



## **SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO**

### **CONVIVÊNCIA COM A SECA: CONTRIBUIÇÕES PARA POLITICAS PÚBLICAS DE COLETA E DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA NO SEMIÁRIDO**

SILVA, T.J.<sup>1</sup>; FERNANDES, F.L., GOMES, I., DINIZ, C.R.; CEBALLOS, B.S.O.<sup>2</sup>;  
(Tércio José da Silva ; Fernanda L. Fernandes, Ivanise Gomes, Célia Regina Diniz; Beatriz Susana Ovruski de Ceballos )  
(Universidade Estadual da Paraíba: realtercio@gmail.com; fernandaliegina@gmail.com; ivanisegomesbio@gmail.com; c.r.diniz13@gmail.com; beatriz.cebillos@uepb.edu.br)

#### **INTRODUÇÃO**

Duas políticas públicas de ampla abrangência de fornecimento de água são desenvolvidas com êxito na zona rural do semiárido nordestino: a Operação Pipa (OP), coordenada pelo Exército e a Defesa Civil, que organiza e executa a distribuição emergencial de água potável, e o Programa de Formação e Mobilização para a Convivência com o Semi-Árido - Um Milhão de Cisternas Rurais - P1MC, idealizado pela Articulação do Semiárido Brasileiro (ASA). Foram construídas, desde 2003 578.330 cisternas de 16.000 litros com sistemas de captação da água de chuva dos telhados (ASA, 2015). Mais de 2.891.500 habitantes do semiárido podem coletar água em épocas com precipitações na média climática (800 mm), atenuando a vulnerabilidade hídrica regional, que nessas condições não se deve à falta de chuva e sim à sua alta variabilidade regional (MARENGO et al., 2011). Nas secas interanuais as cisternas cheias fornecem por dia e durante 6 meses, 17,5 L de água a cada um dos cinco membros de uma família padrão, ou 8,9 L durante 12 meses. Nas estiagens de mais superiores a um ano, a OP satisfaz, em parte, essas carências. Embora criticada por setores da sociedade civil e da saúde pública, o carro pipa é tradicional na distribuição de água na zona rural, com dificuldades técnicas e econômicas de cobertura com água potável encanada (acesso, dispersão das comunidades, poucos integrantes). O Comando de Operações Terrestres do Exército – Coter, executa e controla a contratação dos pipeiros, elabora a logística de ação, verifica as condições higiênicas dos caminhões e a qualidade da água transportada, que deve ser potável, de acordo com as normas da Portaria 2914/2011- MS (BRASIL, 2015).





## **SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO**

As duas políticas objetivam fornecer água boa, mas têm diferenças fundamentais: enquanto a OP distribui água em “Operações Emergenciais”, o PIMC está concebido para ensinar a coletar, cuidar e usar a água (de chuva, disponível para todos gratuitamente) e despertar o “ser cidadão”, o “entender e se apropriar do direito à água”, fundamental ao ser humano. O PIMC, e sua extensão, o P1+2 (ASA, 2015), são soluções tecnológicas (e sociais) que buscam garantir às famílias rurais do semiárido a sustentabilidade de suas atividades socioeconômicas ainda durante eventos de seca. Na atual estiagem, as cisternas do PIMC são reservatórios das águas dos carros pipa. As cisternas melhor conservadas, armazenam água potável (beber, cozinhar, higiene pessoal) e outras recebem água não potável de pipeiros não cadastrados e destinadas para “o gasto”.

O encontro pragmático das duas políticas públicas gerou questões sobre possíveis tensões entre elas: 1) usar cisternas para reservar água de qualquer origem e qualidade pode facilitar situações de insustentabilidade dos princípios e ensinamentos do PIMC, dificultando o manejo correto desses sistemas quando sejam novamente usados para coletar águas de chuva?; 2) qual é a capacidade de cobertura da distribuição de água nos padrões legais, em quantidade para satisfazer necessidades básicas?; 3) diarreias em crianças menores de 5 anos, reduzidas durante a época de consumo de água de chuva das cisternas, podem aumentar, por contaminações cruzadas, pelo uso de águas “boas” em algumas cisternas e de qualidade duvidosa em outras?.

