

I-216 - FRAGILIDADES DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EM CIDADES RIBEIRINHAS NA AMAZÔNIA DURANTE A GRANDE CHEIA DE 2012

Rainier Pedraça de Azevedo

Engenheiro Civil pela Universidade Federal do Amazonas - UFAM em 1987, Especialista em Engenharia de Saúde Pública pela Escola Nacional de Saúde Pública da FIOCRUZ em 1992 e Mestre em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia pelo Centro de Ciências do Ambiente da UFAM em 2005, servidor da FUNASA, Superintendência Estadual do Amazonas.

Endereço: Rua Oswaldo Cruz, 51 - Glória - Manaus - AM - CEP: 69027-000 - Brasil - Tel: (92) 3301-4134 - e-mail: rainier.pedraca@funasa.gov.br

RESUMO

Em 2012, o Estado do Amazonas sofreu com a maior cheia ocorrida na região, esse evento extremo atingiu mais de 81.000 famílias e levou 53 dos 62 municípios do Estado a decretar situação de emergência e 3 deles chegaram ao estado de calamidade pública. Em consequência, o abastecimento público de água de diversas cidades também foi severamente atingido por essa cheia, principalmente as que utilizam o manancial subterrâneo como fonte de suprimento, onde, vários poços tubulares utilizados na captação foram literalmente invadidos pelas águas superficiais dos rios da região, que suplantaram a boca do poço tubular misturando-se com as águas do aquífero subterrâneo, possibilitando com isso, riscos de contaminação desse lençol. Nesse sentido, este estudo aborda especificamente as fragilidades dos sistemas de abastecimento de água nas cidades ribeirinhas de várzea dos municípios de Anori, Anamá e Caapiranga que utilizam o manancial subterrâneo no abastecimento público, e, que nessa grande cheia permitiu comprovar a deficiência construtiva dos poços tubulares, a precariedade na operação e manutenção e ausência de um sistema de desinfecção, fruto da insuficiência na gestão desses serviços municipais de água.

PALAVRAS-CHAVE: Sistema de abastecimento de água, água subterrânea, várzea, cidades ribeirinhas, Amazônia

INTRODUÇÃO

As grandes cheias estão se tornando cada vez mais frequentes na Bacia Amazônica. Em Manaus, capital do Estado do Amazonas, a cota do rio Negro na cheia de 2012 atingiu seu patamar máximo, superando a maior registrada em 2009, que por sua vez suplantou a até então maior de todas as cheias ocorrida ainda em meados do século XX no ano de 1953.

O tempo de retorno para um evento crítico correspondente a cheia de 2009 foi estimado em 107 anos. No entanto, em apenas três anos a cheia de 2012 superou em 0,20m a maior cheia já antes verificada alcançando o nível máximo 29,97m, tornando-se, portanto, o maior nível de toda a série histórica que conta com 110 anos de coleta de dados diários (CPRM, 2009 CPRM, 2012).

Cheias dessa magnitude causam transtornos e prejuízos as cidades consideradas de terra firme - não inundáveis, e são potencialmente mais danosas às localidades de várzea, por serem periodicamente inundadas pelas águas dos rios da região, comprometendo praticamente toda a infraestrutura urbana e a prestação de serviços públicos das cidades atingidas.

Os números da cheia de 2012 realmente surpreenderam, pois de março a junho, 53 dos 62 municípios do Amazonas decretaram situação de emergência e 3 deles chegaram ao estado de calamidade pública. No total, 81.530 famílias foram prejudicadas. No Estado, conhecido pela abundância dos recursos hídricos, milhares de pessoas tiveram as casas invadidas pelas águas dos rios amazônicos e muitas precisaram abandonar o lar por conta da natureza (CREA-AM, 2012).

As cidades de Anori, Anamá e Caapiranga, localizadas na região do Médio Rio Solimões, distantes de Manaus num raio máximo de 200 Km, também foram severamente afetadas por essa grande cheia. Em Anamá, o fornecimento de energia elétrica ficou comprometido, as unidades de saúde funcionaram improvisadas em uma balsa e o abastecimento de água foi parcialmente interrompido.

