

ÁGUA E SAÚDE EM COMUNIDADES DA ZONA RURAL DO SEMIÁRIDO NORDESTINO: O CASO DE CHÃ DA PIA

Fernanda Liégina da Silva Fernandes

(Universidade Estadual da Paraíba, fernandaliegina@gmail.com)

Ivanise Gomes

(Universidade Estadual da Paraíba, ivanisegomesbio@gmail.com)

Cidoval Moraes de Sousa

Universidade Estadual da Paraíba, cidoval@gmail.com

Beatriz Susana Ovruski de Ceballos

(Universidade Estadual da Paraíba, bia.ceballos@gmail.comIncluir)

RESUMO

O objetivo geral deste trabalho foi verificar, na comunidade de loiceiras de Chã da Pia, na zona rural semiárida da Paraíba e ao longo do atual período de estiagem, as origens e os tipos de águas utilizadas pela comunidade, observar e analisar seus múltiplos usos, avaliar a qualidade físico-química e microbiológica dessas águas e verificar a possível relação de sua qualidade com doenças de veiculação hídrica. A pesquisa se deu em cinco etapas integradas: pesquisa documental e bibliográfica; aproximação à comunidade e reconhecimento do ambiente socionatural; aplicação de questionário semiestruturado; análise da qualidade das águas encontradas na comunidade; e visitas à Unidade Básica de Saúde. Como resultado obteve-se que todas as águas apresentaram qualidade fora da legislação para água potável (provenientes dos carros da Operação Pipa, armazenadas nas cisternas do PIMC, nos potes no interior das residências e de chuvas acumuladas nas pias - depressões nos lajedos). Embora não foi possível confirmar se essas águas contribuíram para o aparecimento de alguns dos casos de diarreia observados na comunidade, se faz necessário e urgente intensificar a fiscalização, por parte dos órgãos responsáveis da qualidade das águas distribuídas nas comunidades rurais nas operações emergências e de todos os carros pipa que circulam no sertão, com ativa participação dos agentes comunitários de saúde (ACS) e de vigilância ambiental para a saúde (AVAS). Por sua vez, estes requerem de reciclagens. Também se verifica necessária maior interação das secretarias de saúde com os comandos da Operação Pipa.

Palavras Chave: Carros Pipa; Diarreia; Estiagens Prolongadas.

INTRODUÇÃO

O suprimento de água doce de boa qualidade é essencial para a qualidade de vida das populações humanas, para o desenvolvimento econômico e para a sustentabilidade dos ciclos no planeta. A água não é o único elemento para o desenvolvimento de uma região, mas, dentre todos os componentes o principal a servir como elo entre os diferentes compartimentos. A falta de acesso à água potável é uma das principais causas da morte infantil ao redor do mundo em consequência da desidratação provocada pela diarreia associada a infecções do sistema digestório, pelo consumo de águas impróprias, saneamento deficiente e ou falta de higiene. Para a Organização Mundial de Saúde é direito de todo ser humano uma oferta satisfatória de água potável e segura, que deve ser acessível a todas as pessoas do planeta. Segundo a OMS (WHO, 1988; WHO, 2009), a quantidade mínima de água para suprir com dignidade as necessidades primordiais de sobrevivência e higiene do ser

humano, é de 20 litros ao dia por pessoa e a fonte deve estar localizada num raio de 1km do local de uso, e o tempo de coleta não pode exceder 30 minutos.

O fator climático exerce forte influência sobre a disponibilidade de água no Semiárido nordestino. O clima se caracteriza pela irregularidade das chuvas no tempo e no espaço, que embora se concentrem em poucos meses do ano, de quatro a seis meses, ainda são interrompidas por veranicos sem chuvas que podem variar de dias até meses. Essa distribuição, associada com as altas temperaturas ambientais médias, mostram alto índice de evapotranspiração o qual gera um déficit hídrico negativo (MALVEZZI, 2007).

A intermitência no fornecimento de água e as constantes secas acabaram por disseminar a adoção da cultura do estoque: estoque de água para diversos usos - consumo humano, produção de alimentos e para servir aos animais; estoque de alimento para família e para a criação animal e o estoque de sementes para os próximos plantios, entre outros (ASA, 2015).

Nesse contexto de estocar na abundância para usar nos momentos de carência o Programa Um Milhão de Cisternas Rurais - P1MC, da ASA (2015), iniciado em 2000 e incorporado ao Programa Fome Zero em 2002, tem como uma de suas metas coletar, armazenar e abastecer com água de chuva de boa qualidade cinco milhões de pessoas dos 22 milhões que habitam o semiárido do nordeste do Brasil. Uma das grandes vantagens das cisternas é a capacidade de armazenar água de boa qualidade, superior à de outras fontes alternativas comuns em zonas rurais, principalmente as superficiais (ANDRADE NETO, 2004).

