

USOS MÚLTIPLOS E GESTÃO PARTICIPATIVA DOS RECURSOS HÍDRICOS NA MICROBACIA RIACHO DAS PEDRAS - MÉDIO JAGUARIBE-CE

Flávio Rodrigues do Nascimento

Prof. do Dept° e do Programa de Pós-Graduação em Geografia da UFF/RJ
flaviogeo@bol.com.br

Rosilene Aires

Mestre em Geografia pela Universidade Estadual do Ceará - UECE. Profa. da Secretaria Estadual de Educação - SEDUC/CE
rosileneaires@yahoo.com.br

RESUMO

Esse artigo discute os usos múltiplos e a gestão participativa das águas no âmbito de microbacia hidrográfica, tendo por base as ações realizadas pelo programa vigilantes globais da água na comunidade de Santa Bárbara pertencente à microbacia hidrográfica riacho das Pedras, a qual é contribuinte da bacia do Médio Jaguaribe-CE.

Palavras chave: microbacia hidrográfica; vigilantes globais da água; gestão das águas.

MULTIPLE USES AND PARTICIPATE MANAGEMENT OF THE HYDRIC RESOURCES IN THE RIACHO DAS PEDRAS MICROBASIN - JAGUARIBE RIVER BASIN-CE

ABSTRACT

This article discuss the multiple uses and the participate management of waters in the river basin, based in the actions realyzed by global water watch program in Santa Bárbara community belonging to the riacho das Pedras river basin, that belonging to the Médio Jaguaribe river basin- CE.

Keywords: river basin; global water watch; management of waters.

INTRODUÇÃO

A perspectiva deste trabalho foi de evidenciar os problemas ambientais que alteram os recursos hídricos da microbacia riacho das Pedras, avaliando assim ações de gestão participativa das águas propaladas pelo programa vigilantes globais da água na comunidade Santa Bárbara.

A água é atualmente um insumo produtivo apropriado e transformado segundo a lógica de vários vieses, desde o domínio territorial, passando pela exploração econômica, desperdício, degradação, insustentabilidade e abandono, o que afeta a qualidade e quantidade dos recursos hídricos disponíveis.

No semiárido, as condições térmicas anuais e mensais elevadas em torno de 29°C. Assim como as precipitações são irregulares e mal distribuídas no território apresenta médias entre 400 a 800 mm ao longo do ano, dificultando o uso e aproveitamento das águas. Neste contexto, pode-se afirmar que o elemento hídrico é rodeado por uma série de restrições quanto ao seu uso e aproveitamento, passando assim, a ser planejado o seu manejo e armazenamento, de acordo com a sua demanda de utilização.

Algumas instituições governamentais e não-governamentais têm orientado ações direcionadas a conservação e gerenciamento dos recursos hídricos, o despertar da consciência crítica e da organização de comunidades rurais por meio de programas educativos como oficinas, projetos de monitoramento, campanhas de conscientização ambiental, entre outros.

Recebido em 27/03/2011

Aprovado para publicação em 10/10/2011

Neste artigo, destacam-se as ações relacionadas ao gerenciamento das águas desenvolvidas na microbacia riacho das Pedras, por meio da atuação do programa vigilantes das águas na comunidade rural de Santa Bárbara, em Jaguaretama - Ceará.

A escolha desta ocorreu, tanto por ser considerada uma unidade de gerenciamento dos recursos hídricos, quanto por comportar em seus limites a referida comunidade, que é alvo desde 2005, de monitoramentos e iniciativas de gestão participativa das águas do Programa supracitado.

O Programa assinalado busca motivar o gerenciamento participativo das águas em áreas rurais e formar agentes locais para manutenção nesta perspectiva. Discute-se neste trabalho, ademais, a atuação do Programa em causa, situando a microbacia Riacho das Pedras enquanto unidade de gerenciamento participativo das águas, em face dos princípios que norteiam a legislação dos recursos hídricos cearense.

CARACTERÍSTICAS DA MICROBACIA RIACHO DAS PEDRAS

A microbacia riacho das Pedras deságua no Riacho do Sangue, que é contribuinte da margem esquerda do Médio Jaguaribe (10.509 km²), situa-se na porção sudoeste do município de Jaguaretama; ocupa uma área de 73km² representando 0,6% daquela sub-bacia, em extensão de 12,6km conforme mostra a Figura 1.

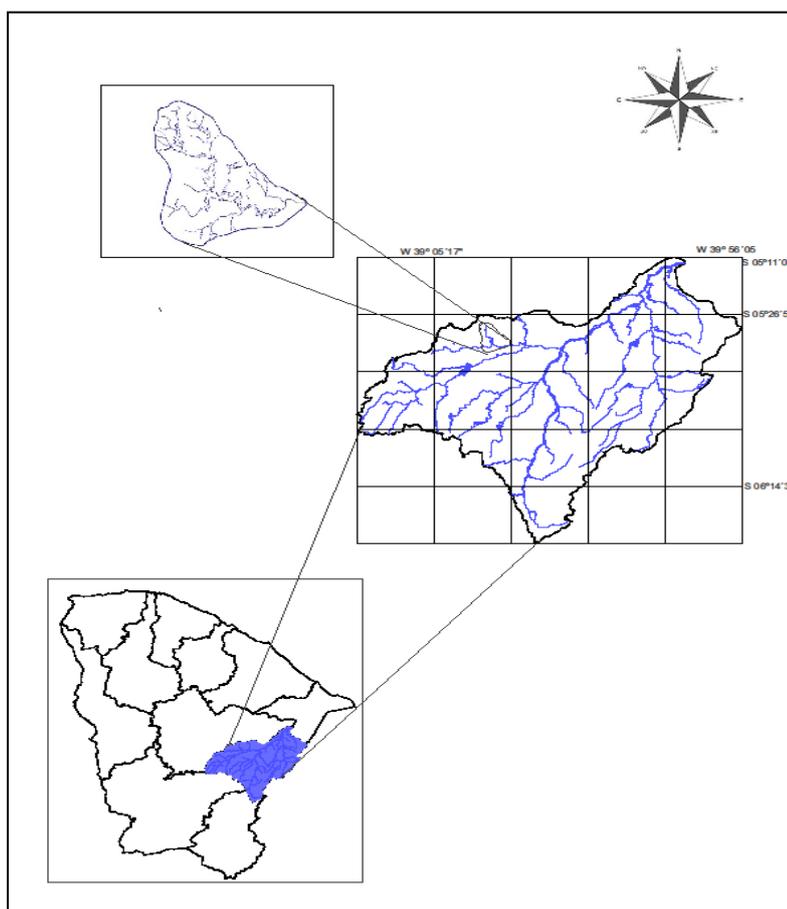


Figura 1: Microbacia riacho das Pedras do Médio Jaguaribe.

