

EXPERIÊNCIA NO MONITORAMENTO PARTICIPATIVO DA QUALIDADE DA ÁGUA DE FONTES HÍDRICAS DE COMUNIDADES RURAIS DA BACIA DO RIO JAGUARIBE: O CASO DE SANTA BÁRBARA, JAGUARETAMA-CE

Enio Giuliano Girão¹; Sérgio César de França Fuck Júnior²; Thatiane Maria Souza de Araújo³; Lúcia de Fátima Pereira de Araújo⁴; Flávio Rodrigues do Nascimento⁵; Jader de Oliveira Santos⁶; Raimundo Lauro de Oliveira Filho⁷

RESUMO: Apesar de todo o avanço proporcionado pela política de águas implementada nos últimos anos no Ceará, inúmeras comunidades rurais ainda sofrem com o problema da escassez hídrica no Estado, sendo, em épocas de estiagem, dependentes do abastecimento externo, pela má qualidade da água local. Este trabalho tem como objetivo desenvolver em uma comunidade rural da região do rio Jaguaribe, através da metodologia do Programa "Vigilantes da Água", a percepção da interação entre a qualidade da água e a disponibilidade para usos múltiplos, priorizando o abastecimento humano, incorporando a visão da importância da conservação ambiental como fator de melhoria da condição de vida na região. Os resultados das análises da qualidade da água, realizadas pelos vigilantes, indicaram contaminação por *Escherichia coli* em pontos de coleta, mas a atuação destes vigilantes tem sido efetiva na redução de colônias de bactérias nos mananciais monitorados.

ABSTRACT: Although all the advance proportionate for the water politics implemented in the last years in the Ceará, innumerable agricultural communities still suffers with the problem of the water scarcity in the State, being, at times of dries, dependents of the external supplying, for the bad quality of the local water. This work has as objective to develop in an agricultural community of the region of the river Jaguaribe, through the methodology of the Program "Water Watchmen", the perception of the interaction enters the quality of the water and the availability for multiple uses, prioritizing the human supplying, incorporating the vision of the importance of the ambient conservation as factor of improvement of the condition of life in the region. The results of the analyses of the quality of the water, carried through for the watchmen, had indicated contamination for *Escherichia coli* in collection points, but the performance of these watchmen has been effective in the reduction of colonies of bacteria in the monitored sources.

Palavras-chave: qualidade da água, monitoramento participativo, rio Jaguaribe.

¹ Agrônomo, Me., Analista da Embrapa Agroindústria Tropical, enio@enpat.embrapa.br

² Geógrafo, Me., Analista da Embrapa Agroindústria Tropical, sergiofuck@enpat.embrapa.br

³ Graduanda em Geografia, Universidade Estadual do Ceará; Estagiária da Embrapa Agroindústria Tropical, thatimaria@gmail.com

⁴ Eng. Química, Me., Professora do Centro Federal de Educação Tecnológica do Ceará, lucifat@cefetce.br

⁵ Geógrafo, Dr., Professor da Universidade Estadual do Ceará, frngeo2001@yahoo.com.br

⁶ Geógrafo, Me., colaborador da Universidade Estadual do Ceará, jaderlist@hotmail.com

⁷ Tecnólogo em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental; Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará, lauro@cogerh.com.br

1. INTRODUÇÃO

No semi-árido do Nordeste do Brasil, a busca por fontes de água para consumo humano é uma constante, devido à irregularidade das precipitações e à sua concentração em poucos meses do ano.

O Ceará tem cerca de 90% de seu território inserido na região semi-árida, caracterizando-se pela ocorrência de chuvas irregulares no tempo e no espaço, pelas altas temperaturas, pela forte insolação e pelas elevadas taxas de evaporação. Estas características, junto à falta de conservação ambiental, aceleram a deterioração da qualidade da água, pela concentração de sais e de poluentes.

Apesar de todo o avanço proporcionado pela política de águas implementada nos últimos anos no Ceará, inúmeras comunidades rurais ainda sofrem com o problema da escassez hídrica no Estado, sendo, em épocas de estiagem, dependentes do abastecimento por carros-pipas ou diretamente de fontes hídricas das quais não se têm dados sobre a qualidade da água.

