



10o SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CAPTAÇÃO E MANEJO DE ÁGUA DE CHUVA
Belém - PA - Brasil

CAPTAÇÃO DE ÁGUA DE CHUVA EM CISTERNAS DE ENXURRADA

Nilton de Brito Cavalcanti (Embrapa Semiárido (PE))



CAPTAÇÃO DE ÁGUA DE CHUVA EM CISTERNAS DE ENXURRADA

Nilton de Brito Cavalcanti¹

RESUMO: Os estudos climatológicos demonstram que no Nordeste semiárido é registrada uma precipitação pluviométrica anual considerável, chegando a valores de 700 bilhões de m³. Todavia um percentual significativo dessa precipitação, 36 bilhões, perde-se por escoamento superficial. Neste sentido, o Governo Federal incluiu no Programa Nacional de Apoio à Captação de Água de Chuva e outras Tecnologias Sociais, a construção de cisternas de enxurradas com o objetivo de aproveitar a água do escoamento superficial das estradas e caminhos. Este trabalho teve como objetivo avaliar a captação de água de chuva proveniente de estradas e caminhos em cisternas de enxurradas. O trabalho foi realizado no período de janeiro de 2012 a dezembro de 2014 no Campo Experimental da Embrapa Semiárido no município de Petrolina, PE. Para captação da água da estrada foi realizado um pequeno barramento e aberta uma vala para condução da água até a cisterna. A água das enxurradas pode contribuir significativamente para o aproveitamento das águas proveniente do escoamento superficial na região semiárida do Nordeste. Mesmo em anos considerados de seca, a captação de água de chuva das estradas e caminhos é uma alternativa para os pequenos agricultores. Embora o volume precipitado de 2013 e 2014 tenham sido semelhantes, a intensidade das chuvas de 2014 provocou maior escoamento de água e arrasto de sedimentos.

PALAVRAS-CHAVE: Captação, água de chuva, cisternas de enxurrada, Semiárido.

INTRODUÇÃO

Diversos estudos climatológicos atestam que no Nordeste semiárido é registrada uma precipitação pluviométrica anual, em torno de 700 bilhões de m³. Contudo, 642 bilhões e 600 milhões de m³ são consumidos pela evapotranspiração e 36 bilhões ou 5,1%, perde-se por escoamento superficial para os rios, e destes para o mar (REBOUÇAS & MARINHO, 1972). Se parte desse escoamento fosse retido, grande percentual das necessidades hídricas da região seriam atendidas. Contudo, os resultados das pesquisas para aproveitamento das águas provenientes do escoamento superficial que foram desenvolvidas na década de 80 na região semiárida, pouco foram utilizados. Os solos predominantes na região semiárida são de origem cristalina, normalmente plana, silicosos e pedregosos com baixa capacidade de infiltração e baixo conteúdo de matéria orgânica, o que associado às altas intensidades das precipitações pluviais, têm causado perdas de água por escoamento e grande erosão hídrica (ANJOS, 2000). Assim, a disponibilidade e usos da água de chuva na região semiárida do Nordeste ainda é uma questão crucial para seu desenvolvimento. Neste sentido, o Governo Federal incluiu no Programa Nacional de Apoio à Captação de Água de Chuva e outras Tecnologias Sociais – Programa Cisternas, criado em 2003 a construção de cisternas de enxurradas com o objetivo de aproveitar a água do escoamento superficial das estradas e caminhos (PORTAL BRASIL, 2016). Para as famílias que já receberam essa tecnologia, a vida no Sertão já não é mais a mesma (ECODEBATE, 2016). Este trabalho teve como objetivo avaliar a captação de água de chuva proveniente de estradas e caminhos em cisternas de enxurradas.

¹EMBRAPA SEMIÁRIDO. Rodovia BR-428, Km 152, Zona Rural - Caixa Postal 23. CEP: 56302-970 - Petrolina, PE. nilton.brito@embrapa.br

MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no período de janeiro de 2012 a dezembro de 2014 no Campo Experimental da Embrapa Semiárido no município de Petrolina, PE, em uma área de estrada com 100 m de extensão. Para captação da água da estrada foi realizado um pequeno barramento e aberta uma vala para condução da água até as caixas de contenção e posteriormente a cisterna. O escoamento foi coletado em caixas de PVC, sendo cinco com capacidade para 1m³ e a água proveniente do escoamento em uma cisterna com capacidade de 52 m³. Após as precipitações, foi medida a água coletada em cada caixa e colocada em outros recipientes para repouso por 24 horas para sedimentação dos materiais em suspensão. Posteriormente, foi succionado o máximo possível da água de cada caixa para cisterna. O solo coletado foi levado à estufa (105 ° C por 24 horas) e posteriormente determinado o seu peso seco. Na Figura 1, pode-se observar os aspectos do escoamento após uma chuva e a disposição das caixas e da cisterna. O volume de água na cisterna foi determinado diariamente, antes e após a ocorrência de chuva. Para estimar os volumes potenciais de escoamento da água de chuva, foi colocado um pluviômetro no local do experimento.