Fonte: Elaborado por Aires, R. Guerra, M. D.

Seus terrenos encontram-se submetidos às condições acentuadas de semiaridez presentes no contexto do Médio Jaguaribe, com médias anuais de 858mm e mensais de 63,5mm além de temperaturas médias elevadas em torno de 27° C. Esta microbacia dista cerca de 260km de

Fortaleza e 12km da sede municipal. Existem dois eixos principais: o riacho Luis Ferreira e o riacho das Pedras, ambos confluem para o barramento Santa Bárbara, conforme mostrado na Figura 2.

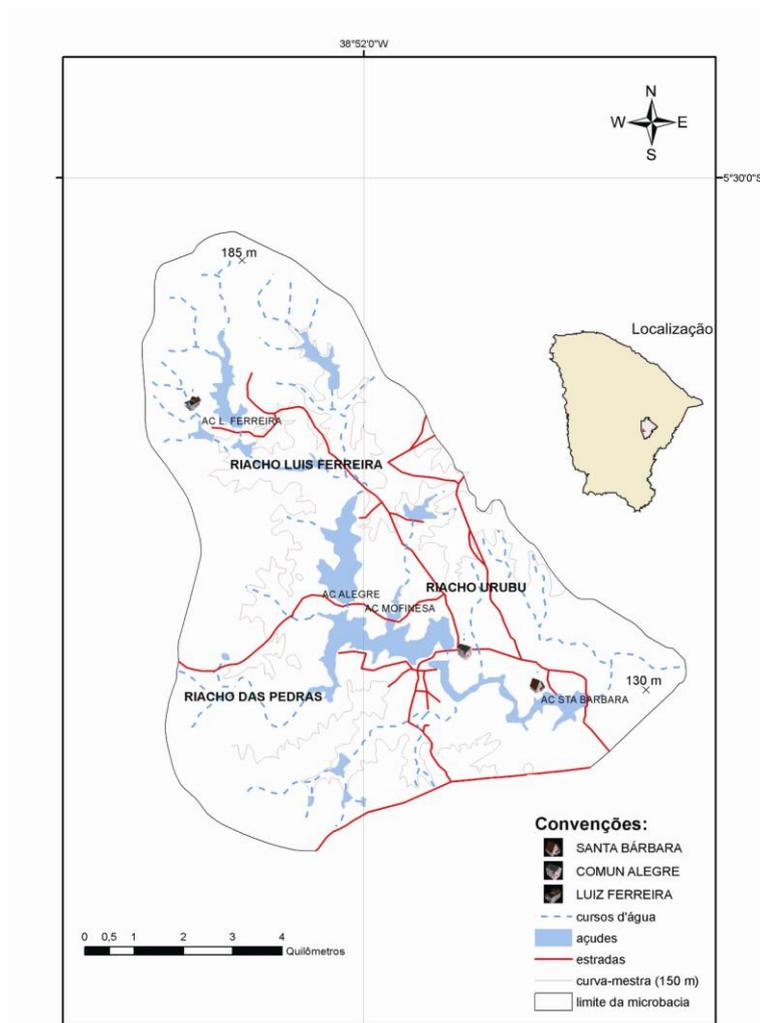


Figura 2: Microbacia riacho das Pedras.

Fonte: Nascimento, F.; Santos, J., com base na carta da SUDENE em escala 1: 100.000, folha Jaguaritama, 1960. Adaptação: Sérgio Fuck e Samuel Miranda.

Tais características contribuem diretamente à conformação dos usos da terra na microbacia, e estão relacionadas ao longo do seu processo de ocupação, com a agricultura itinerante praticada, principalmente, por comunidades rurais que foram assentadas pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA). Os assentamentos existentes são: Timbaúba, Alegre, Guanabara, Flores Belas, Bom Jardim, Sítio Novo, Campina Grande, Luis Ferreira e Santa Bárbara, totalizando cerca de 500 famílias.

O assentamento Luiz Ferreira encontra-se nas proximidades de algumas nascentes do riacho das Pedras. Já o povoado Alegre, situa-se no médio curso da microbacia. E por fim, a comunidade Santa Bárbara, que fica próximo à foz do riacho, conforme ilustrado na Figura 2.

De acordo com a Lei nº 7.511/89, item "a", artigo 2º, visto em Brasil (1997), as dimensões das faixas de proteção ambiental são de 30m para os rios de menos de 10m de largura, como no caso do riacho das Pedras e seus afluentes. No entanto, ambos os assentamentos estão instalados em algumas áreas que eram para ser destinada a preservação permanente

desconsiderando assim o que prevê a legislação ambiental as comunidades realizam diversos usos, por ser estas áreas as de melhores condições edáficas. No entanto, dos assentamentos instalados o de Santa Bárbara, no qual está situado o Pólo Bezerra de Menezes, destaca-se pela atuação do programa vigilantes globais da água, dado seu engajamento social nas atividades propostas. O seu núcleo comporta o uso residencial e comercial, tem 56 famílias assentadas vindas, na sua maioria, da cidade denominada Velha Jaguaribara, além de algumas famílias do Município de Jaguaratama.

As famílias da comunidade Santa Bárbara são de baixa renda e estão incluídas em programas sociais do Governo Federal, sobrevivendo do aproveitamento de suas terras ou trabalhando em propriedades maiores de outros donos. Na comunidade não há posto de saúde e a população conta com apenas um agente de saúde. Os atendimentos aos doentes são realizados no hospital da sede municipal.