O crescimento demográfico resulta no aumento do uso dos corpos hídricos e, conseqüentemente, à sua degradação pela poluição e contaminação. Os problemas decorrentes destes fatores só poderão ser solucionados ou minimizados mediante o conhecimento científico do ecossistema, obtido através de um monitoramento constante dos corpos hídricos naturais ou artificiais (Puerari; Castro; Ferreira Filho, 2002).

O programa “Vigilantes da Água” global chegou ao Brasil em 2000, por meio do Fundo Cristão para Crianças (FCC) na experiência do vale do Jequitinhonha, em Minas Gerais (Siste *et al.*, 2003), e tem como objetivo monitorar a qualidade de fontes de água utilizadas para consumo humano, baseado na capacitação e formação de agentes ambientais pertencentes à própria comunidade.

A Embrapa Meio Ambiente (Jaguariúna-SP) desenvolve um programa de monitoramento da qualidade da água de forma participativa, utilizando ecokits, pelo qual foi formada uma rede de agentes comunitários de avaliação da qualidade dos recursos hídricos da região do submédio São Francisco, em Minas Gerais, Bahia e Pernambuco.

O kit portátil (ecokit) compõe-se de frascos, reagentes e outros materiais para realização de análises físico-químicas, acompanhado de um folheto explicativo sobre o modo de usar, abordando a importância ambiental das variáveis analisadas. Esta ferramenta permite a indivíduos capacitados (“vigilantes da água”) monitorarem a qualidade da água nas localidades onde residem, determinando parâmetros como pH, turbidez, oxigênio dissolvido, fosfato, amônia, ferro, cloreto, dureza, DBO, temperatura, coliformes totais e coliformes fecais, com precisão aceitável. O baixo custo do kit permite atender a grandes áreas, proporcionando uma alta

frequência nas análises, tornando a metodologia uma ferramenta auxiliar de grande importância na avaliação e monitoramento da qualidade da água. É uma técnica simples e de grande aceitação nos diversos segmentos envolvidos com o programa de formação dos vigilantes.

No programa são realizados cursos de formação de agentes voluntários, uso de sondas multiparâmetros, e a formação de uma rede de monitoramento da qualidade da água de forma participativa (Hermes *et al.*, 2004).

Em 2004, a Embrapa Agroindústria Tropical, um dos parceiros do programa “Vigilantes da Água”, iniciou o projeto no Ceará, tendo como princípio a importância do conhecimento pelas comunidades de parâmetros de avaliação da qualidade das águas como forma de orientar ações de conservação desse recurso natural e garantir uma maior disponibilidade hídrica, em especial na região semi-árida do Estado. No Ceará, o programa, financiado pela Embrapa Agroindústria Tropical, tem como parceiros o Centro Federal de Educação Tecnológica do Ceará (Cefet-CE), a Universidade Federal do Ceará (UFC), a Cáritas Diocesana, o Grupo Espírita Paulo Estevão (GEPE), a Universidade Estadual do Ceará (Uece) e o FCC.

O trabalho dos grupos de vigilantes da água consiste no monitoramento das fontes de água existentes nas comunidades onde estes atuam. São empregados princípios elementares de educação ambiental, como também técnicas simples e didáticas de análise da qualidade da água, por meio de oficinas de capacitação, que permitem a obtenção de informações sobre possíveis problemas de poluição e degradação das fontes hídricas que abastecem as comunidades. Os vigilantes organizam encontros periódicos com as famílias e utilizam os resultados encontrados nas análises para conscientizar a todos sobre os problemas diagnosticados e promover campanhas para o desenvolvimento de ações, visando recuperar e proteger as fontes de água.

Para a análise da água, recebem kits de monitoramento, certificados pelo programa *Global Water Watch* (GWW), que avalia parâmetros como oxigênio dissolvido, pH, turbidez, dureza, alcalinidade e coliformes. O programa surgiu na Universidade de Auburn, Estado do Alabama, Estados Unidos, como *Alabama Water Watch* (AWW), e se espalhou por países como México, Filipinas, Equador, Indonésia e Brasil, formando o GWW (Deutsch & Duncan, 2001).