A cisterna de placas é uma tecnologia social simples, de fácil construção e manutenção. Cheia, armazena 16.000 litros de água de chuva que escoam dos telhados e fornece 8,9 litros de água por pessoa por dia para uma família com cinco membros, durante 12 meses (GNADLINGER, 2001). Em períodos de seca prolongada, como a atual que ultrapassa os 4 anos, as cisternas que antes eram destinadas para armazenamento de água chuva, passaram a ser usadas para reservar água de caminhões pipa - uma nova utilidade das cisternas da população que reside na zona rural que permite acumular água potável ou pelo menos de boa qualidade.

O acesso à água de boa qualidade e em quantidade suficiente gera transformações profundas na vida das pessoas: diminui a incidência de doenças, reorganiza as relações familiares, libera mulheres e crianças para outras atividades (estudar, brincar, cuidar do lar e das crianças, atender a roça, participar de grupos comunitários), permite a diversificação da produção (garantindo a segurança alimentar), e rompe com a dependência política dos carros-pipa e de outras fontes de água sob domínio privado, favorecendo as condições de vida cidadã (ASA, 2015).

Neste contexto o objetivo geral deste trabalho foi avaliar a qualidade das águas utilizadas pela comunidade de loiceiras de Chã da Pia, na zona rural semiárida da Paraíba, em seus múltiplos usos, ao longo do período de estiagem, com atenção para os possíveis impactos dessas águas na saúde humana.

De modo mais específico, buscou-se, ainda: a) caracterizar o perfil socioeconômico das loiceiras; b) verificar as origens e os tipos de águas utilizadas na comunidade; c) observar e analisar os usos dessas águas na comunidade; d) avaliar a qualidade físico-química e

microbiológica dessas águas; e) e verificar a possível relação entre a qualidade das águas utilizadas, com doenças de veiculação hídrica na comunidade.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O Semiárido brasileiro (figura 1) contabiliza 1.135 municípios distribuídos no espaço geográfico de nove estados (Alagoas, Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe e o norte de Minas Gerais, totalizando uma extensão territorial 980.133,079 km²), onde reside uma população de 22.598.318 habitantes, representando aproximadamente 12% da população brasileira (BRASIL, 2005). Segundo alguns autores, é o semiárido mais populoso do mundo. A região semiárida é caracterizada pela ocorrência do bioma caatinga, composta prioritariamente por plantas caducifólias e por pastagens que secam na época de estiagem (CIRILO, 2008).

A problemática da água no semiárido brasileiro é atribuída à escassez e má gestão dos recursos hídricos. Os problemas causados pela escassez se relacionam com a distribuição desigual da água no planeta e, em consequência, no Brasil, e que tem se agravado com as mudanças climáticas e com o uso exploratório das águas superficiais e subterrâneas (BOLSON; HAONANT, 2016). O Brasil abriga 13,7% da água doce do mundo, mas sua distribuição não é uniforme: mais de 73 % da água doce disponível encontra-se na bacia Amazônica, que é habitada por menos de 5% da população. Apenas 27 % dos recursos hídricos brasileiros estão disponíveis para as demais regiões, onde residem 95% da população (TUNDISI, 2003). Não somente a disponibilidade e a oferta de água são desiguais, mas o atendimento à demanda por água tratada ou de água boa se reflete diretamente no desenvolvimento de uma região e na saúde de sua população. Enquanto a região Sudeste possui 91,7% de atendimento total de água potável através de redes coletivas de distribuição, o Norte apresenta 54,51%, e o Nordeste em torno de 59%. Em termos percentuais, enquanto 82,5% dos brasileiros são atendidos com abastecimento de água tratada, mais 35 milhões estão ainda sem o acesso a este serviço básico.