Está presente na comunidade a Escola de Ensino Fundamental e Educação Infantil Fabiano de Cristo, que atende a quase 400 alunos, de faixa etária entre três a dezoito anos. Cabe sublinhar que esta é a única escola em funcionamento na área de drenagem da microbacia. Ela recebe alunos das comunidades rurais de Luís Ferreira, Timbaúba, Sítio Novo, Mundo Novo e Campina Alegre que chegam por ônibus escolar em condições precárias de funcionamento a serviço da Prefeitura de Jaguaratama.

Diante das carências socioeconômicas e ambientais, a comunidade enfrenta problemas quanto às condições de saúde, educação, renda, saneamento básico, (poluição e contaminação dos recursos hídricos) e a progressiva degradação dos solos, dado os manejos inadequados das terras.

PRESSUPOSTOS NORTEADORES DA GESTÃO PARTICIPATIVA DAS ÁGUAS

A Constituição de 1988, segundo Garjulli *et. al.*, (2004), foi um importante instrumento legal que permitiu a descentralização das decisões, a regulamentação de práticas da gestão participativa, delegando aos municípios a administração dos recursos destinados a este setor. No caso do Estado do Ceará, foi em 1992 que houve a instituição de sua política estadual de recursos hídricos, discriminando seu sistema de gerenciamento, pela Lei nº 11.966, de 1992. O Ceará foi, portanto, o segundo estado do Brasil, depois de São Paulo, a instituir tal política.

Os princípios que regem essa política estão estabelecidos em Ceará (1992) e preconizam uma gestão integrada, descentralizada e participativa de bacias hidrográficas. Dispõe também de objetivos para norteá-la e, dentre os principais, destacam-se: coordenar e programar políticas; planejar; gerenciar; controlar o uso; preservar e recuperar os recursos hídricos.

Neste contexto, o programa vigilantes globais das águas, se insere como uma possibilidade de gestão integrada e participativa das águas, contemplando assim os princípios estabelecidos na legislação, pois a política hídrica nacional considera, de acordo com a lei no 9.433/97, a água como um bem de domínio público, dotado de valor econômico, cujos usos prioritários são abastecimento humano e dessedentação animal, e que a gestão deve ser realizada segundo três focos: oferta demanda e conflitos pela água, com a participação pública.

Desse modo, a fim de entender os princípios que nortearam as ações desse programa na comunidade rural de Santa Bárbara desde o ano de 2005, considerou-se os referenciais de FCC (2006) e Araújo (2006) que abordam alguns aspectos teóricos norteadores das ações desse programa no mundo e no Brasil. E ainda os trabalhos de Figueirêdo *et. al.* (2008), Girão e Fuck Júnior (2007), os quais guiaram as discussões sobre os benefícios gerados e os desafios a serem enfrentados pela comunidade rural mencionada. A propósito disto, o programa vigilantes globais da água (global water watch) prevê como metas:

- Capacitações com os membros das comunidades;
- Levantamentos sobre os recursos naturais;
- Diagnóstico da microbacia e planejamentos das ações.
- Monitoramento dos corpos hídricos;

- Controle bacteriológico e diminuição da contaminação dos recursos hídricos;

Vale destacar que a experiência de monitoramento participativo das águas pelo Programa Vigilantes Globais da Água já é realidade em muitos países. Em âmbito nacional no Vale do Jequitinhonha e, mais recentemente, no Ceará conforme mostram os estudos de Araújo (2007) e Figueirêdo *et. al.* (2008), são experiências exitosas.

Esse Programa, conforme apontam Figueirêdo *et. al.*, (2008), originou-se há cerca de vinte anos, por ter sido este o período em que se consolidou o trabalho de voluntários no monitoramento de rios e represas nos Estados Unidos. O trabalho foi sendo, segundo os autores, incentivado pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (EPA), com recursos financeiros e humanos no monitoramento das águas. No contexto das iniciativas estadunidenses de monitoramento comunitário da qualidade da água, esses autores destacam a importância do trabalho desenvolvido e coordenado pela Universidade de Auburn, no Alabama (EUA), considerando o número de países atendidos pela respectiva rede que esta instituição coordena:

"A rede no Alabama atua desde 1992 na consolidação de uma rede mundial de vigilantes da qualidade da água (GWW) conta atualmente com 240 grupos de monitoramento coletando e analisando dados em 1.800 diferentes locais em 700 corpos d'água. "Grupos de monitoramento na Tailândia, Filipinas, Equador, México e Brasil integram essa rede." (DEUTSCH e DUNCAN, 2006 *apud* FIGUEIREDO *et. al.* 2007 p. 06).

No Brasil, segundo Araújo (2007), foi o Fundo Cristão para Crianças (FCC), o responsável por implantar uma rede de monitoramento comunitário junto a quatro comunidades rurais no Vale do Jequitinhonha, em Minas Gerais. Sendo a primeira experiência no País da rede vigilantes globais da água.

Este trabalho pioneiro objetivou monitorar a qualidade de fontes de água utilizadas para consumo humano, baseado nos princípios contidos em Fundo Cristão para Crianças (2006), que enfoca a formação de agentes ambientais os quais foram denominados Vigilantes da Água. A estratégia utilizada para atrair e engajar a população na participação desse processo de gerenciamento é que sejam pessoas da própria comunidade com disponibilidade para se tornarem voluntárias e multiplicadoras dos conhecimentos e das práticas adquiridas. Em se tratando do número atual de voluntários que buscam desenvolver tais ações, existem 20 vigilantes da água que atuam no assentamento rural de Santa Bárbara (Figura 3).



Figura 3: Grupo de vigilantes das águas reunidos no assentamento rural de Santa Bárbara em Jaguaretama-CE .

Fonte: Programa vigilantes das águas 2007.