Os resultados destes testes, realizados pelos vigilantes, são devolvidos às comunidades com o objetivo de mobilizar as famílias para os problemas diagnosticados, seus impactos sobre a saúde e o bem-estar das pessoas, bem como discutir possíveis soluções.

O presente trabalho apresenta os resultados iniciais do programa “Vigilantes da Água” no Ceará, desenvolvido no assentamento rural Santa Bárbara, na região do rio Jaguaribe, com a percepção da interação entre a qualidade da água e a disponibilidade para usos múltiplos, priorizando o abastecimento humano, incorporando a visão da importância da conservação ambiental como fator de melhoria da condição de vida na região.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Seleção das comunidades

Para a definição das comunidades em que seriam desenvolvidas as atividades, foram observados os aspectos de apoio e acompanhamento de instituições não-governamentais já atuantes nelas (GEPE, em Jaguaretama; Cáritas, em Morada Nova e Ibicuitinga), organização, carências, localização e condição de difusão do trabalho para outras comunidades próximas. Foram também observadas as condições de maior autonomia das comunidades sobre o controle da melhoria da qualidade dos recursos hídricos que utilizam, para que não ocorresse o descrédito das populações ao não conseguirem atuar sobre as questões relacionadas à dependência de um manancial de abastecimento cujas fontes de poluição encontrem-se à montante da área trabalhada.

Neste sentido, colaboradores da Uece, Embrapa Agroindústria Tropical e outros parceiros vêm desenvolvendo o diagnóstico geoambiental da área de trabalho. As ações possibilitarão o conhecimento e sensibilização das comunidades para as questões ambientais locais, condição necessária para a discussão e implementação de alternativas eficazes de gestão das fontes hídricas. O plano demanda uma multidisciplinaridade de ações, contemplando o enfoque ambiental. A metodologia de trabalho partiu de uma oficina de nivelamento para toda a equipe do projeto. As ações foram definidas observando-se peculiaridades de cada comunidade, tais como: fontes de captação da água e usos múltiplos dos mananciais de abastecimento, atividades desenvolvidas, organização, potencialidades e outras características ambientais (Nascimento *et al.*, 2007).

Dessa forma, foram escolhidas, para início do projeto, cinco comunidades rurais em três municípios, sendo o assentamento Santa Bárbara, em Jaguaretama, situada na bacia hidrográfica do rio Jaguaribe, a escolhida como objeto do presente trabalho, por apresentar já os primeiros resultados no tocante à qualidade da água.

2.2. Área de trabalho

O município de Jaguaretama está situado na região do médio Jaguaribe, Ceará (Figura 1, a seguir), a 245 km de Fortaleza. A área é de 1.759,72 km² e tem altitude média de 100 m. Limita-se ao norte com Morada Nova e Banabuiú; ao sul com Solonópole, Nova Jaguaribara e Jaguaribe;

a leste com Nova Jaguaribara, Morada Nova e Alto Santo; e a oeste com Banabuiú e Solonópole (Ceará, 2005).

O assentamento Santa Bárbara, no município de Jaguaretama, é banhado pelo riacho do Sangue (riacho das Pedras), um dos principais tributários do rio Jaguaribe. O riacho do Sangue é responsável por vasto potencial irrigável e pelo abastecimento de água da cidade de Jaguaretama. Situa-se na depressão sertaneja e os solos são dos tipos: bruno não-cálcico, litólico, planossolo solódico e podzólico vermelho-amarelo. A vegetação divide-se em caatinga arbustiva aberta, arbustiva densa, floresta mista e dicótilo-palmácea. O clima da região é tropical quente semi-árido, com temperatura média anual de 26°C a 28°C, e pluviosidade média anual de 782 mm, caracterizando um período chuvoso nos meses de janeiro a abril (Ceará, 2005).

O assentamento Santa Bárbara compreende 56 famílias e está instalado numa área de 1.373 hectares. Apresenta-se melhor dotado de infra-estrutura, em relação às demais comunidades, inclusive com casas equipadas com cisternas, além de comportar um pequeno açude de mesmo nome em bom estado de conservação. Encravado em pleno sertão, a vulnerabilidade ambiental é acentuada. E em função de um histórico agropecuário que não fugiu à regra das demais comunidades analisadas, atualmente a degradação ambiental é uma realidade que precisa ser mudada (Nascimento *et al.*, 2007).