O uso exploratório da água associado com a degradação de sua qualidade e a deteriorização dos mananciais tem tornado este recurso cada vez mais escasso, com e impactos diretos na saúde humana e ambiental (REBOUÇAS; BRAGA; TUNDISI, 1999). Em março de 1992, a ONU lançou o documento intitulado "Declaração Universal dos Direitos da Água" em que enfatiza a necessidade de seu uso consciente e chama a atenção para a estreita relação entre a qualidade, a quantidade e a saúde dos consumidores. Calcula-se que 70% de todas as doenças estão diretamente ligadas à contaminação da água de beber com microrganismos patogênicos causada pela falta de tratamento ou por tratamento inadequado, ou seja, deficiências de saneamento básico e de atendimento público dos sistemas de saúde. O fornecimento insuficiente em quantidade de água boa pode resultar em: (i) deficiências na higiene, perda dos hábitos higiênicos e consequente presença de exoparasitas (piolhos e pulgas, entre outros); (ii) procura por fontes alternativas de abastecimento com graves riscos à saúde pelo contato ou pelo consumo dessas águas de baixa qualidade; (iii) transmissão de doenças infecciosas de veiculação hídrica relacionada à má qualidade microbiológica da água (hepatite, poliomielite, diarreias por rotavírus, infecções intestinais

por *Salmonella* spp, febre tifoide, enterocolites por *Shigella* e por outros vírus, bactérias ou protozoários que provocam desidratação e morte se não forem repostos os sais e a água perdidas (OPS,2001; RAZZOLINI; GÜNTHER, 2008),

As características do ambiente condicionam fortemente a sociedade regional a sobreviver principalmente de atividades econômicas ligadas à agricultura e à pecuária, que são realizadas sempre buscando o melhor aproveitamento das condições naturais desfavoráveis, ainda que apoiadas em base técnica frágil, utilizando na maior parte dos casos, tecnologias tradicionais (SUDEMA, 2016). Um adicional são atividades artesanais como a produção de “loijas” de barro para uso familiar e venda dos excedentes, habilidade herdada de mães, avós e bisavós. Devido á vulnerabilidade hídrica da região a captação de água de chuva é uma importante estratégia para obter e armazenar água de boa qualidade que contribui com o bem-estar dos habitantes do semiárido. Já nas secas prolongadas, as águas são distribuídas em ações emergências com destaque para a operação pipa coordenada pelo exercito e a defesa civil.

Conforme a Portaria N° 2914 do Ministério da Saúde do Brasil de 12 de dezembro de 2011, toda água destinada ao consumo humano, distribuída coletivamente por meio de sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água, deve ser objeto de controle e vigilância da qualidade da água. São controlados os valores de mais de 87 parâmetros de qualidade para os quais a legislação define Valores Máximos Permitidos –VMP., entre eles turbidez, cor, cloro residual livre, presença de bactérias indicadoras de contaminação fecal (*Escherichia coli*) e de higiene no sistema de produção de água (coliformes totais), os quais devem star ausentes. Dessa forma, a água não deve conter nenhuma substância nociva ou qualquer organismo patogênico que possa causar dano à saúde da população. Esse controle é de responsabilidade da companhia produtora da água potável desde o momento de sua saída da Estação de Tratamento da Água -ETA, até a entrada na casa de consumidor. Mas nas comunidades rurais ou em comunidades indígenas, onde não há serviços de água encanada, esse controle é feito de forma diferente, e se situa no âmbito dos sistemas ou soluções alternativas de abastecimento de água para consumo humano. Caminhões pipa que abastecem as comunidades são sistemas alternativos de abastecimento de água potável.

Segundo a Organização Pan-Americana de Saúde (OPS, 2001), os riscos à saúde, associados à água, podem ser de curto prazo (quando resultam da poluição de água com microrganismos ou alguns componentes químicos) ou de médio e longo prazo que resultam do consumo regular e contínuo, durante meses ou anos, de água contaminada com produtos químicos, como metais pesados ou pesticidas. A transmissão do agente infeccioso através da água (bactérias, vírus, protozoários e helmintos) ocorre pela via oral associada ao consumo de água, lavagem dos alimentos, dedos e utensílios contaminados. Alguns organismos são mais resistentes que outros, sobrevivendo aos efeitos ambientais adversos. Muitos outros organismos encontram ambientes não propícios para sua sobrevivência na água, desfavorecidos por fatores como temperatura, luz (principalmente UV) e escassa disponibilidade de nutrientes (CEBALLOS, 2001). Os contaminantes das águas naturais, das tratadas nas ETAS e das distribuídas pelos carros pipa constituem uma ampla gama de fatores físicos, químicos e biológicos que podem intervir alterando a qualidade da água do manancial e dificultando as diferentes etapas do processo de produção da água potável (captação,

coagulação, floculação/sedimentação, decantação, filtração e desinfecção). A desinfecção é essencial para eliminar os contaminantes biológicos remanescentes das etapas anteriores do tratamento. Nas comunidades sem abastecimento de água potável encanada, toda água destinada ao consumo humano, sem distinção de sua origem, deve ser submetida à desinfecção antes de beber, este é um tratamento prioritário e de baixo custo e com reflexos na melhoria da qualidade de vida.

