha	61,2	43,6	44,2	97,5	74,3	1,3	10,5	0	0	0	12,8	22,5	367,9
Faz. Brandão	70,5	40,8	48,9	68,4	59,8	17,3	22,5	0	0	0	31,9	32,5	392,6
Cacimba Balt.	54,3	44,5	57,4	93,5	82,7	0	10,8	0	0	0	27,3	28,4	398,9
Sítio Simão	51,8	43,2	62,3	81,3	78,5	0	8,5	0	0	0	18,6	31,7	375,9
Total	533,0	395,7	482,3	798,5	775,5	23,0	114,1	0	0	0	167,4	234,7	3524,2
Média	59,2	44,0	53,6	88,7	86,2	2,6	12,7	0	0	0	18,6	26,1	391,6

(1) Precipitação registrada em pluviômetros instalados nas comunidades.

Na Figura 3, pode-se observar uma residência com captação da água da chuva em todo o telhado. Embora este sistema possibilite o aproveitamento total das chuvas, o volume da precipitação de 2002 e 2003 não encheu a maioria das cisternas das comunidades. Todavia, comparando com as residências onde a captação era feita apenas em uma parte do telhado, esse sistema possibilita maior captação da água da chuva.

Na Tabela 4, pode-se observar que na comunidade de Lagoa dos Cavalos, 71,43% das famílias utilizaram água de carro-pipa, cujo fornecimento teve início no mês de setembro de 2003. Embora tenha ocorrido uma precipitação de 18,6 e 26,1mm nos meses de novembro e dezembro de 2003, poucas famílias captaram água nas cisternas, pois segundo os mesmos as primeiras chuvas servem apenas para lavagem do telhado. Por outro lado, comparando com o ano de 2002, observa-se que a distribuição mais regular das chuvas em um período de 7 meses, possibilitou uma maior acumulação de água nas cisternas. Entretanto, neste ano, parte da água consumida pelos agricultores ainda foi proveniente de barreiros e carro-pipa.



Figura 3. Casa com sistema de captação de água da chuva em todo o telhado na comunidade de Fazenda Brandão (Curaçá - BA).

Na Tabela 5, pode-se observar que o ano de 2004 foi atípico em todo o semi-árido com relação ao volume precipitado e a distribuição das chuvas no tempo. Na comunidade de Fazenda Brandão choveu 870,3 mm, dos quais 88,33% dessa precipitação (769 mm) ocorreu nos meses de janeiro e fevereiro (Tabela 5). Essa precipitação é superior a precipitação ocorrida nos anos de 2002 e 2003, nesta comunidade. Todavia, a partir de abril até dezembro, não ocorreram chuvas significativas. O ano de 2004 foi o mais chuvoso das últimas décadas e

mesmo assim, a seca não poupou os pequenos agricultores no segundo semestre deste ano. Neste ano, 98% das cisternas das comunidades encheram com as chuvas de janeiro e fevereiro.

TABELA 4. Distribuição absoluta e relativa dos das famílias das comunidades quanto às fontes de obtenção de água e o período de utilização no ano de 2003.

Comunidades	Fontes de obtenção da água						Período de utilização da água		
	Cisterna		Barreiro		Pipa		Cisterna	Barreiro	Carro-pipa
	n ¹	%	n	%	n	%	Meses		
Lagoa dos Cavalos	3	42,86	1	2,33	5	71,43	Jan. - Out.	Out. - Dez.	Out. - Dez.
Barreiro	2	40	1	2,5	2	40	Jan. - Ago.	Ago. - Dez.	Out. - Dez.
Caiçara	2	28,57	1	3,5	4	57,14	Jan. - Set.	Set. - Nov.	Out. - Dez.
Caldeirãozinho	1	20	1	5,0	1	20	Jan. - Out.	Ago. - Dez.	Set. - Dez.
Caldeirão	1	20	1	5,0	1	20	Jan. - Set.	Set. - Out.	Out. - Dez.
Varginha	4	44,44	1	2,25	4	44,44	Jan. - Set.	Ago. - Set.	Out. - Dez.
Fazenda Brandão	7	36,84	2	5,43	10	52,63	Jan. - Out.	Ago. - Nov.	Out. - Dez.
Cacimba Baltazar	6	31,58	2	6,33	11	57,89	Jan. - Set.	Ago. - Dez.	Set. - Dez.
Sítio Simão	2	40	1	2,5	2	40	Jan. - Ago.	Ago. - Dez.	Nov. - Dez.
Total	28	304,29	11	34,8	40	403,5	-	-	-
Média	3,11	33,81	1,22	3,87	4,44	44,84	-	-	-

¹Número de famílias acompanhadas em cada comunidade.

Tabela 5 - Distribuição da precipitação (mm) ocorrida nas comunidades no ano de 2004.