### **METODOLOGIA**

O trabalho analisa resultados de duas pesquisas com famílias rurais de três municípios do médio sertão paraibano em situação de calamidade pública (Quixaba/IDH 0,599, Patos/IDH 0,701, Malta/IDH 0,642) e da comunidade Chã da Pia - IDH 0,594/Município de Areia, agreste/brejo (IBGE 2014). No sertão, o estudo foi de agosto/2013 a julho/2014 e em Chã da Pia de agosto/2014 a julho/2015. As etapas foram: 1) entrevistas a membros do exército e pipeiros; 2) visitas às famílias, registros de opiniões/reações), identificação dos participantes (própria e espontânea vontade; 3) aplicação de questionário (socioeconômico, saneamento); 4) coleta de amostras de água





## SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

(cisternas e potes nas residências) e análises da qualidade (método APHA, 2012). No sertão foram entrevistadas 18 famílias e 8 pipeiros; coletaram-se 18 amostras de água das cisternas e 18 dos potes e em Chã da Pia, 10 famílias, 10 amostras das cisternas e 10 dos potes.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

As origens das águas e seus usos são apresentados na Tabela 1 e, na Tabela 2, se mostra a taxa de cobertura com água da OP. As famílias mantiveram manejo higiênico com diferentes tipos de água.

**Tabela 1:** Origens das águas usadas durante a estiagem (sertão e Agreste - Chã da Pia)

| Fonte              | Malta <sup>1</sup> % | Patos <sup>1</sup> % | Quixaba <sup>1</sup> % | Chã da Pia <sup>2</sup> % |
|--------------------|----------------------|----------------------|------------------------|---------------------------|
| Cisterna*          | 100                  | 100                  | 100                    | 90                        |
| Cisterna**         | 80                   | 80                   | 90                     | 10                        |
| Poços, pias, etc** | 20                   | 20                   | 10                     | 100                       |

N<sup>1</sup>=6; N<sup>2</sup>=10; \*Água Operação Pipa (beber/cozinhar)\*\*; Água pipeiros não cadastrados (“gasto”).

**Tabela 2:** Cobertura da Operação Pipa e frequência de abastecimento no sertão e em Chã da Pia

| Município  | Pt(nº hab) | OP    | (% Co) | Fq.Abast |
|------------|------------|-------|--------|----------|
| Quixaba    | 1.700      | 1.266 | 75     | Semanal  |
| Malta      | 5.612      | 2.000 | 36%    | Mensal   |
| Patos*     | 104.716    | 4.000 | 5%     | Mensal   |
| Chã da Pia | 1.000      | 700   | 70%    | Mensal   |

(Pt: população total; OP: população abastecida pela Operação Pipa; (% Co): % de cobertura; Fq: frequência de abastecimento)

Em Chã da Pia, mais de 40 mulheres são agricultoras nas épocas de chuva e produzem peças de barro nas secas (panelas, fogareiros, vasos) cuja venda fornece renda extra. Para a preparação das cerâmicas preferem água de chuvas esparsas que se acumulam em barreiros, poças e pias. As águas distribuídas pela OP estiveram dentro das normas de potabilidade (Tabela 3) exceto cloro residual (100% ausente; necessário 0,2 a 2 mg.L<sup>-1</sup>) e bactérias indicadoras de contaminação fecal (100 % presentes; devem estar ausentes, indicam risco de infecções entéricas).





## SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

A contaminação microbiana, consequência da falta de cloro residual, reflete falta de interação dos gestores e executores dos programas e destes com a Secretaria de Saúde. Esta, com os Agentes de Vigilância Ambiental (AVA), exerce a vigilância da qualidade da água distribuída e com os Agentes Comunitários de Saúde (ACS) atende a saúde familiar. AVAs e ACSs seguem as diretrizes do SUS/MS, e em contato direto com as famílias usuárias das cisternas, ensinam a clorar diariamente a água no ponto de consumo (potes dentro da cozinha). Já o exército, sob ameaça de não entregar mais água, ordena não “adicionar nada” porque “já vem clorada”. Em consequência, os usuários não aplicam na água de beber o desinfetante entregue mensalmente pelos agentes de saúde (hipoclorito de sódio a 2,5%). Indica também falta de conhecimento dos executores da OP da capacidade de volatilização do cloro livre (após poucas horas de aplicado), desconhecimento que gera sérios riscos à população atendida e que pode ter efeito contrária aos objetivos da OP.

**Tabela 3:** Qualidade física, química e microbiológica das águas de cisternas e potes das famílias

| Parâmetro/Município | Sertão                                   |  | Chã da Pia                                 |  |
|---------------------|--|--|--|--|
|                     | Cisterna                                 | Pote                                       | Cisterna                                   | Pote                                     |
| pH                  | 6.8 <sup>1</sup><br>6.2 – 8 <sup>2</sup> | 6.8 <sup>1</sup><br>6.1 – 7.1 <sup>2</sup> | 7.6 <sup>1</sup><br>7.1 – 8.8 <sup>2</sup> | 7.5 <sup>1</sup><br>7 – 8.2 <sup>2</sup> |
| Turbidez            | 2 <sup>1</sup><br>1.3 – 2.1 <sup>2</sup> | 1.1 <sup>1</sup><br>1 – 1.6 <sup>2</sup>   | 2.3 <sup>1</sup><br>0 – 2 <sup>2</sup>     | 2 <sup>1</sup><br>0 – 7.6 <sup>2</sup>   |
| Cloro Res. Livre    | Ausente                                  | Ausente                                    | Ausente                                    | Ausente                                  |
| Coliformes          | 64.3 <sup>1</sup>                        | 27 <sup>1</sup>                            | 138 <sup>1</sup>                           | 36.6 <sup>1</sup>                        |
| Termotolerantes     | 9.5 – 121 <sup>2</sup>                   | 1 – 66.8 <sup>2</sup>                      | 3 – 600 <sup>2</sup>                       | 0 – 100 <sup>2</sup>                     |
| vE. coli %          | 70                                       | 50   | 50   | 50                                       |

<sup>1</sup> Média ; <sup>2</sup> Mínimo-Máximo; Obs: Ausentes e < VMP: Cloretos, Alcalinidade, nitrito, nitrato.

A cobertura de atendimento da OP foi elevada em Quixaba e Chã da Pia, média a baixa em Malta e muito baixa em Patos, mas este teve abastecimento de outras fontes (Tabela1). O binômio cisternas comunitárias e familiares foi uma excelente solução: escolhidas entre as cisternas familiares, escolas, postos de saúde e centros comunitários, essas cisternas são abastecidas com maior frequência e são exigidos maiores cuidados de manutenção e manejo. Acesso difícil, volume distribuído e aumento do consumo foram às causas principais de falta de água. O volume entregue





## **SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO**

pelos caminhões pipa em cada viagem não enchia a cisterna (capacidade máxima do carro-pipa 10.000 L, e 16.000 L das cisternas), ainda, os carros pipa abastecem mais de uma cisterna por viagem. Portanto, a disponibilidade de água por pessoa por dia foi menor de aquela do PIMC, que é inferior ao recomendado pela OMS, de  $20 \text{ L.pessoa}^{-1}.\text{dia}^{-1}$  para uma higiene digna.