A Portaria N° 2914/2011 (BRASIL, 2011) exige que toda água para consumo humano passe por processo de desinfecção ou cloração e mantenha residuais de 0,5 a 2,5 mg.L⁻¹. Nas secas prolongadas, quando as águas para uso humano são distribuídas por carros pipa, a verificação do cloro residual pode evitar doenças de veiculação hídrica, assim como a aplicação de hipoclorito de sódio 2,5% na água antes de seu consumo nas residências sem água potável, sendo este distribuído gratuitamente pelo SUS.

MATERIAIS E MÉTODO

O trabalho foi realizado na comunidade Chã da Pia localizada no município de Areia/PB, nos limites com o município de Remígio (Figura 1). O termo Pia vem do Latim *pīlaae*, almofariz, que significa pedra cavada onde se deposita de água de chuva utilizada para dessedentação animal, como também utilizada por seres humanos para diversos usos diários no lar e que historicamente pode está relacionado ao nome da localidade (ALVES, 2004).

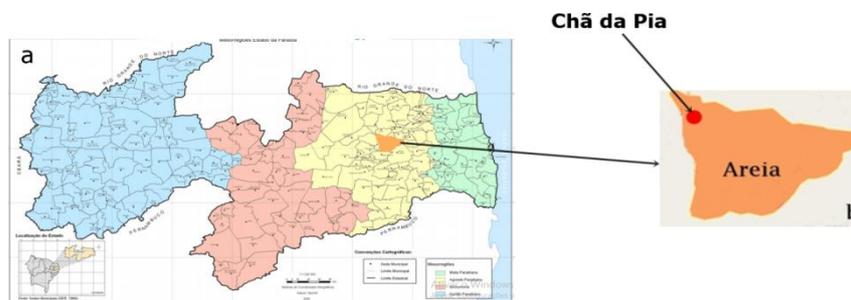


Figura 1 - Localização da comunidade de Chã da Pia: (a) Estado da Paraíba e mesorregiões, localização do município de Areia; (b) Município de Areia, com destaque de Chã da Pia.

Fonte: Governo do estado da Paraíba, (2015)

A comunidade é formada por diversas famílias e, dentre elas, 40 são agricultoras e artesãs que produzem cerâmicas utilitárias, conhecidas na região como “loiça de barro” ou peças de barro, (Figura 2 A,B, C). A atividade é desenvolvida principalmente por mulheres com técnicas artesanais transmitidas pelos seus ancestrais. As peças são confeccionadas em suas residências, em espaços reservados para a produção. A amostra da pesquisa foi de 10 famílias, selecionadas considerando os seguintes critérios: uso de múltiplas fontes de água para diferentes fins (consumo humano, cozinhar, lavar roupa, higiene pessoal, dessedentação dos animais, irrigação); posse de cisternas de placas; práticas de agricultura familiar para suprimento da família; e produção e venda de peças de cerâmicas como renda complementar.



Figura 2. Produção das loiças de barro; a) Forma inicial do barro a ser moldado; b) Fase de dar forma às peças; c) Fase de acabamento.

A pesquisa se desenvolveu em cinco etapas: pesquisa bibliográfica e documental; aproximação às famílias e ao ambiente, que permitiu, dentre outras questões, a seleção da amostra; aplicação de questionário semiestruturado; coleta de amostras das águas disponíveis na comunidade e análise de sua qualidade; visitas à Unidade Básica de Saúde da Comunidade; visitas às residências e conversas sobre casos de diarreia na família. Foram feitos, ainda, contatos com a equipe médica que autorizou aos de pesquisa da UEPB realizar o levantamento dos casos de diarreia dos anos 2013, 2014 e 2015 nos arquivos da Unidade Básica.