Comunidades	Precipitações (mm) ocorridas nas comunidades no ano de 2004												Total
	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	
Lag. Cavalos	430,5	277,5	59,5	8,8	25,6	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,5	0,0	818,4
Barreiro	389,7	275,8	87,5	9,5	20,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,7	0,0	796,6
Caiçará	421,3	288,5	56,1	7,2	18,7	5,2	0,0	0,0	0,0	0,0	10,8	0,0	807,8
Caldeirãozinho	378,6	239,7	57,5	6,5	19,3	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	9,0	0,0	714,4
Caldeirão	435,8	321,5	55,9	8,2	17,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,3	0,0	846,3
Varginha	456,4	297,4	62,3	9,4	15,8	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	8,4	0,0	853,2
Faz. Brandão	487,5	281,5	61,7	10,5	16,4	3,0	0,9	0,0	0,0	0,0	8,8	0,0	870,3
Cacimba Balt.	421,5	278,3	94,2	8,9	17,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,5	0,0	830,6
Sítio Simão	399,7	278,5	68,7	8,7	18,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,8	0,0	785,2
Total	3.821,0	2.538,7	603,4	77,7	169,8	19,5	0,9	0,0	0,0	0,0	91,8	0,0	7.322,8
Média	424,6	282,1	67,0	8,6	18,9	2,2	0,1	0,0	0,0	0,0	10,2	0,0	813,6

(1) Precipitação registrada em pluviômetros instalados nas comunidades.

Pode-se observar na Tabela 6 que na comunidade de Lagoa dos Cavalos e Cacimba do Baltazar os agricultores já utilizaram água de carro-pipa no mês de junho, contrariando as expectativas de que com a quantidade de chuva que ocorreu em janeiro e fevereiro de 2004, as cisternas e os barreiros acumulariam água suficiente para o atendimento das necessidades dos agricultores e sua família durante todo ano de 2004. Todavia, a capacidade de armazenamento de água nas cisternas não possibilitou o aproveitamento do excesso de chuvas nesse ano.

Tabela 6. Distribuição absoluta e relativa das famílias das comunidades quanto às fontes de obtenção de água e o período de utilização em 2004.

Comunidades	Fontes de obtenção da água						Período de utilização da água		
	Cisterna		Barreiro		Pipa		Cisterna	Barreiro	Carro-pipa
	n ¹	%	n	%	n	%	Meses		
Lagoa dos Cavalos	4	57,14	2	3,5	4	57,14	Jan. - Jun.	Jul. - Out.	Jun. - Dez.
Barreiro	4	80	2	2,5	3	60,00	Jan. - Ago.	Ago. - Dez.	Set. - Dez.
Caiçara	6	85,71	3	3,5	3	42,86	Jan. - Jul.	Jul. - Nov.	Ago. - Dez.
Caldeirãozinho	4	80	2	2,5	2	40,00	Jan. - Ago.	Ago. - Dez.	Set. - Dez.
Caldeirão	3	60	2	3,33	2	40,00	Jan. - Set.	Jul. - Nov.	Out. - Dez.
Varginha	7	77,78	3	3,86	5	55,56	Jan. - Jun.	Ago. - Out.	Jul. - Dez.
Fazenda Brandão	19	100	3	3,0	15	78,95	Jan. - Ago.	Ago. - Dez.	Set. - Dez.
Cacimba Baltazar	12	63,16	5	7,92	14	73,68	Jan. - Jun.	Ago. - Dez.	Jun. - Dez.
Sítio Simão	4	80	2	2,5	3	60,00	Jan. - Jul.	Ago. - Nov.	Set. - Dez.
Total	63	683,79	24	32,61	51	508,19	-	-	-
Média	7,0	75,98	2,67	3,62	5,67	56,47	-	-	-

(1) Número de famílias acompanhadas em cada comunidade.

Conclusões

As cisternas rurais e outras fontes de captação e acumulação de água da chuva no semi-árido do Nordeste brasileiro, embora tenham contribuído, em parte, para o alívio das populações rurais, não têm capacidade para captar um volume de água suficiente para atender as necessidades dos agricultores, pois mesmo em anos de precipitação considerada acima do normal, a estiagem que ocorre no período de seca gera calamidades para famílias das zonas rurais provocando graves transtornos para seus habitantes.

Referências Bibliográficas

CÁRITAS BRASILEIRA. **Água de chuva:** o segredo da convivência com o Semi-Árido brasileiro. Cáritas Brasileira, Comissão Pastoral da Terra, Fian/Brasil – São Paulo: Paulinas, 2001. il. 104p.

CRUZ, P. H. COIMBRA, R. M., FREITAS, M. A. V. **Vulnerabilidade climática e recursos hídricos no Nordeste.** In.: O ESTADO DAS ÁGUAS NO BRASIL/ org. Marcos Aurélio Vasconcelos de Freitas – Brasília, DF: ANEEL, SIH; MMH, SRH; MME, 1999. 334p.

MIRANDA, E. E. **O sertão vai virar pasto.** Jornal da Ciência, 27 de agosto de 2002.

SAS INSTITUTE INC. **SAS/STAT User` Guide**, version 8, ed. Cary: NC, 1999. 3384p.