Na Figura 1, podem ser observados os municípios onde estão situadas as comunidades beneficiadas pelo programa.

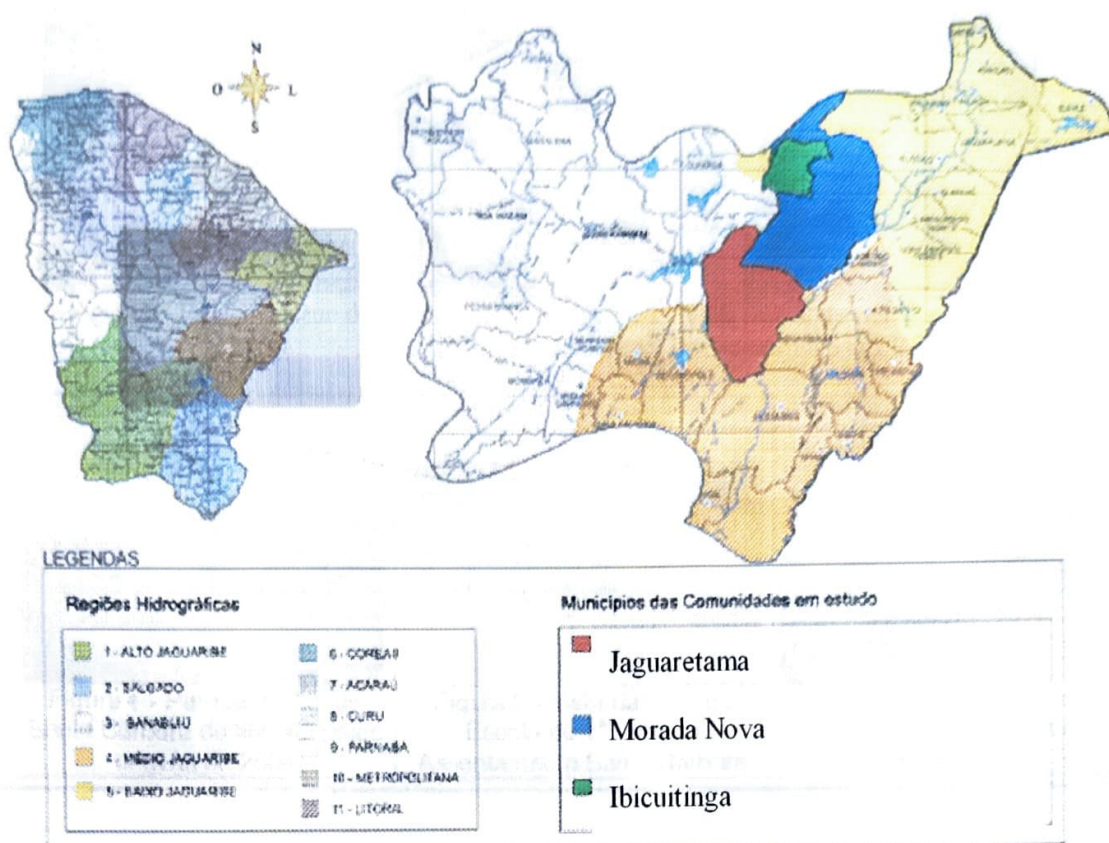


Figura 1 - Localização dos municípios de Jaguaretama, Morada Nova e Ibicuitinga na região do médio curso da bacia hidrográfica do rio Jaguaribe

A Escola Lar Fabiano de Cristo, situada no assentamento rural Santa Bárbara, no Pólo de Divulgação Espírita Bezerra de Menezes, é administrada pelo GEPE e constitui um centro educacional de ensino fundamental e médio, onde estudam 465 alunos, oriundos de 8 assentamentos e outras vilas num raio de 30 km de distância. Atualmente, os esgotos gerados na escola, após tratamento com decantação e cloração, são lançados no açude Santa Bárbara, muito próximo às instalações da escola. No entanto, o projeto "Vigilantes da Água" está construindo uma cisterna de 180.000 litros para captação de água da chuva (telhado da escola) e atendimento às necessidades básicas de consumo dos alunos e professores. Nas Figuras 2 a 6, a seguir, são mostrados aspectos do assentamento Santa Bárbara.