Estes vigilantes são pessoas de idades e níveis de escolaridades diversas. Encontram-se periodicamente e recebem treinamento para monitorar os recursos hídricos e traçar campanhas educativas que estimulem práticas sustentáveis de uso e gestão das águas em sua comunidade. O trabalho dos vigilantes globais da água no Ceará, de acordo Figueirêdo *et. al.*,

(2008), foi estruturado pela Universidade de Auburn, no Alabama (EUA), e consiste em duas etapas, são elas:

- Etapa de treinamento: Consiste na capacitação dos participantes para o uso de tecnologias como os *kits bacteriológicos* empregados nas campanhas de monitoramento;
- Etapa de monitoramento: Os vigilantes capacitados realizam a escolha de pontos prioritários dentro da microbacia, os quais serão alvos das campanhas de coletas e análise de amostras de água. Assim tais vigilantes elaboram um banco de dados que posteriormente serão divulgados os resultados para a comunidade.

A participação dos atores sociais é que configura, portanto, o processo de gestão já que estes usufruem direta ou indiretamente dos recursos hídricos. Esta gestão deve ser realizada com a participação dos segmentos sociais: Estado, usuários e sociedade.

Na bacia de estudo, são diversos os atores sociais envolvidos nos usos múltiplos e no gerenciamento das águas, e por isso, cada um deles desempenha papel importante nesse processo, os quais são caracterizados a seguir:

- Assentamentos rurais instalados e os fazendeiros com suas propriedades rurais: promovem conflitos de interesses pelo armazenamento e aproveitamento das águas e desenvolvem práticas de manejo que alteram a disponibilidade e a qualidade das águas;
- A organização não-governamental Grupo Espírita Paulo Estevão (GEPE): toma as comunidades rurais como politizadas para auto gestão e para cobrança de seus direitos. Nesse sentido, criou o Pólo de Lazer Bezerra de Menezes no qual promove campanhas de evangelização, cursos de educação ambiental, entre outros temas, na busca de contribuir para organização desse espaço e para mudança de comportamento e de visão de mundo dos habitantes;
- O Estado tem ação marcante, e ao mesmo tempo limitada na microbacia. É marcante por desenvolver ações estruturais, como a construção de barramentos, a legalização de terras para fundação de assentamentos rurais, na oferta de serviços básicos como educação, saúde e programas de assistência social. É limitada, por não dizer ausente, no atendimento de necessidades básicas, como saneamento básico e abastecimento hídrico com qualidade; além de não implementar políticas públicas adequadas à realidade do semi arido; se ausentando quase totalmente da fiscalização dos problemas advindos da inadequação legal do uso dos solos e das águas; e ainda por não promover nenhuma ação que relacione ou vincule a microbacia ao seu referido comitê de gerenciamento que é o do médio Jaguaribe. Demonstrando assim, distorções entre o que prega a legislação e a atuação do Estado, na gerência das águas em âmbito de microbacia.

Optou-se por enfatizar a microbacia hidrográfica e os atores sociais envolvidos no processo de uso e gestão participativa das suas águas já que, conforme Aires (2009 p.37),

"A categoria de estudo microbacia hidrográfica permite discorrer sobre as características e o planejamento de determinado espaço, possibilitando fornecer subsídios ao uso e à gestão participativa dos recursos naturais em ambientes fluviais no sertão cearense."(Aires, 2009, p.37)

Destaca-se assim, os usos múltiplos que os atores mencionados realizam junto às fontes hídricas superficiais, por serem estas as maiores e mais importantes para o abastecimento humano. Na sequência, aponta-se os aspectos positivos e negativos das ações promovidas pelo programa vigilantes globais da água em Santa Bárbara.

USOS MÚLTIPLOS DAS ÁGUAS E SUAS IMPLICAÇÕES

Os principais agentes produtores do espaço da microbacia riacho das Pedras são diversos. Ressalta-se, que esses agentes sociais organizadores do espaço ao longo do tempo atuam no

uso e gestão das águas, promovem conflitos de interesse e podem desenvolver práticas inadequadas que alteram a disponibilidade e a qualidade desse recurso natural.

Os dados evidenciados neste tópico procedem de levantamentos realizados em campo os quais auxiliaram a elaboração e discussão sobre as condições dos recursos hídricos. Discute-se ainda os resultados de monitoramentos na microbacia tais informações quais foram organizadas e disponibilizadas para este artigo pela equipe de pesquisadores do programa vigilantes das água que são atuantes na área desde o ano de 2005.

Riacho das Pedras caracteriza-se por conter corpos d'água de infra-estrutura precária, que são os barreiros, e os açudes Luís Ferreira, Santa Bárbara, Mofinesa e Alegre, que ocupam 5,7km², ou seja, 7,8% de área total da microbacia. Seu principal curso d'água percorre 14km e a planície fluvial representa 14% de toda sua extensão. Os corpos d'água representam 7,8% da microbacia. A mesma apresenta 28 canais de drenagem, todos intermitentes sazonais conforme a Tabela 1.

Tabela 1: Áreas de abrangência dos canais fluviais e dos corpos d'água que compõem a microbacia riacho das Pedras.

Microbacia	Área (km ²) (A)	Corpos d'água (km ²) (B)	Relação (B/A)	Planície fluvial (km ²) (C)	Rio principal (km) (D)	Relação (C/A)	Número de canais
Riacho das Pedras	73.320	5, 790	7,8%	1, 979	14, 235	14%	28

Fonte: Dados obtidos com os softwares Arcgis 9x, a partir da cartografia já disponível elaborada pelo Programa Vigilantes das Águas e adaptado de Christofolletti (1980).

Em riacho das Pedras a distribuição dos principais reservatórios de superfície e suas respectivas áreas de abrangência, encontram-se na Tabela 2.

Há 14 reservatórios no Médio Jaguaribe, merecendo destaque os seguintes: o Alegre, com 2,7km²; o de Santa Bárbara, com 0.9km²; Luís Ferreira, ocupando 0.5km²; e o Mofinesa, que é o menor de todos, com apenas 0.09km². Outros reservatórios são os barreiros construídos para armazenar água, pois ocupam cerca de 1.47km², ou seja, 2% da área total da microbacia, conforme apontam a Tabela 2 e a Figura 2. Infelizmente, muitos estão com suas qualidades hídricas comprometidas, o que será amostrado em seguida.