O manancial subterrâneo é o principal responsável pelo suprimento público de água dessas cidades e durante a cheia de 2012, vários poços tubulares utilizados na captação foram literalmente invadidos pelas águas superficiais dos rios da região, que suplantaram a boca do poço tubular misturando-se com as águas do aquífero subterrâneo, possibilitando com isso, riscos de contaminação desse lençol.

Segundo Azevedo (2004), os primeiros projetos de sistema de abastecimento de água desenvolvidos para cidades localizadas em área de várzea não levavam plenamente em consideração a sazonalidade das águas, pois foram concebidos para locais de terra firme, ocasionando com isso muitas vezes interrupção no fornecimento de água nas maiores enchentes.

Assim, o objetivo deste trabalho é caracterizar as fragilidades dos sistemas de abastecimento de água em cidades ribeirinhas de várzea que utilizam o manancial subterrâneo no abastecimento público durante a grande cheia que ocorreu em 2012 nas cidades de Anori, Anamá e Caapiranga, localizadas na região do Médio Solimões no Amazonas.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os eventos de cheias na Amazônia Central - nas proximidades de Manaus, ocorrem geralmente entre os meses de maio a julho de cada ano, e são comandados pelo regime das águas do rio Solimões/Amazonas.

A metodologia utilizada para a realização deste trabalho fundamentou-se na observação direta durante a realização de visitas “*in loco*” a algumas áreas de várzea no período da cheia de 2012 e no apoio de relatórios produzidos por instituições integrantes do Comitê Operacional de Enchentes no Amazonas, que contou com a participação vários órgãos governamentais nas esferas municipais, estadual e federal.

Neste estudo foram selecionadas as cidades de Anori, Anamá e Caapiranga, localizadas na região de várzea do Médio Solimões no Estado do Amazonas, nas proximidades da margem esquerda do próprio rio Solimões e distantes em linha reta de Manaus aproximadamente 195, 179 e 147 Km respectivamente.

Justifica-se a escolha dessas cidades pelo fato de estarem sujeitas as inundações periódicas; utilizarem águas subterrâneas nos sistemas de abastecimento e tiveram alguns poços tubulares invadidos pelas águas do próprio rio Solimões ou seus tributários durante a grande cheia ocorrida em meados do ano de 2012.

RESULTADOS

Por estarem situadas em uma região de várzea e em tese mais acostumadas às inundações periódicas, os sistemas de abastecimento de águas das cidades de Anori, Anamá e Caapiranga, deveriam estar mais preparados para enfrentar eventos dessa natureza como a grande cheia de 2012. Entretanto, isso não tem ocorrido.

Perigo e vulnerabilidade de contaminação do manancial subterrâneo

O abastecimento público de todas as cidades focadas neste trabalho é realizado exclusivamente por captação de água subterrânea através de poços tubulares. Entretanto, existem poucas informações a respeito da qualidade da água do manancial, litologia, perfil e processo construtivos dos poços entre outros elementos importantes, dificultando assim, uma melhor caracterização do sistema como um todo.

A expressão “perigo de contaminação de aquífero” designa a probabilidade de que a água subterrânea venha a apresentar concentrações de contaminantes superiores ao valor estabelecido pela legislação para a qualidade da água potável. Já a expressão “vulnerabilidade do aquífero à contaminação” busca representar a sensibilidade de um aquífero aos efeitos adversos de uma carga contaminante a ele imposta (FOSTER et al, 2006). Entretanto, estes dois fatores são interdependentes, não existindo perigo sem vulnerabilidade e vice-versa.

No geral, os serviços de saneamento desses três municípios são precários, a inexistência de sistemas de esgotamento sanitário agrava ainda mais a situação durante as grandes cheias, pois nessa ocasião os dejetos das fossas, sumidouros e valas negras se unem às águas superficiais possibilitando a contaminação da área em seu entorno; a coleta, transporte e destinação dos resíduos sólidos ficam prejudicados e muitas vezes são até interrompidos. Todos esses aspectos negativos tendem a ter reflexos também deletérios no abastecimento de água desses municípios.