Figura 2 - Escola Fabiano de Cristo



Figura 3 - Vista parcial da vila Bezerra de Menezes (assentamento Santa Bárbara)



Figura 4 - Parede do Açude Santa Bárbara danificada pelas chuvas de 2014



Figura 5 - Vista da área da Escola de 1º grau no Assentamento Santa Bárbara



Figura 6 - Fábrica de redes operada pela comunidade de Santa Bárbara.

2.3. Oficinas

O início do programa foi com a primeira Oficina de Capacitação e Formação de Vigilantes da Água, realizada em setembro de 2005, no assentamento Santa Bárbara, contando com representantes da Embrapa, Cefet, FCC e Universidade de Auburn, onde foram formados 20 voluntários. Como resultado, os “vigilantes da água” (como são conhecidos os voluntários) aprenderam a coletar e analisar amostras de água para verificar o teor de *Escherichia coli* e outros coliformes. A partir deste evento, realizaram uma campanha de sensibilização com produtores rurais que cultivam milho e feijão nas margens do açude Santa Bárbara (vazanteiros) sobre o uso indiscriminado de agrotóxicos nessas culturas, com a finalidade de reduzir a carga potencial de poluição no manancial.

No período compreendido da data de realização da oficina ao mês de julho de 2006, foi elaborado o projeto para captação de recursos financeiros e ampliação de parcerias para o Programa no Ceará. Isto se deu com o Projeto “Gestão de fontes hídricas em microbacias hidrográficas voltadas para a melhoria da qualidade de vida de comunidades rurais da Região do Jaguaribe – CE”, aprovado em setembro de 2006 (inserido em um dos Macroprogramas da Embrapa, como um projeto de extensão em transferência de tecnologia).

O projeto retomou as atividades antes iniciadas com novas Oficinas de Capacitação dos Vigilantes da Água, no período de 20 a 22 de novembro de 2006, na comunidade de Santa Bárbara. A oficina abordou a metodologia de monitoramento participativo da qualidade bacteriológica da água, com atividades em sala de aula e campo. As atividades práticas consistiram de coleta de amostras de água nas diferentes fontes hídricas da região, incluindo a fonte de água que abastece os alunos da escola. Nas amostras coletadas, foram realizadas, através de kits bacteriológicos, análises de coliformes totais e *Escherichia coli* (Embrapa, 2007).

O monitoramento baseou-se na realização de análises periódicas em amostras de água usadas para o consumo humano, coletadas nas comunidades, empregando-se kits (compostos por um frasco de meio de cultura diferencial, uma micropipeta e uma placa de Petri) e uma incubadora (caixa de isopor contendo um termômetro comum e uma fonte de calor, normalmente uma lâmpada de 9 W), adaptados com a finalidade de identificar e quantificar a presença de coliformes fecais e totais, empregando a *Escherichia coli* como bioindicador de contaminação e/ou potabilidade.

O método empregado é o *Coliscan Easygel*, que compreende uma tecnologia relativamente simples, desenvolvida pelo Dr. Jonathan Roth, oferecendo vantagens em relação aos métodos tradicionais, dentre as quais destacamos (Siste *et al.*, 2003):

- a) Utiliza equipamentos simples e de fácil obtenção;
- b) Pode ser executado por qualquer pessoa, desde que devidamente capacitada;
- c) Apresenta baixo custo;
- d) Os resultados obtidos são de fácil interpretação pelos monitores.