Tabela 2: Distribuição e área dos principais reservatórios de superfície e terrenos alagados da microbacia riacho das Pedras.

Microbacia	Corpos hídricos	Área (ha)	Área (km ²)	Tipo de usos
Riacho das Pedras	Luís Ferreira	53.2	0.5	Abastecimento múltiplo
	Mofinesa	9.94	0.09	Abastecimento múltiplo
	Alegre	277.0	2.77	Abastecimento múltiplo
	Barragem Santa Bárbara	91.8	0.91	Abastecimento múltiplo
	Demais barramentos e áreas de inundação sazonal	147.1	1.47	Dessedentação animal, agricultura e pecuária
Área total ocupada pelos corpos d'água		579.04	5.79	

Fonte: Mapas básicos do Programa Vigilantes das Águas.

Neste prisma, em riacho das Pedras, os barramentos subsidiam atividades distintas como agricultura, irrigação e pecuária. Estes usos podem ser classificados como competitivos vinculados, já que a irrigação das lavouras e a pecuária são realizadas consorciadas em algumas áreas e dependem, de certa forma, da água acumulada nos barramentos. Ao mesmo tempo, tais usos geram conflitos entre os donos das terras, pois o pisoteio, a dessedentação e o banho de animais podem causar a degradação dos solos, a perda de lavouras e a contaminação das águas utilizadas na irrigação.

Cabe sublinhar que as principais limitações dos reservatórios destacados decorrem dos múltiplos usos de suas águas e das alterações na dinâmica hídrica dos cursos fluviais. Tais corpos d'água, uma vez instalados, barram e mudam o fluxo natural de sedimentos aluviais e o escoamento das águas. Há também conflitos no acesso e no consumo da água, já que as cercas privatizam muitas vezes o bem natural e público, que é a água.

Além disso, como o escoamento superficial predomina nesta bacia semiárida, é provável que haja um volume significativo de sedimentos sendo transportados e depositados nos fundos de vales indo ter com os açudes, o que por sua vez, dificulta a renovação das águas. Como se não fosse suficiente, com ausência de monitoramento hidráulico e hidrossedimentológico dos barramentos poderá ocorrer assoreamento e salinização das águas e, conseqüentemente, a incapacidade desses reservatórios em atender as demandas das comunidades rurais.

Quanto ao consumo da água, o mesmo é feito por intermédio de usos múltiplos que, segundo Nascimento (2003), podem ser consuntivos (abastecimento humano, industrial, irrigação e dessedentação animal) e não consuntivos (recreação e pesca).

De acordo com Christofidis (2002), esses usos ora competem entre si, ora se complementam ou ainda concorrem e são dependentes um do outro. Consoante Nascimento (*op.cit*), os usos consuntivos relacionam-se aos usos nobres em que a água é diretamente consumida, portanto exigem melhores padrões de qualidade.

Em relação aos usos não consuntivos, estes não exigem elevados padrões de qualidade nem provocam perda ou alterações significativas nos corpos hídricos. A seguir, o quadro sintetiza e correlaciona os principais tipos de usos e as fontes de poluição das reservas hídricas da microbacia em estudo.

Quadro 1: Usos múltiplos das reservas hídricas e principais fontes poluidoras das águas em riacho das Pedras

Tipos de usos		Subdivisões dos usos			Fontes de Poluição	
Consuntivos	Não consuntivo	Competitivos	Complementares	Competitivos vinculados	Pontuais	Difusas
Agricultura, irrigação, pecuária, dessedentação animal, abastecimento humano, uso de poços.	uso dos barramento para diluição de dejetos, lazer e pesca.	abastecimento doméstico e dessedentação animal abastecimento e diluição de dejetos.	lazer e pesca	irrigação, agricultura, pecuária e usos de barramentos, abastecimento e diluição de dejetos.	esgotos domésticos comerciais e públicos.	Dejetos de currais, Pesticida, fertilizantes Indústrias e áreas urbanas.

Fonte: Adaptado de Nascimento (2003).

Os usos múltiplos destacados podem ser subdivididos em competitivos, complementares ou ainda competitivos vinculados. Os usos competitivos mais marcantes ocorrem entre o abastecimento humano e a dessedentação animal, e entre o abastecimento humano e a diluição de dejetos. Isto, por sua vez, enseja perdas quantitativas e qualitativas das águas.

A pressão maior no consumo das águas, possivelmente, seja para diluição de dejetos domésticos e dos currais instalados às margens da planície fluvial de riacho das Pedras, os quais se constituem um dos principais vetores de poluição hídrica superficial e subsuperficial das águas.

No tocante ao abastecimento humano e animal, observou-se que os seus respectivos consumos de água competem entre si, sendo o primeiro complementado por cisternas de placas instaladas nas residências. A cisterna caracteriza-se por ser um tipo de reservatório superficial em que as perdas por evaporação são mínimas, por constituir um reservatório fechado com capacidade média de armazenamento de até 18 mil litros.

Já as águas que permitem atividades como o lazer e a pesca podem ser classificadas como de usos complementares. Estes são os não consuntivos complementares mais representativos e, segundo os moradores das comunidades, estes usos são permitidos a todos, desde que respeitadas as regras de uso estabelecidas pela associação de moradores e divulgadas em placas informativas.

Os barramentos são representativos, já que totalizam sete reservatórios de superfície distribuídos na área da microbacia. Estes barramentos ou reservatórios de superfície instalados refletem o contexto de semiaridez na busca de armazenamento hídrico, vivenciado na área de drenagem, e possibilitam formas de uso consuntivo e não-consuntivo, conforme destacado no Quadro 1.

Vale destacar que as diversas formas de uso da terra em riacho das Pedras provocam a degradação dos recursos naturais, notadamente, os solos, as águas e a vegetação. Os principais problemas de degradação registrados advêm dos desmatamentos descontrolados, da instalação de reservatórios (sem maiores critérios técnicos) e da poluição hídrica. Todavia, o principal problema reside na falta de políticas públicas para convivência com o semiárido, em especial com a ação do Ministério de Desenvolvimento Agrário.