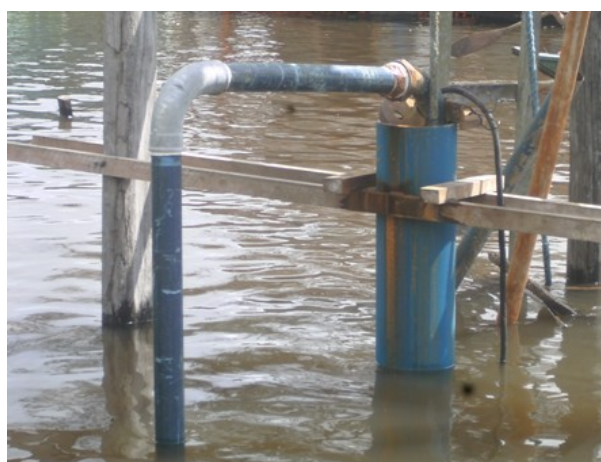
De acordo com Foster et al (2006), há várias causas possíveis para a deterioração da qualidade em um aquífero e/ou reserva de água subterrânea. Um dos problemas que pode ocorrer é a contaminação no próprio poço, causado por construção/projeto inadequado que permite através do poço, o ingresso direto de água superficial ou água subterrânea rasa poluída ou contaminada principalmente com microorganismos patogênicos.

Nessa cheia, praticamente metade dos seis poços tubulares que abastecem a cidade de Anori foram cobertos pelas águas superficiais do igarapé do Anori (Figuras 1 e 2).



Figuras 1 e 2: Em Anori a boca do poço PT-06 completamente submersa e do poço PT-08 (sem tampa de proteção) ainda não coberta pela águas superficiais

Na sede do município de Anamã o abastecimento é realizado por quatro poços, dos quais dois foram suplantados pela cheia e tiveram as águas do manancial subterrâneo misturadas com as águas superficiais (Figuras 3 e 4). Já em Caapiranga, muito embora o sistema público de água conte com quatro poços tubulares em funcionamento, existem mais de 40 poços particulares distribuídos pela cidade (Figuras 5 e 6) e na cheia de 2012, vários deles foram invadidos pelas águas do lago de Caapiranga, sem que entretanto, nenhum poço do sistema público fosse inundado.



Figuras 3 e 4: Em Anamã a boca do poço PT-03 já submersa protegida apenas com saco plástico e do poço PT-04 com o nível superior às águas superficiais