As amostras de água foram coletadas pelos próprios moradores com seus instrumentos de uso diário, das cisternas familiares e comunitárias, pias e reservatórios no interior das casas. Para as cisternas os moradores utilizaram baldes para a retirada da água e canecas para a coleta da água dos potes no interior das residências. Para as análises físicas e químicas, as amostras de água das cisternas e das pias foram transferidas dos baldes para garrafas PET limpas de 500 ml e preservadas em caixas de isopor com gelo a menos de 10°C até a chegada ao laboratório, onde foram processadas imediatamente. Em campo foi medido pH e cloro residual livre. As amostras destinadas à análise microbiológica foram transferidas para garrafas de polietileno de 500 ml estéreis (autoclave a 121°C durante 30 minutos) e com tampas protegidas com papel alumínio, também preservadas em gelo e analisadas logo depois de recebidas no laboratório para a identificação e quantificação de coliformes termotolerantes e *Escherichia coli*, para verificar ausência ou presença de contaminação fecal. As análises foram realizadas no laboratório da EXTRABES - Estação Experimental de Tratamento de Esgotos Sanitários - UEPB/UFCG. Para quantificar as bactérias coliformes termotolerante utilizou-se a técnica de membrana de filtração e para *Escherichia coli*, foi utilizado a técnica de Colilert®. As variáveis físicas e químicas medidas foram pH, temperatura, turbidez, alcalinidade e cor aparente. Todas as análises seguiram as metodologias dos Métodos Padrões de APHA (2012).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As informações obtidas através dos questionários socioeconômicos aplicados às loiceiras (o) e agricultores mostrando que as famílias têm, em média, cinco membros (condizente com o cálculo da ASA para adotar o volume de 16.000L para as cisternas de placa unifamiliares); não foram encontradas crianças menores de cinco anos de idade entre as

famílias entrevistadas; 40% dos chefes de família são analfabetos; 80% têm como ocupação a agricultura de subsistência (plantam milho e feijão) e a produção de loiças de barro, que são comercializadas nas feiras livres próximas à localidade; a renda obtida com a venda tanto das peças de barro quanto do excedente da agricultura ajudam na complementação da renda familiar; entre as mulheres, em sua maioria responsáveis pela confecção e vendas das loiças, o dinheiro obtido proporciona alguma independência de gênero, uma vez elas podem comprar suas roupas e satisfazer outras necessidades; há poucos aposentados na comunidade e a maioria das famílias (80%) recebe auxílio de programas de transferência de rendas do Governo Federal (Bolsa Família e Bolsa Escola).

Todas as casas são de alvenaria, com telhados recobertos por telhas e pisos de cimento. Não há água encanada; a água utilizada vem das cisternas abastecidas, na estiagem atual, por carros-pipa (Operação Pipa, coordenada pelo Exército, carros-pipa contratados pelas prefeituras e pipeiros particulares) e armazenada em potes de barro dentro das casas, além de outras fontes como as pias e os barreiros, cujas águas eram usadas para limpeza das casas, banheiros e dessedentação dos animais. Todas as casas têm geladeira, televisão e liquidificador, entre outros eletrodomésticos. Foi frequente a existência de um fogão a gás e outro a lenha. Todas as famílias criam animais como porcos e galinhas no entorno das residências e tem banheiro no interior das residências e também fora da casa. As fossas sépticas foram construídas a uma distância maior que 15m em relação às cisternas e em zonas mais baixas que estas, diminuindo o risco de contaminação. Em torno de 80% dos esgotamentos dos banheiros tem como destino a fossa, mas algumas famílias lançam seus esgotos no ambiente. Verificou-se, também, que 20% das famílias defecam ao ar livre.

Os resultados da avaliação da qualidade das águas distribuídas pela Operação Pipa de amostras de água coletadas nas cisternas e nos potes são apresentados na tabela 2.

PARÂMETRO	CISTERNA	POTE	PORTARIA 2914/201 1-MS -VMP3
	Média/DevPaD Min-Max	Média/DevPaD Min-Max	
pH	7,62 ± 0,50 7,1 - 8,8	7,45 ± 0,40 7 - 8,2	6,5 - 9,0
Temperatura	25,6 ± 2,06 20,8 - 28,8	25,34 ± 1,76 20,8 - 27,2	-
Cloro Residual livre (mg.L)	Ausente	Ausente	0,5 - 2
Turbidez (uT)	2,29 ± 6,59 0,07 - 21,06	1,97 ± 5,4 0,09 - 17,6	5

Alcalinidade (mg.L)	57,44 ± 34,38 18,24 – 137,71	48,04 ± 25,13 14,44 – 90, 28	250
Cor Aparente (uH)	0,097 ± 0,139 0,002 – 0,386	0,173 ± 0,253 0,004 – 0,772	15
Coliformes Termotolerante (UFC/100mL)	242,1 ± 376,23 3 - 1.180	36,6 ± 29,50 0 - 100	Ausência
<i>Escherichia coli</i> (%amostras positivas)	50%	50%	Ausência

Tabela 1. Qualidade das águas das cisternas e dos potes das famílias de Chã da Pia (Areia/PB , Agosto de 2014 á julho de 2015). * n= 10; valores médios e desvio padrão¹; valores mínimos e máximos², Media VMP: Valor Máximo Permitido³/Portaria 2914/2011-Ministério da Saúde.