Figura 1. Vista parcial da cisterna de enxurrada com as caixas coletoras de água de chuva de estradas e caminhos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período de janeiro a dezembro de 2012 foram registrados 18 eventos de chuvas na área do experimento com um total de 147,5 mm, tendo ocorrido os maiores volumes nos meses de fevereiro e maio com 56,5 e 26,0 mm, respectivamente. Na Tabela 1, pode-se observar que somente 6 eventos produziram escoamento superficial. Na chuva de 56,5 mm do dia 19 de fevereiro foram captados 4,56 m³ de água e 5,17 kg de sedimentos coletados nas cinco caixas. Neste ano foram coletados 14,8 m³ de água nas enxurradas e 11,11 kg de sedimentos. Não foi registrado sedimentos na cisterna neste ano.

Tabela 1. Data, precipitação (P), volume captado de água e quantidade de sedimentos obtidos nas caixas no período de janeiro a dezembro de 2012, após cada chuva.

Dia/mês	P (mm)	Caixa 1		Caixa 2		Caixa 3		Caixa 4		Caixa 5	
		Água (m ³)	Solo (kg)	Água (m ³)	Solo (kg)	Água (m ³)	Solo (kg)	Água (m ³)	Solo (kg)	Água (m ³)	Solo (kg)
10/fev	14,7	0,848	0,288	0,621	0,198	0	0	0	0	0	0
12/fev	8,3	0,975	0,472	0,847	0,376	0,113	0,017	0	0	0	0
19/fev	56,5	1,0	1,89	1,0	1,45	1,0	0,867	1,0	0,741	0,56	0,227
19/mar	19,1	1,0	0,635	0,85	0,351	0,113	0,066	0	0	0	0
25/mai	26,0	1,0	0,841	1,0	0,721	1,0	0,681	0,865	0,563	0,44	0,252
05/nov	8,2	0,553	0,475	0	0	0	0	0	0	0	0
Total		5,38	4,6	4,32	3,1	2,23	1,63	1,87	1,30	1,00	0,48
Média		0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,1

Na Tabela 2, pode-se observar que no período de janeiro a dezembro de 2013, foram registrados 34 eventos de chuvas. No entanto, somente 14 desses eventos produziram escoamento. No total foram registrados 352,2 mm no ano. O maior volume precipitado foi de 91,0 mm ocorreu no dia 21 de dezembro. Nessa chuva foram captados 8,09 m³ de água e 4,89 kg de sedimentos. No ano de 2013 foram coletados 19,11 m³ de água e 12,42 kg de sedimentos. A maior parte dos sedimentos foi coletada na primeira caixa, todavia na chuva de 91,0 mm, houve transbordamento do escoamento para cisterna o que provocou a entrada de um pequeno volume de sedimentos.

Tabela 2. Data, precipitação (P), volume captado de água e quantidade de sedimentos obtidos nas caixas no período de janeiro a dezembro de 2013, após cada chuva.

Dia/Mês	P (mm)	Caixa 1		Caixa 2		Caixa 3		Caixa 4		Caixa 5	
		Água (m ³)	Solo (kg)	Água (m ³)	Solo (kg)	Água (m ³)	Água (m ³)	Solo (kg)	Água (m ³)	Solo (kg)	Água (m ³)
17/jan	76,2	1,0	1,870	0,743	0,619	0	0	0	0	0	0
22/jan	10,3	0,752	0,249	0	0	0	0	0	0	0	0
21/mar	23,9	0,758	0,161	0,824	0,221	0	0	0	0	0	0
02/mai	9,0	0,250	0,148	0	0	0	0	0	0	0	0
11/jun	9,6	0,293	0,187	0	0	0	0	0	0	0	0
04/nov	7,5	0,147	0,071	0	0	0	0	0	0	0	0
25/nov	9,0	0,650	0,603	0	0	0	0	0	0	0	0
28/nov	6,0	0,300	0,157	0	0	0	0	0	0	0	0
06/dez	8,5	1,000	0,578	0,126	0,058	0	0	0	0	0	0
13/dez	8,9	1,000	0,589	1,000	0,611	0,051	0,012	0	0	0	0
18/dez	18,6	0,781	0,246	0,429	0,209	0	0	0	0	0	0
19/dez	11,0	0,764	0,253	0	0	0	0	0	0	0	0
20/dez	21,4	0,790	0,264	0,834	0,387	0	0	0	0	0	0
21/dez	91,0	1,897	1,294	1,813	1,185	1,626	0,986	1,481	0,789	1,282	0,667
Total		10,38	6,67	5,77	3,29	1,68	1,00	1,48	0,79	1,28	0,67
Média		0,74	0,48	0,41	0,24	0,12	0,07	0,11	0,06	0,09	0,05

Na Tabela 3, pode-se observar que no ano de 2014 foram registrados 49 eventos de chuvas com um total de 355,1 mm. Contudo, somente 19 chuvas produziram escoamento. A maior precipitação foi registrada no dia 16 de novembro com 41,3 mm. Nessa chuva foram captados 5,0 m³ de água e 3,37 kg de sedimentos. No ano foram captados 47,78 m³ de água e 40,19 kg de sedimentos. Como foi observado nos anos anteriores, a maior parte dos sedimentos foi coletado na primeira caixa, contudo na chuva de 41,3 mm, houve transbordamento do escoamento para cisterna e o acúmulo de sedimentos.