Os procedimentos empregados pelos monitores e técnicos antes, durante e depois das análises seguem a seguinte rotina:

- a) Identificação dos locais de coleta, que foram indicados pelos participantes da oficina, levando-se em consideração os pontos de maior utilização pelas comunidades (Tabela 1, a seguir);

Tabela 1 – Coordenadas planas de localização dos pontos de coleta analisados

Ponto de coleta	Local da coleta	UTM (Zona 24M)	
		E	N
P1	Barragem	518.779	9.381.360
P2	Cisterna da Vanessa	518.779	9.381.719
P3	Açude Alegre	516.580	9.382.234
P4	Cisterna do Valtecino	515.506	9.381.832
P5	Campina Alegre	516.972	9.387.151
P6	Açude Mufineza	515.506	9.382.972
P7	Cisterna Escola	516.910	9.384.613
P8	Filtro Escola	516.912	9.384.615
P9	Açude Grande	512.304	9.386.873
P10	Almas Açude Novo	509.929	9.382.280

b) Preparo de kits, incubadora e estrutura para armazenagem e conservação das amostras coletadas no campo (caixa de isopor, etc.);

c) Visita aos pontos de monitoramento para coleta das amostras: em cada ponto de amostragem são colhidas, utilizando-se a micropipeta, 3 amostras de 1 ml cada. Caso os pontos apresentem-se visualmente muito contaminados, diminui-se o volume da coleta, para 0,75, 0,50 ou 0,25 ml, para evitar excesso de colônias na placa de Petri, o que poderia inviabilizar a leitura. As amostras são colocadas nos frascos como meio de cultura e estes são ligeiramente agitados; depois, imediatamente colocados em isopor com gelo;

d) No local de incubação, transfere-se o conteúdo dos frascos para as placas de Petri, deixando-as em repouso por 60 min, até formar um gel, sendo posteriormente acondicionadas na incubadora, por um período entre 30 h a 48 h, a uma temperatura variando de 29°C a 37°C;

e) Para contagem do número de colônias de bactérias, divide-se o círculo formado pela placa em 4 ou 8 quadrantes; procede-se à leitura nesta subdivisão; depois se multiplica por 4 ou 8, conforme a divisão, e a seguir pelo fator 100, se o volume coletado for de 1 ml (ou 133,33, se 0,75 ml; ou 200, se 0,5 ml; ou 400, se 0,25 ml).

Os locais de coleta monitorados pelos vigilantes da água podem ser observados na Figura 7, a seguir.

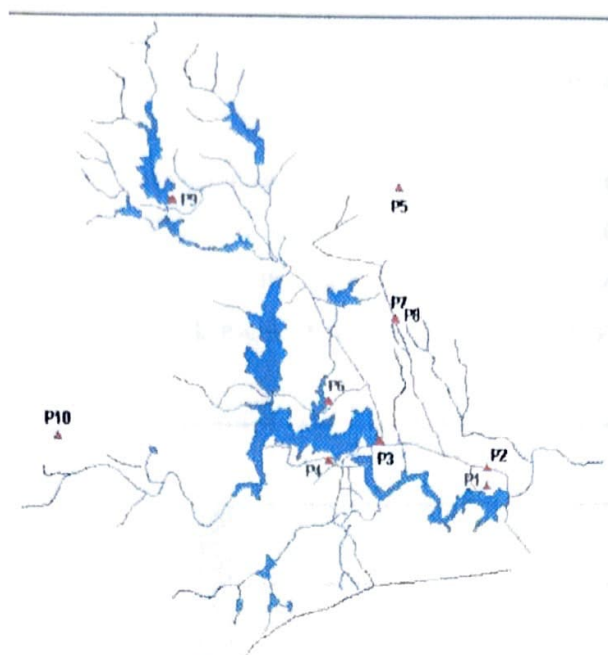


Figura 7 - Pontos de monitoramento da qualidade bacteriológica da água de consumo das comunidades integrantes do projeto Vigilantes da Água em Jaguaretama, Ceará

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para fins de avaliação da potabilidade da água para consumo humano, seguiu-se a Portaria nº 518 do Ministério da Saúde (MS), de 25 de Março de 2004. De acordo com o Art. 11, toda a água destinada ao consumo humano deve obedecer ao padrão de potabilidade, onde os coliformes devem estar ausentes em qualquer amostra sujeita à vigilância da qualidade da água (Brasil, 2005).

Na Tabela 2, a seguir, são mostrados os resultados das análises bacteriológicas realizadas pelas comunidades do assentamento Santa Bárbara.