A maioria das variáveis físicas e químicas nas águas das cisternas e dos potes atendeu o Valor Máximo Permitido (VMP) pela Portaria N° 2914/2011-MS e apenas dois dessas variáveis não atingiram as exigências: o cloro residual livre que esteve ausente e os indicadores microbianos de contaminação fecal, que confirmaram contaminação fecal nessas águas. O pH se manteve dentro do VMP (Portaria N° 2914/2011-MS, com média cerca de 7,5 para cisternas e para os potes, com extremos valores levemente alcalinos nas cisternas; a turbidez foi também mas alta nas águas das cisternas, que pode estar associada á origem da água: são abastecidas por caminhões pipa e não sempre a fonte é de água limpas. Estudo de Tavares (2009) em 8 cisternas localizadas nas comunidades Paus Brancos e São João do Cariri no Estado da Paraíba verificou que os maiores valores de turbidez corresponderam às águas de carros-pipa. O cloro residual livre esteve ausente em todas as amostras das cisternas e dos potes dentro das residências. Embora algumas famílias tenham informado que tratavam a água com cloro no ponto de consumo, o cloro se volatiliza e a operação de cloração deve ser repetida sistematicamente todos os dias: as concentrações de cloro residual devem atender as recomendações para água potável da Portaria 2914/2011 do Ministério de Saúde, com valores residuais entre 0,5 a 2 mg.L⁻¹ no momento de uso, para evitar contaminações microbianas. Trabalhos mostram algumas das limitações do PIMC (GOMES et al, 2015; SANTOS et al, 2013) com ênfases nas transformações do programa ao longo de sua execução (diminuição das frequência das intervenções dos idealizadores com as comunidades ou descontinuidade destas; falta de interação dos órgãos de saúde e a não reciclagem dos atores chaves – os agentes comunitários de saúde e os agentes de vigilância ambiental para a saúde, entre outras).

As cisternas comunitárias são abastecidas unicamente pelos caminhões pipa do exército, diferente das unifamiliares. Dentre as outras fontes usadas pela comunidade estão os poços dos lajedos, as pias, em que se acumula água durante as chuvas esparsas e que são destinadas para gasto e para produção das peças de barro. A qualidade dessas diferentes fontes é apresentada na Tabela 2.

PARÂMETROS	PIA 1	PIA 2	CISTERNA COMUNITARIA	PORTARIA 2914/2011- MS(VMP ³)
pH	6,8	6,5	7,83	6,5 – 9,0
Cloro residual livre mg.L	Ausente	Ausente	Ausente	0,5 – 2
Temperatura	25,5	25	25,5	-
Turbidez uT	0,69	0,96	0,11	5
Alcalinidade mg Ca CO₃.L	67,48	56,54	91,2	250
Coliformes termotolerante (UFC/100ml)	30	160	800	0
<i>Escherichia coli</i> (% amostras positivas)	100%	100%	100%	0

Tabela 2. Qualidade da água das Pias e da Cisterna Comunitárias das famílias de Chã da Pi (AREIA/PB – período Agosto de 2014 á Julho de 2015).

A qualidade física e química da água das pias e da cisterna comunitária atendeu em geral ao VMP da Portaria N°2914/2011-MS, havendo pequenas diferenças em relação aos valores encontrados nas cisternas unifamiliares e nos potes no interior das residências. Os valores de pH nas Pias foram mais baixos, com leve acidez. O cloro residual e a qualidade microbiológica não corresponderam com as condições de potabilidade, constatando a presença de *E. coli* em todas as amostras. A ausência de cloro residual já era uma alerta de uma possível contaminação fecal. Ambos os parâmetros indicam a não recomendação de uso dessas águas para consumo. Nas pias as densidades dos coliformes termotolerantes foram inferiores do que nas cisternas unifamiliares, enquanto que nas cisternas comunitárias os valores foram três vezes superiores. Uma explicação seria o uso coletivo associado à higiene inadequada dos baldes que são mergulhados nas cisternas para retirar a água, uma prática comum nas comunidades rurais. Em relação ao tratamento da água de beber, do total dos entrevistados, 64% afirmaram fazer algum tratamento antes de beber.