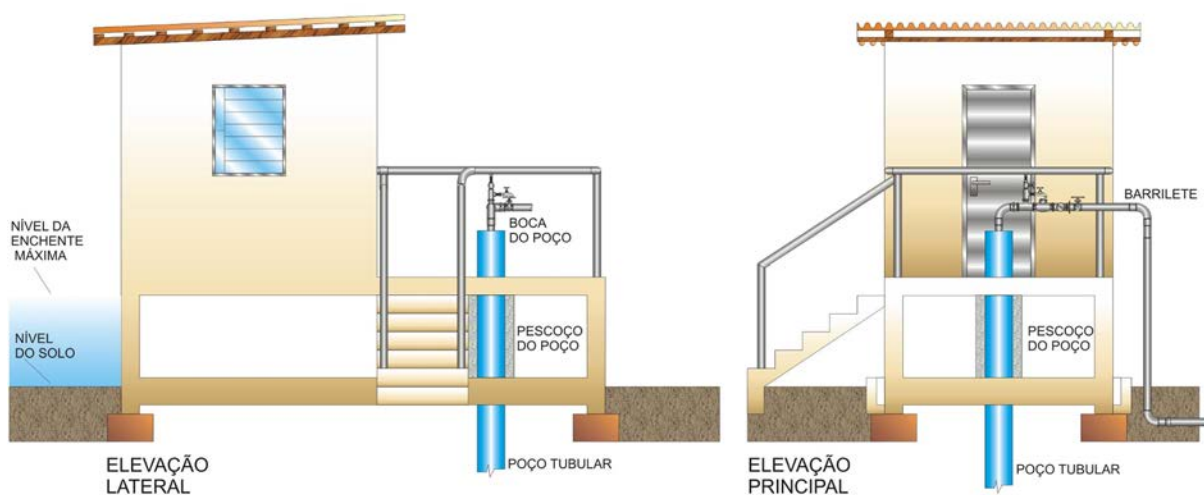


Figuras 5 e 6: Poço construído artesanalmente em Caapiranga antes e depois cheia

Um dos pontos críticos construtivos dos poços observados foi o reduzido desnível entre a boca do poço e a superfície do terreno. Esta parte do poço deve ser no mínimo superior a 0,50 metro a cota da cheia máxima registrada na localidade. É recomendado ainda, que se envelope externamente este tubo exposto para evitar as tensões provocadas pela velocidade do rio, pelo banzeiro (ondas fluviais) e por possíveis impactos com materiais flutuantes como tronco de árvores ou até mesmo pequenas embarcações.

Há que se chamar atenção para a localização desses poços tubulares, onde muitos são construídos em locais inadequados e de baixa cota, sendo facilmente suplantados pelas águas de superfícies mesmo nas pequenas cheias.

Azevedo (2004) descreve a construção de um abrigo de proteção dos equipamentos elétricos de poço para comunidades rurais de várzea, com laje de piso construída a 1,20m acima do nível do terreno imitando as palafitas regionais.



Figuras 7: Abrigo de proteção inspirado nas palafitas da região (Azevedo, 2004)

No caso da altura da boca do poço superar a 1,50 m, recomenda-se utilizar um sistema de estruturas fixas ou móveis para facilitar a montagem e desmontagem do barrilete e da bomba submersa.

Estas simples medidas evitariam que as águas superficiais indesejáveis penetrassem no poço possibilitando a contaminação do lençol subterrâneo e que poderiam ser utilizados mesmo em época de cheia. Outra medida seria lacrar os poços particulares que foram inundados para evitar contaminações do manancial subterrâneo.

Intermitência do sistema

Em todas essas cidades o funcionamento dos sistemas não é contínuo, sofrendo com a intermitência diária na distribuição de água, seja pelo fornecimento irregular de energia, por problemas de gestão ou de operação e manutenção ocasionada pelo desligamento das bombas dos poços, geralmente no período noturno.

Em Anamã, o abastecimento de água passa por racionamento, o serviço é intermitente decorrente da insuficiência do sistema de captação, adução e distribuição. Mesmo com a insuficiência dos serviços o desperdício ainda é grande, ocasionado por falta de manutenção nos registros dos poços e por mau hábito da população em desperdiçar água (PMSB de Anamã, 2012). Com a paralisação do bombeamento interrompe-se o processo de pressurização da rede, situação que é agravada pela falta de reservatório elevado no sistema de abastecimento.

O Plano de contingência de vigilância em saúde frente a inundações da Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde recomenda justamente o aumento da pressão no sistema de distribuição de água como parte das ações de socorro à população atingida (BRASIL, 2005).

Nas grandes cheias a rede de distribuição tende a ficar submersa. O perigo passa a ocorrer quando da existência de vazamento na rede, pois estando a rede submersa e sem pressão facilita a entrada de água superficial na tubulação. Portanto, no período da cheia não se deve despressurizar a rede e sempre que possível procurar manter o funcionamento contínuo do sistema.

Qualidade da água distribuída

Uma atividade fundamental que deve ser priorizada durante a ocorrência de inundações é a vigilância da qualidade da água para consumo humano. Assim, se faz necessário mapear os sistemas de abastecimento de água, soluções alternativas coletivas e individuais quanto a sua vulnerabilidade, bem como, realizar diagnóstico da qualidade da água priorizando as análises de cloro residual e *Escherichia coli* ou coliformes termotolerantes (BRASIL, 2005).