Tabela 2 – Contaminação fecal nas análises bacteriológicas de Santa Bárbara

Ponto de coleta	Local da coleta	E. coli (NPM.100 ml ⁻¹)	
		22/11/06	07/03/07
P1	Barragem	100	40
P2	Cisterna da Vanessa	0	<2
P3	Açude Alegre	0	80
P4	Cisterna do Valtecino	1.200	2
P5	Campina Alegre	200	20
P6	Açude Mufineza	200	20
P7	Cisterna Escola	100	200
P8	Filtro Escola	100	4
P9	Açude Grande	0	<2
P10	Almas Açude Novo	0	1300

Os resultados mostram contaminação fecal por *Escherichia coli* na maioria das amostras, inclusive na água de consumo dos alunos da escola de Santa Bárbara e em cisternas de particulares.

Observa-se, pela Figura 8, a seguir, que as ações de monitoramento da qualidade da água e conscientização comunitária vêm sendo importantes em algumas fontes hídricas, como na barragem de Santa Bárbara, cisterna do Valtecino e da Vanessa (moradores locais), nos açudes Campina Alegre e Grande, e no filtro da escola, também monitorado pelos vigilantes.

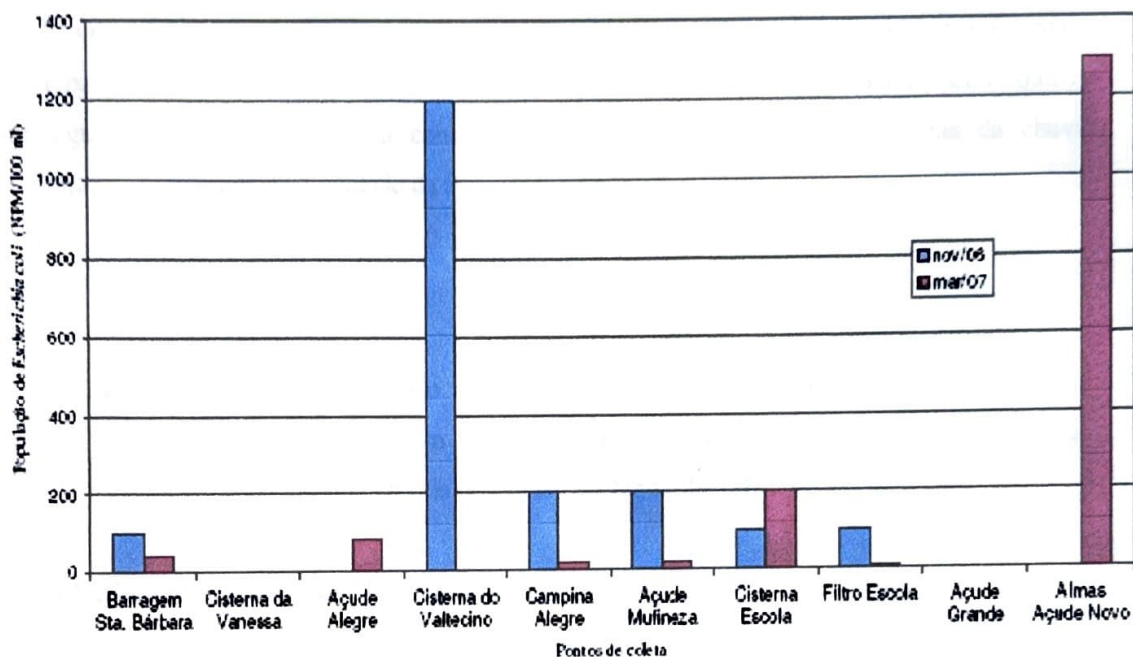


Figura 8 - População de colônias de *Escherichia coli* nas amostras coletadas pelos Vigilantes da Água no assentamento rural Santa Bárbara, Jaguaratama, Ceará, em novembro de 2006 e março de 2007

Entretanto, é preciso intensificar o controle da qualidade da água na cisterna da Escola Lar Fabiano de Cristo, especialmente por se constituir em fonte de água para consumo humano, pois aumentou de 100 NPM.100 ml⁻¹ para 200 NPM.100 ml⁻¹ o número de colônias de *E. coli*, devido ao manuseio incorreto na captação de água da cisterna.