Verificou-se que a cloração foi o método mais empregado, porém ao se perguntar sobre a dosagem de hipoclorito de sódio, as respostas variaram de 5 gotas para vinte litros de água até 4 gotas para 10 litros tanto entre membros da comunidade, quanto entre os agentes de saúde, que não sabiam indicar adequadamente a dosagem nos potes, filtros e tonéis por não saberem calcular o número de gotas para os volumes dos respectivos recipientes. Alguns

membros da comunidade relataram que não utilizavam hipoclorito de sódio porque deixa gosto desagradável na água e na comida, como também a maioria afirmou que quando a água era distribuída por caminhões da Operação Pipa do Exército, a mesma já vinha tratada não necessitando da adição de algum outro produto.

O levantamento feito na “Unidade Básica de Saúde Jose Evaristo da Silva - ESF VIII - Chã da Pia”, sobre as doenças da comunidade ali registradas mostrou maiores frequentes de dengue e zika e alguns casos de diarreia. Em 2013 houve cinco casos de diarreias, três em crianças de menos de 2 anos e dois em adultos, e em 2014 foram seis casos em crianças de menos de 2 anos, sendo que uma foi a óbito. Em 2015 não houve nenhum caso de diarreia em crianças. Entretanto, entre os adultos, ao longo dos três anos avaliados, foram registrados vários casos de TRO (Terapia de Reidratação Oral): 21 em 2013; 17 em 2014; e 10 em 2015. Também foi relatado que muitas famílias fazem o tratamento das diarreias em casa, utilizando métodos domésticos o que impede os registros desses casos, e outras procuram o posto de saúde apenas para buscar a solução oral, sem declarar com quem será utilizado. As observações *in loco* mostraram que as principais inadequações nas cisternas foram tampas quebradas ou sua ausência, calhas e ductos fora de nível e com sujeiras, entre outros.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A falta de água de chuva nos períodos de estiagem aumenta a busca por fontes alternativas de águas. Nas secas extremas os carros da Operação Pipa transportam água potável, mas ainda assim há riscos associados ao transporte, à higiene dos equipamentos usados e em especial, pela perda do cloro residual, ao longo do percurso, que a água de beber deve manter para evitar contaminações. Todas as águas analisadas mostraram qualidade fora da legislação para consumo humano (provenientes de carros da Operação Pipa armazenadas nas cisternas familiares e comunitária do PIMC e as armazenadas nos potes no interior das residências). Embora não sendo possível confirmar se essas águas contribuíram para o surgimento de casos de diarreia na comunidade, se faz necessário que se intensifique a fiscalização dos órgãos responsáveis pela distribuição de água à população. É importante insistir em melhorias nas condições sanitárias e higiênicas no manejo da água consumida pelas famílias que devem ser incorporadas na sua rotina diária, e que precisam de maior controle quando a água distribuída é de fonte não conhecida ou não há garantias de que mantenha a qualidade de origem, como no caso da água potável da Operação Pipa. É necessária e urgente a interação das secretarias de saúde com os comandos da Operação Pipa assim como o controle pelo SUS da qualidade das águas distribuídas por todos os caminhões pipa, o qual pode ser feito com o auxílio dos agentes comunitários de saúde (ACS) e de vigilância ambiental para a saúde (AVAS). Por sua vez, estes requerem de reciclagens e intervenções (palestras, encontros, discussões) que despertem o interesse a respeito do manejo, condições sanitárias e práticas de higiene corretas das famílias em relação à água. De fato, todos os envolvidos na coleta, distribuição e manejo das águas no semiárido e na saúde pública na região devem se apropriar do conceito de qualidade da água e sua relação com saúde, que se inicia com os cuidados na captação e no manejo da água no transporte, no armazenamento nas cisternas e finaliza com seu uso nas residências. Estas considerações

ganham maior amplitude ao reconhecer que os carros pipa com águas de diferentes origens formam parte da paisagem sertaneja nas secas interanuais e até nos períodos de chuvas, pelas incertezas associadas à variabilidade espacial e temporal e veranicos às vezes prolongados numa mesma estação chuvosa. Destacam-se os registros dos atendimentos nos postos de saúde municipais, os quais devem ser claros, precisos e evidenciar a doença do paciente e o tratamento fornecido, caso contrário a análise dos dados registrados fica prejudicada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, A.G.C. **Do barro de loiça à loiça de barro: caracterização etnopedológica de um artesanato camponês no agreste paraibano**. Tese de doutorado-UFSCar, 2004, 179 pag.

ANDRADE NETO, C. O.; **Proteção sanitária das cisternas rurais**. In: Simpósio Luso-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 11, 2004. Natal-RN. Anais...Natal: ABES/APESB/APRH, 2004.