A qualidade microbiológica da água coletada na rede de distribuição e de poços tubulares no final de maio de 2012 entre os dias 23 a 26, período em que as águas superficiais ainda estavam em ascensão e próximo ao pico máximo da cheia, mostrou que em Anori das 12 amostras examinadas 8 apresentaram coliformes totais e 7 *Escherichia coli*. Em Anamã, das 12 amostras examinadas 100% apontavam a presença de coliformes totais e 7 *E. coli* e em Caapiranga das 9 amostras apenas uma não se detectou a presença de coliformes totais e em duas a presença de *Escherichia coli* foi confirmada (AZEVEDO, 2013).

Constata-se a péssima qualidade microbiológica da água distribuída à população desses municípios durante a ocorrência do período de cheia, estando, portanto, em desacordo com a Portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

Este fato deve-se a inexistência de tratamento com desinfecção da água em todos os sistemas, agravados pela contaminação do lençol subterrâneo por águas superficiais, pela intermitência no funcionamento e pela presença de possíveis vazamentos na rede de distribuição.

Compilações realizadas por Freitas e Ximenes (2012) relacionando enchentes e saúde pública, descrevem que a rede de distribuição de água para consumo humano quando afetada, compromete o fornecimento para as casas e mesmo para os serviços de saúde, resultando, entre outras coisas, na falta de água potável para a população. Além de afetar a distribuição, a água da rede utilizada pela população, bem como poços e nascentes, acabam sendo contaminados por agentes infecciosos presentes nas águas das enchentes, aumentando o risco de doenças transmitidas pela ingestão da água.

CONCLUSÕES

A cheia de 2012 mostrou a enorme fragilidade dos sistemas de abastecimento público de água das cidades da Anori, Anamã e Caapiranga ante eventos extremos dessa natureza, principalmente referente à qualidade da água distribuída população, agravados pela deficiência construtiva dos poços tubulares, precariedade na operação e manutenção e ausência de um sistema de desinfecção, fruto da insuficiência na gestão desses serviços municipais de água.

Como esses eventos críticos estão ocorrendo com intervalos de frequência menor, faz necessário que o poder público implemente urgentemente melhorias estruturais e estruturantes nos abastecimentos públicos de água desses municípios, não só para enfrentar o período de cheia mas para todas as épocas do ano, garantindo água com qualidade e quantidade a população.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AZEVEDO, R. P. Sistema de abastecimento de água em comunidades rurais de várzea na Amazônia: da utopia da implantação ao desafio da gestão sustentável. Manaus - AM, 2004. Dissertação de Mestrado. Centro de Ciências do Ambiente, Universidade Federal do Amazonas, 2004.
2. AZEVEDO, R. P. Qualidade da água de abastecimento público em cidades de várzea no Amazonas atingidas pela cheia de 2012. In: 35ª Assembléia Nacional da Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento - ASSEMAE. 2013, Vitória - ES.
3. BRASIL. Ministério da Saúde (MS). Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS). Plano de contingência de vigilância em saúde frente a inundações. Brasília: MS, SVS; 2005.
4. CPRM. COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS. Relatório da cheia em Manaus - ano 2009. CPRM- DHT. Manaus: 2009.
5. CPRM. COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS. Boletim n.º 21/2012, 13/06/2012 - Monitoramento hidrológico. CPRM, 2012.
6. CREA-AM. CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO AMAZONAS. Recordes naturais: quais as possíveis causas e consequências?. In: Revista CREA Amazonas, ed. Jan-jun, Manaus: 2012.
7. FOSTER, S. et al. Proteção da qualidade da água subterrânea: um guia para empresas de abastecimento de água, órgãos municipais e agências ambientais. São Paulo: SERVIMAR, 2006.
8. FREITAS, C. M.; XIMENES, E. F. Enchentes e saúde pública: uma questão na literatura científica recente das causas, consequências e respostas para prevenção e mitigação. Ciênc. saúde coletiva, Rio de Janeiro, v. 17, n. 6, jun. 2012.
9. FUNASA. FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. 2012. Diagnósticos dos sistemas de abastecimento de água de Anori, Anamã, Caapiranga - Amazonas. Manaus: 2012.
10. PMSB de ANAMÃ. PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE ANAMÃ. Anamã, 2012.