Já os principais agentes de poluição hídrica provêm de fontes pontuais e difusas que alteram diretamente a qualidade das águas. Essas fontes de poluição são representadas por esgotos domésticos comerciais e públicos e por dejetos de currais. Como exemplo, citam-se os esgotos sanitários da Escola de Ensino Fundamental Lar Fabiano de Cristo, construída às margens do reservatório. Os esgotos são lançados primeiro em um canal concretado e depois no açude Santa Bárbara. A contaminação dessas águas enseja, sobretudo, a transmissão de doenças de veiculação hídrica, as quais podem estar associadas às queixas de moradores a respeito.

Em relação à poluição das águas e dos solos destaca-se o destino dos resíduos sólidos. Contrariamente, somente dentro do Pólo de Lazer a coleta é seletiva e o objetivo, segundo a sua diretoria, é expandir essa prática para toda a comunidade. No entanto, faltam incentivos e apoio para organizar esta atividade e promover a consciência ambiental, tornando-a prática constante nas formas de uso dos recursos naturais pela população.

Resta aos moradores do assentamento à prática da queima em seus quintais ou demais terrenos, já que a Prefeitura só recolhe os resíduos da Escola Lar Fabiano de Cristo. Ademais, não se nota a preocupação com a separação, o destino e o aproveitamento de materiais recicláveis. Tal prática poderá acarretar a poluição dos riachos e açudes, com o lançamento de resíduos sólidos nos corpos hídricos da microbacia.

No primeiro momento os vigilantes da água indicaram dez pontos segundo critérios estabelecidos na metodologia do referido programa, para serem acompanhados e monitorados na comunidade. A distribuição dos pontos escolhidos e os resultados encontrados nos monitoramentos realizados pelos membros das comunidades podem ser consultados na Tabela 3 e visualizados na Figura 4.

Tabela 3: Localização dos pontos monitorados em riacho das Pedras.

Coordenadas		
Ponto	S	W
1 Barragem A	05°35'52,7"	038°49'56,8"
2 Barragem B	05°33'40,8"	038°51'18,1"
3 Açude Alegre	05°35'18,4"	038°51'02,2"
4 Cisterna do Valdecino	05°35'33,9"	038°49'59,5"
5 Campina Alegre	05°32'39,1"	038°50'49,6"
6 Açude Mofinesa	05°34'56,1"	038°51'36,3"
7 Cisterna da escola	05°35'48,9"	038°49'55,3"
8 Filtro da escola	*	*
9 Açude Grande	05°32'49,1"	038°53'19,7"
10 Açude Almas Novo	05°34'56,8"	038°51'36,6"

Fonte: Programa Vigilantes Globais da Água, 2008.

*Localizado próximo aos pontos 2 e 8.

Os resultados dos monitoramentos podem ser consultados na Tabela 4. De forma geral, percebeu-se que dos 10 (dez) pontos, 07 deles apresentaram variações nos índices de contaminação por *E. coli* nos três períodos analisados.

Tabela 4: Resultados das análises de *E. coli* dos pontos monitorados

Contaminação por <i>E. Coli</i> em 100 mL			
Ponto	28/06/2005	05/09/2005	22/11/2006
1 Barragem A	0	0	100
2 Barragem B	67	33	*
3 Açude Alegre	0	0	*
4 Cisterna do Valdecino	233	0	*
5 Campina Alegre	0	0	200
6 Açude Mofinesa	933	467	200
7 Cisterna da escola	733	0	100
8 Filtro da escola	67	0	100
9 Açude Grande	0	0	0
10 Açude Almas Novo	0	0	0

Fonte: Araújo (2007). *Sem dados desta etapa de monitoramento.

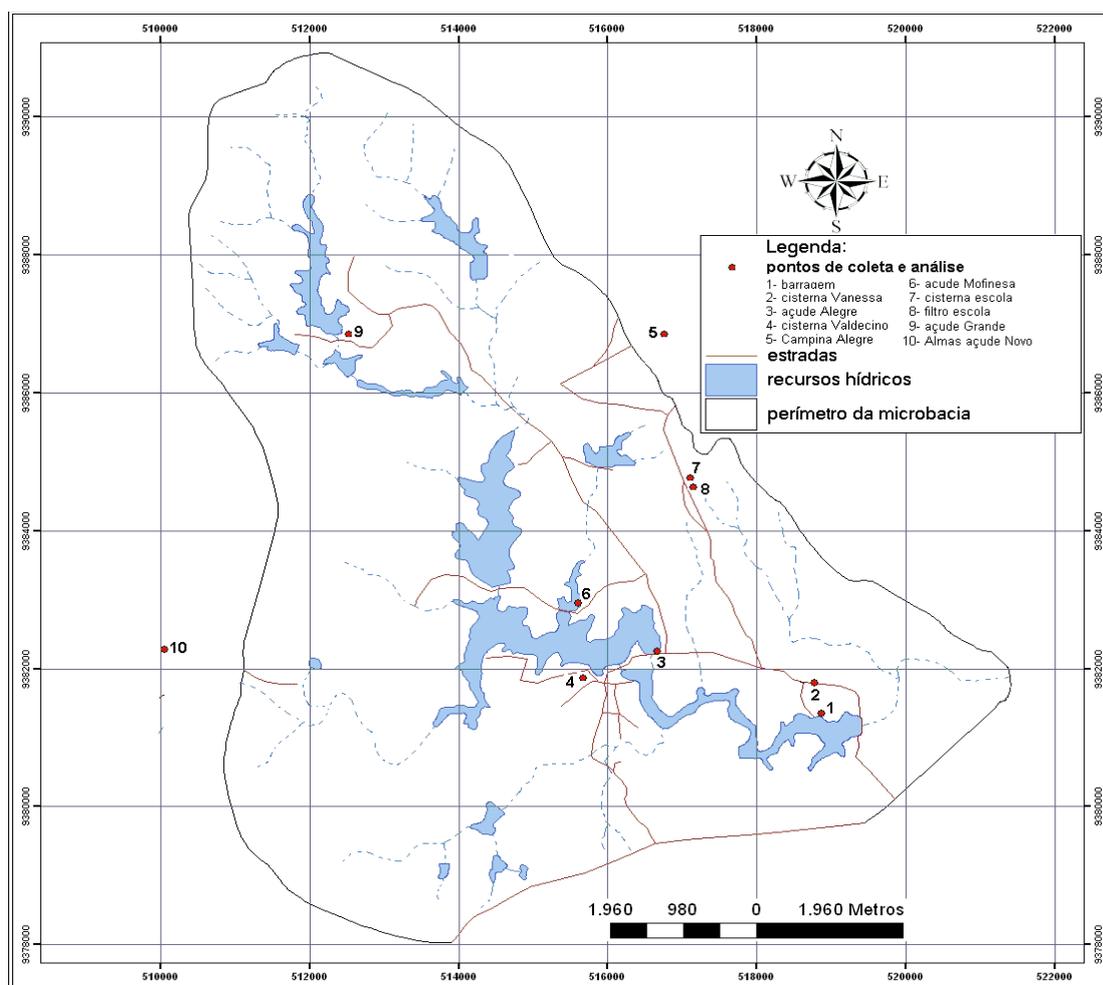
Os trabalhos de Girão e Fuck Júnior (2007), Araujo *et. al.* (2007) e Figueirêdo *et. al.* (2008) revelaram que, na maioria das amostras coletadas dos pontos monitorados visualizados na Figura 4, existem elevados índices de coliformes fecais nas águas, desobedecendo aos padrões aprovados.