APHA, 2012. AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. Ed. E.W. Rice, R.B. Baird, A.D. Eaton, L.S. Clesceri. 22th ed. Washington, DC: American Public Health Association, American Water Works Association, Water Environment Federation, 2012. 1946 pag.

ASA BRASIL, 2015. **Semiárido**. Disponível em <http://www.asabrasil.org.br>. Acesso em 20 de abril de 2015.

BOLSON, S. H, HAONANT, A. I. **A governança da água, a Vulnerabilidade Hídrica e os Impactos das Mudanças Climáticas no Brasil**. Revista Veredas do Direito, Belo Horizonte, ž v.13 ž n.25 ž p.223-248, 2016.

BRASIL. Nova **Delimitação do Semiárido Brasileiro**. Ministério da Integração Nacional. 2005, 33p.

CEBALLOS, B.S.O. Microbiologia Sanitária e Ambiental. In: Sergio Rolim Mendonça (org.). Sistemas de Lagunas de Estabilización. Como Utilizar Aguas Residuales Tratadas en Sistemas de Regadío. Editora: McGraw Hill/Acodal. Segunda Edição, Pag.68 - 104, 2001.

CIRILO, J.A. **Políticas públicas de recursos hídricos para o semi-árido**. *Estud. av.* [online]. 2008, vol.22, n.63, pp. 61-82. ISSN 0103-4014.

GNADLINGER, J. A contribuição da captação de água de chuva para desenvolvimento sustentável do semiárido brasileiro- uma abordagem focalizando o povo. In: 3º SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA DE CHUVA NO SEMIÁRIDO, 2001. Campina Grande-PB. **Anais...** Campina Grande, 2001.

GOMES, U. A. F. ; MIRANDA, P. C. ; PENA, J. L. ; SOUSA, C. M. ; CEBALLOS, B. S. O. **Elementos Para Uma Avaliação Crítica do Programa Brasileiro de Formação e Mobilização Social para Convivência com o Semiárido. Um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC)**. In: Editores /Org: José Esteban de Castro; Leo Heller; Maria da Piedade Moraes. O Direito à Água como Política Pública na América Latina Uma exploração teórica e empírica.

1ed.BRASÍLIA: IPEA, 2015, v. 1, p. 227-244.

MALVEZZI, R. **Semiárido-uma visão holística** - Brasília: Confea, 2007.140p.BRASIL, 2011) **MINISTÉRIO DA SAÚDE**. PORTARIA Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011. Disponível em <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html> Acesso em: 15/04/2015.

OPS – Organização Mundial da Saúde. **Água e Saúde**. Em: <https://www2.mppa.mp.br/sistemas/gcsubsites/upload/41/Agua%20e%20Saude%20-%20Organizacao%20Pan-Americana%20da%20Saude.pdf>. Acesso em: 30 de agosto de 2016.
RAZZOLINI, M.T.P.; GÜNTHER, W.M.R. Impactos na saúde das deficiências de acesso a água. **Saúde Soc. São Paulo**, v.17, n.1, p.21-32, 2008.

RAZZOLINI, M.T.; GUNTER, W.M.R. Impactos na saúde das deficiências de acesso à água. **Saúde Soc. São Paula**. V17, n 1. p 21-31.

REBOUÇAS, A.; BRAGA, B.; TUNDISI, J.G. (Orgs). **Águas doces no Brasil - Capital ecológico, uso e conservação**. 4ª ed. São Paulo: Escrituras, 2002.

SANTOS, A. C.; CEBALLOS, B.S.O., SOUSA, C. M. Políticas Públicas De Água e Participação No Semiárido: Limites e Tensões No P1MC. **Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais**, v. 1, p. 139-145, 2013.

SUDENE. **Semiárido**. Disponível em < <http://www.sudene.gov.br/area-de-atuacao-da-sudene/semiario>>. Acesso em: 23 de Setembro 2016.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. (1988) Persistent diarrhea in children in developing countries: Memorandum from a WHO Meeting. *Bulletin of the World Health Organization*, v. 66, n. 6, p. 709-717.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. (2009) Diarrhea: Why children are still dying and what can be done. Disponível em: http://www.unicef.org/media/media_51407.html. Acesso em: 7 jun. 2016.

TAVARES, A. C. **Aspectos físicos, químicos e microbiológicos da água armazenada em cisternas de comunidades rurais do semi-árido paraibano**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – PRODEMA, Universidade Federal da Paraíba,. 2009.

TUNDISI, J.G. **Águas no século XXI: Enfrentando a escassez**. São Carlos: RiMa, IIE, 2003, 248p.