Tabela 3. Data, precipitação (P), volume captado de água captado e quantidade de sedimentos obtidos nas caixas no período de janeiro a dezembro de 2014, após cada chuva.

Dia/Mês	P (mm)	Caixa 1		Caixa 2		Caixa 3		Caixa 4		Caixa 5	
		Água (m ³)	Solo (kg)	Água (m ³)	Solo (kg)	Água (m ³)	Solo (kg)	Água (m ³)	Solo (kg)	Água (m ³)	Água (kg)
15/jan	5,7	0,469	0,237	0,201	0,198	0	0	0	0	0	0
31/jan	5,7	0,35	0,224	0,201	0	0	0	0	0	0	0
07/fev	9,6	0,801	0,185	0,756	0,224	0,381	0,196	0	0	0	0
15/fev	5,7	0,728	0,389	0	0	0	0	0	0	0	0
16/fev	27,9	0,992	0,781	0,983	0,381	0,901	0,281	0,87	0,174	0,850	0,121
17/fev	4,2	0,652	0,261	0	0	0	0	0	0	0	0
21/fev	5,9	0,489	0,251	0	0	0	0	0	0	0	0
27/mar	27,8	1,000	2,121	0,987	1,704	0,975	1,549	0,906	1,341	0,902	1,191
10/abr	27,7	1,000	1,776	0,997	1,576	0,993	1,452	0,986	1,354	0,962	1,042
11/abr	29,9	1,135	1,892	1,056	0,912	1,014	1,122	1,006	1,278	0,988	0,462
27/abr	10,5	0,836	0,312	0,459	0,109	0	0	0	0	0	0
28/jul	7,1	0,359	0,22	0	0	0	0	0	0	0	0
16/nov	41,3	1,0	0,912	1,0	0,728	1,0	0,489	1,0	0,628	1,0	0,619
17/nov	14,6	0,849	0,321	0,735	0,187	0	0	0	0	0	0
06/dez	28	1,000	1,978	0,976	1,461	0,964	1,173	0,845	0,916	0,724	0,832
17/dez	9	0,726	0,425	0,241	0,017	0	0	0	0	0	0
18/dez	26	1,0	0,4	0,945	0,22	0,913	0,224	0,812	0,189	0,713	0,24
19/dez	10,2	0,846	0,347	0,362	0,165	0	0	0	0	0	0
20/dez	4,8	0,964	0,380	0,836	0,22	0	0	0	0	0	0
Total		14,91	14,21	10,17	7,88	8,14	6,89	7,42	6,28	7,14	4,93



Média	0,8	0,8	0,6	0,4	0,5	0,4	0,4	0,3	0,4	0,3
-------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

CONCLUSÕES

A água das enxurradas pode contribuir significativamente para o aproveitamento das águas proveniente do escoamento superficial na região semiárida do Nordeste. Mesmo em anos considerados de seca, a captação de água de chuva das estradas e caminhos é uma alternativa para os pequenos agricultores. Embora o volume precipitado de 2013 e 2014 tenham sido semelhantes, a intensidade das chuvas de 2014 provocou maior escoamento de água e arrasto de sedimentos. A colocação de caixas coletoras antes da cisterna pode ser uma alternativa para retenção de sedimentos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANJOS, J. B. **Métodos de captación de água de lluvia in situ e irrigación**. In: FAO (Roma, Itália). Manual de práticas integradas de manejo y conservación de suelos. Roma, 2000. Cap. 15, p. 139-150. (FAO. Boletín de Tierras y Águas, 8).
- ECODEBATE. **Cisternas de enxurrada ajudam a produção agrícola no Semiárido**. <https://www.ecodebate.com.br/.../cisternas-de-enxurrada-ajudam-a-producao-agricola...> Acesso em: 24 de junho de 2016.
- PORTAL BRASIL. **Programa Cisternas democratiza acesso à água no Semiárido**. MDS. <http://www.brasil.gov.br/cidadania-e-justica/2016/05/programa-cisternas-democratiza-acesso-a-agua-no-semiarido>. 2016. Acesso em: 24 de julho de 2016.
- REBOUÇAS, A. C.; MARINHO, M. E. **Hidrologia das secas do Nordeste do Brasil**. Recife, SUDENE-DRN, Divisão de Hidrologia, 1972. 126p. (BRASIL. SUDENE. Hidrologia, 40).