Vale ressaltar que estes estudos adotaram como padrões de referência para água potável valores preconizados pelo Ministério da Saúde, com a Portaria Nº 518 de 2004. Esta portaria não admite a presença de coliformes em amostras de 100ml de água das fontes hídricas.

O trabalho de Araujo *et. al.* (2007) apontou que um dos maiores níveis de contaminação fecal das amostras coletadas foi detectado nas águas do açude Mofinesa. Este açude apresentou na primeira etapa 933, em seguida reduziu para 467 e na última campanhas de monitoramento os valores chegaram a 200 em cada 100ml de água. Apesar da diminuição dos índices de contaminação essa água ainda encontra-se imprópria ao consumo humano.

Índices elevados de contaminação da água também foram detectados na primeira etapa no filtro (67) e na cisterna da escola (733). Estes dados preocuparam sobremaneira alunos, comunidade e os funcionários da escola que estes realizaram reuniões de divulgação desses resultados e se organizaram a fim de cobrar intervenção da Prefeitura na resolução do problema da qualidade água na escola.

Figura 4: Pontos de monitoramento participativo na microbacia riacho das Pedras, Jaguaretama - CE.



Fonte: Vigilantes Globais da Água, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA 2008. Adaptação: Sérgio Fuck.

A Prefeitura de Jaguaratama, por sua vez, disponibilizou o abastecimento por carros-pipa, o que contribuiu para a redução do número de *E.coli* na segunda e terceira etapas, conforme apontaram os monitoramentos posteriores. Sabe-se que além dessa intervenção, cabem aos usuários o cuidado permanente com o manejo correto dessas águas, bem como o tratamento com cloro.

Percebeu-se que as cargas dos contaminantes potenciais da microbacia estão relacionadas a fontes pontuais (cisterna, casas e poços abandonados) e as fontes difusas (águas com poluentes diversos). A poluição, portanto, se tornou evidente e ocasionou mudanças de comportamento nas populações que passaram a atentar para que o seu controle deva ser buscado, em razão da sua complexidade e dinâmica.

Das mobilizações praticadas nas reuniões entre os vigilantes, os demais membros da comunidade, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), o Grupo Espírita Paulo Estevão (GEPE) e até mesmo com a participação da Prefeitura, resultaram algumas ações ambientais da população em prol da diminuição dos índices de contaminação, a saber: a balneabilidade e os usos dos reservatórios foram restabelecidos; sinalização de placas informativas e educativas às margens dos reservatórios; garantia de abastecimento por carro-pipa com água de qualidade para a cisterna e filtro da escola; manejo e tratamento adequado para as águas das cisternas e dos filtros escolares.

São necessárias, porém, outras ações, porque os pontos monitorados ainda são insuficientes para avaliar a potabilidade das águas dos mananciais de toda a microbacia, uma vez que existem alguns reservatórios que ainda não são monitorados pelo programa vigilantes globais das águas. Além disso, as ações devem ser voltadas para assegurar a Educação Ambiental, com os moradores exigindo acompanhamento e fiscalizações do Poder Municipal, e principalmente, instalação de saneamento básico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A prática desenvolvida pelo programa vigilantes das águas sinalizou a busca pelo gerenciamento das águas, segundo as premissas contidas na legislação dos recursos hídricos, na medida em que refletiu a relação mútua entre os recursos hídricos e seus usuários. Pode ser caracterizada como uma forma de gestão participativa dos recursos hídricos em âmbito local.

Este programa foi sensível às especificidades locais, na medida em que valorizou as experiências, saberes e contribuições dos membros das comunidades, permitindo-lhes a indicação dos pontos a serem monitorados, a organização das reuniões e de campanhas educativas, bem como a correção dos mapas elaborados com a identificação de poços, ruas, riachos e outras comunidades.

As ações desenvolvidas tornaram a localidade atendida consciente para o reconhecimento do quadro ambiental que envolve seus recursos hídricos, dos problemas relativos à poluição e dos riscos que esta oferece, além de ter subsidiado o monitoramento da qualidade da água e levantado discussões sobre o estabelecimento das normas de condutas próprias, dos planos de manejo participativo e resolução de conflitos, considerando as necessidades da realidade socioeconômica local.