Para satisfazer a demanda crescente com o avanço da estiagem foi aumentada a frequência de distribuição: de mensal para quinzenal e para semanal, com maiores gastos e logística complexa. Os pontos críticos são o número de carros pipas, sua capacidade, e a disponibilidade de água na fonte. ~~Ainda,~~ Algumas famílias fora dos padrões do PIMC (renda alta, sem crianças e sem anciãos), mas com cisternas, recebem mais água, prática comum também no Cariri gerando tensões entre os habitantes e destes com os programas (MIRANDA, CEBALLOS, 2010). Embora com limitações, nos locais estudados não houve situações extremas de falta de água. O plano de ação da OP exige integridade da estrutura e higiene da cisterna que recebe água potável e quando não satisfeitas, cessa o abastecimento como ocorreu com cisternas no sertão. Foi distribuída água de açudes filtrada e clorada quando faltou água potável, que satisfaz necessidades imediatas, mas é agressiva à saúde pela formação de trihalometanos (limite de  $0,1 \text{ mg.L}^{-1}$  na água potável) com poder cancerígeno em médio e longo prazo para rins, sistema digestório e fígado (DI BERNARDO; DANTAS, 2005). A maioria das famílias se refere aos benefícios do PIMC concentrando o olhar nas vantagens de ter água em casa e declaram decréscimos das diarreias infantis pelo uso de água de chuva, sem aumentos na atual estiagem. Levantamento dos casos de diarreias em crianças menores de 5 anos em Chã da Pia no período 2013 – 2015 revelaram aumento de 100% em 2014 com óbito de uma criança de menos de 1 ano. Não foi possível realizar este estudo nos outros municípios.

### **CONCLUSÕES**

O armazenamento e distribuição de água às populações rurais do semiárido são essenciais para a (con)vivência na região. Ambas as políticas públicas podem (devem!) ser otimizadas na sua dimensão tecnológica para preencher aspectos de quantidade e qualidade da água se forem





## **SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO**

superados, pelo menos, os pontos críticos destacados. A operação Pipa, embora emergencial, deve ampliar a frota e emponderar a qualidade, que supera ordens mecânicas e necessita da compreensão do usuário do porque fazer, como, quando e onde fazer. Para essa percepção, é importante manter os princípios norteadores do P1MC, que o diferenciam de um benefício de assistência pública. Mas não se observa participação cidadã, propositiva (tem água, se gasta, o carro pipa voltará), se perdem ou se tornam difusos os ensinamentos do P1MC (ponderar o uso, respeitar o limite diário, se relacionar com o semiárido e usar suas potencialidade), exceto em Chã da Pia, com as artesãs e suas painéis usando águas de chuvas mínimas e esparsas. A interação complementar dos programas é importante e destes com o SUS.

### **REFERÊNCIAS**

APHA/AWWA/WEF - AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. (1998) *Standard methods for the examination of water and wastewater*. 20th ed. Washington, DC: APHA-WEF.

ASA 2015 – Articulação do semiárido brasileiro. Disponível em: <<http://www.asabrasil.org.br>>. Acesso em: 03/09/ 2015.

BRASIL, 2015. *Operação carro-pipa: observatório da seca* - Portal Brasil. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/observatoriodaseca/operacao-carro-pipa.html>>. Acesso em: 12/02/2015.

BERNARDO, L.; DANTAS, A. B. *Métodos e técnicas de tratamento de água*. 2. ed. São Carlos: RIMA Editora, 2005. v. 02. 1565p .

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística / IDH, 2014. Disponível em <[http://www.ibge.gov.br/home/mapa\\_site/mapa\\_site.php#indicador](http://www.ibge.gov.br/home/mapa_site/mapa_site.php#indicador)>. Acesso em: 30/07/2015.

MARENGO, J. A. et al. Variabilidade e Mudanças Climáticas no Semiárido Brasileiro. In: MEDEIROS, S.; GHEYI, H. R.; GALVÃO, C. O.; PAZ, V. D. S. (Orgs.). *Recursos hídricos em regiões áridas e semiáridas*. Campina Grande, PB: Instituto Nacional do Semiárido, 2011 p 383-422

MIRANDA, P.C.; CEBALLOS, B.S.O. *Água, Cisternas e Educação Ambiental: diálogos e tensões em comunidades rurais*. In: I Conferência Internacional da Rede Waterlat, 2010, São Paulo. Disponível em: <<http://www.iea.usp.br/iea/textos/waterlat/index.html>>. São Paulo: USP, 2010.