Outro local a ser intensificado é o açude Novo, na localidade de Almas, que apresentou um quadro de *E. coli* de 1.300 NPM.100 ml⁻¹. Ressalte-se, novamente, que a Portaria nº 518 do MS não admite presença de coliformes em amostras de água de fontes hídricas.

Resultados semelhantes foram encontrados por Puerari, Castro & Ferreira Filho (2002), que monitoraram as características físicas, químicas e microbiológicas da água no reservatório do açude Chile, em Morada Nova, Ceará. O reservatório apresentou perda da qualidade da água nos períodos de baixa precipitação (estação seca), com o comprometimento da qualidade da água em razão do aumento da dessedentação animal nestes períodos.

4. CONCLUSÃO

Os resultados das análises mostraram contaminação na maioria das amostras, inclusive na água de consumo dos alunos da escola (cisterna e filtro). No entanto, começa a se formar uma consciência crítica sobre a importância do controle da qualidade da água, o que envolve os próprios habitantes, mobilizando a participação dos voluntários e das comunidades na área de atuação do projeto.

O monitoramento comunitário da qualidade da água possibilita uma atuação mais participativa da comunidade na solução de seus problemas hídricos e ambientais. E, dentre outros prosseguimentos, espera-se que a construção da cisterna para captação de água da chuva minimize os problemas de qualidade da água de beber e cozinhar da escola...

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio da Embrapa Agroindústria Tropical, com recursos do Projeto “Gestão de fontes hídricas em microbacias hidrográficas voltadas para a melhoria da qualidade de vida de comunidades rurais da Região do Jaguaribe – CE”.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. **Portaria MS nº 518/2004**. Série E. Legislação de Saúde. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental. Brasília: Editora Ministério da Saúde, 2005. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/portaria_518_2004.pdf>. Acesso em: 07 jun. 2007.

CEARÁ. **Perfil básico municipal: Jaguarétama**. Secretaria do Planejamento e Coordenação (SEPLAN). Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE): Fortaleza-CE, 2005, 10 p.

DEUTSCH, W. M. & DUNCAN, B. L. **Community-based water monitoring: global experiences for practical programs in watershed management**. Auburn University, in press, 2001.

EMBRAPA AGROINDÚSTRIA TROPICAL. **Relatório das oficinas para formação e capacitação de grupos comunitários de comunidades do Baixo Jaguaribe, Estado do Ceará, na metodologia de monitoramento participativo da qualidade da água**. Fortaleza-CE, 2007.

HERMES, L. C.; FAY, E. F.; BUSCHINELLI, C. C. de A.; SILVA, A. de S.; SILVA, E. F. de F. E. Participação comunitária em monitoramento da qualidade da água. **Circular Técnica nº 8**. Embrapa Meio Ambiente: Jaguariúna-SP, nov/2004, 11 p.

NASCIMENTO, F. R. do; ARAÚJO, T. M. S. de; ROSA, M. F.; GIRÃO, E. G.; ARAÚJO, L. de F. P.; SANTOS, J. de O. A geografia física como instrumento para a melhoria da qualidade de vida de comunidades rurais da região do Jaguaribe-CE. **Cadernos de Ciência e Cultura**, v.2, n.1., maio/2007.

PUERARI, E.; CASTRO, M. A. H.; FERREIRA FILHO, W. M. Monitoramento dos parâmetros físicos, químicos e bacteriológicos na água do Açude Chile e do reservatório subterrâneo adjacente. In: Reunião Final da Rede Cooperativa de Pesquisa em Engenharia e Gestão de Recursos Hídricos (REHIDRO/RECOPE/FINEP), 2002, Vitória. **Caderno de Resumo dos Trabalhos Técnicos**, v.1. Vitória-ES: FINEP, 2002. 39 p.

SISTE, C. E.; SOARES, O. B.; DUNCAN, B. L.; PEREIRA, C. A. G. Experiência de um programa de monitoramento participativo da qualidade da água em comunidades rurais do Médio Vale do Jequitinhonha - MG. In: Anais do Simpósio Brasileiro de Captação e Manejo de Água da Chuva, 4, Juazeiro-BA, 2003. **Anais...** Juazeiro, 2003. CD-ROM.