Notou-se que os recursos hídricos estão submetidos a usos múltiplos que, quando mal manejados, podem ocasionar impactos negativos, os quais devem ser mitigados. Neste sentido, algumas ações de caráter corretivo e ou preventivo foram introduzidas em Santa Bárbara para conter o avanço da poluição, como exemplo a busca pelo controle ou minimização da contaminação das águas. Convém ressaltar que, o quadro de elevados índices de poluição das águas apresentado nos monitoramentos refletem ausência de políticas públicas dos poderes federal, municipal e estadual, pois estas instâncias é que devem garantir tanto o abastecimento hídrico das populações, com padrões quali-quantitativos adequados ao consumo, bem como a implantação e manutenção de saneamento básico da comunidade.

No tocante a conscientização e a gestão participativa, o Programa permitiu a participação popular, como bem prevê a legislação estadual. Portanto, é oportuno assinalar que os

resultados das ações desse Programa sinalizam o cumprimento de alguns aspectos propalados pela gestão integrada das águas.

Por outro lado, é necessário apontar algumas incongruências que impedem a mobilização coletiva para a gestão participativa nas microbacias, como a falta de articulação com a Prefeitura do município a que pertencem, bem como com os comitês do Médio Jaguaribe; além disso, as ações do programa vigilantes globais das águas são pontuais e restritas a comunidade Santa Bárbara, focalizando somente as fontes hídricas.

Compete ao Estado implementar políticas públicas e realizar parcerias com as Organizações Não Governamentais e demais instituições que auxiliem nas mobilizações dos moradores, e capacitações que contenham alternativas de sobrevivência econômica, oferecendo-lhes, dessa forma, possibilidades reais e concretas de uso da terra e de manutenção das posturas éticas e ambientais, teremos avanços na gestão de bacias. Além disso, ao Estado cabe incentivar e viabilizar a expansão dos pontos de monitoramentos mais significativos, levando em conta as principais (senão todas) comunidades que se encontram na área de drenagem da microbacia, ampliando assim a prática dos Vigilantes para todos os usuários dos mananciais.

Promovido o conhecimento da realidade hídrica, é elevado o engajamento político dos agentes sociais envolvidos ante as suas necessidades e conflitos, melhorando a sua qualidade de vida e caminhando rumo à instalação de conselhos gestores representativos.

Assim, a capacidade de solucionar os conflitos de uso das águas será ampliada, tornando efetivo o processo participativo da gestão, o que promoverá o aparecimento de agentes multiplicadores das informações relativas à conservação do meio ambiente. Tais experiências feitas nessa perspectiva servirão de referência para os comitês gestores nas bacias do médio Jaguaribe.

REFERÊNCIAS

AIRES, R. **Análise ambiental integrada de microbacias hidrográficas no Vale do Jaguaribe como subsídio ao Programa Vigilantes Globais da Água**. Dissertação (Mestrado em Geografia) Mestrado Acadêmico em Geografia. Fortaleza: Universidade Estadual do Ceará, 2009.

ARAÚJO, L. F. P. O processo de Gestão da água no Ceará: o contexto da Bacia Hidrográfica do Jaguaribe. In: ROSA, M. F.; GONDIM, R. S.; FIGUEIREDO, M. C. B. de.;(Orgs.) **Gestão Sustentável no Baixo Jaguaribe**, Ceará. Fortaleza: EMBRAPA Agroindústria Tropical, 2006 p.17-23.

ARAÚJO, T. M. S.. GIRÃO, E. G. ROSA, M. de F. ARAÚJO, L de F. P. Monitoramento participativo da qualidade da água de fontes hídricas em comunidades rurais: o caso de Santa Bárbara. In: **6o SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA E MANEJO DE ÁGUA DE CHUVA** ÁGUAS DE CHUVA: PESQUISA, POLÍTICA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, 6, 2007, Belo Horizonte. ANAIS... Belo Horizonte: UFMG, 2007.

BRASIL/Presidência da República. Decreto-Lei que **estabelece a política nacional de recursos hídricos**. Fortaleza, 1997. Disponível em www.planalto.gov.br. Acesso em 11/02/2007.

CEARÁ/SRH. **Decreto-lei que cria a política estadual de recursos hídricos**. Fortaleza: Secretaria de recursos hídricos, 1992. Disponível em: www.srh.ce.gov.br. Acesso em: 02/08/2007.

CHRISTOFIDIS, D. Considerações sobre conflitos e uso sustentável em recursos hídricos. IN: THEODORO, Suzi (org.). **Conflitos e uso sustentável dos recursos naturais**. Garamond, Rio de Janeiro, 2002, p. 13-28.

FCC/Fundo Cristão Para Crianças. **Manual prático para formação e capacitação de grupos comunitários em metodologias participativas de monitoramento da qualidade da água. Módulo II Monitoramento bacteriológico**. Belo Horizonte: FCC, 2006 72p.

FIGUEIRÊDO, M. C. B.; VIEIRA, V. P. P. B.; MOTA, S.; ROSA, M de F.; ARAÚJO, L de F. P.; GIRÃO, E. G.; DUCAN, B. L.; Monitoramento comunitário da qualidade da água: uma ferramenta para a gestão participativa dos recursos hídricos. **Revista de Gestão da Água – REGA**, Porto Alegre, V.5, nº 1, jan/jun. 22p, 2008.

GARJULLI, R.; RODRIGUES, H. E.; OLIVEIRA, J. L. F. de.; A gestão participativa dos recursos hídricos no semi-árido: a experiência do Ceará. In: MACHADO, J. S. (Org.). **Gestão de águas doces**. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2004 p. 267- 288.

GIRÃO, E.; FUCK JÚNIOR, S. O Programa Vigilantes da Água no Ceará: Monitoramento Participativo da Qualidade da Água em uma Comunidade Rural da Bacia Hidrográfica do Rio Jaguaribe In: **SIMPÓSIO “EXPERIÊNCIAS EM GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS POR BACIA HIDROGRÁFICA**, 13, 2007, São Pedro. ANAIS... São Pedro – SP: 2007.

NASCIMENTO, F. R. **Recursos Naturais e desenvolvimento sustentável: manejo geoambiental na Sub-Bacia do Baixo Pacoti**. Dissertação (Mestrado em Geografia). Mestrado Acadêmico em Geografia. Fortaleza, Universidade Estadual do Ceará 2003, p.40-77.