

## **PROGRAMA VIGILANTES DA ÁGUA: GESTÃO AMBIENTAL PARTICIPATIVO: caso da comunidade Muquém-Ibicuitinga/CE**

*Francisca Dalila Menezes de Sousa<sup>1</sup>; Bruno dos Santos Moreno<sup>2</sup>; Enio Giuliano Girão<sup>3</sup> & Francisco Nataniel dos Santos Silva<sup>4</sup>*

**RESUMO** --- Os programas de gestão de recursos hídricos não devem considerar os corpos de água isoladamente, mas como integrantes de um ambiente maior, que forma a bacia hidrográfica. O objetivo do trabalho é diagnosticar a situação dos recursos hídricos na microbacia Muquém (Ibicuitinga–CE), pertencente à sub-bacia do rio Palhano, na bacia do Baixo Rio Jaguaribe, bem como as ações dos Vigilantes da Água para a melhoria do sistema de gestão da qualidade da água e disposição de resíduos sólidos. Foram aplicados questionários de cunho sócio-ambiental. Ibicuitinga localiza-se na Região Nordeste do Estado do Ceará, na região do Baixo Jaguaribe, atingindo a zona do Sertão Central cearense, distante da capital, Fortaleza, cerca de 190 Km. No caso da comunidade de Muquém, a mais expressiva forma de destinação final do lixo dá-se pela queima, citada por 100% dos entrevistados. Foram avaliados os dados relativos às doenças mais frequentes dos habitantes da comunidade a fim de se analisar qualquer ligação com o consumo das águas de fontes com qualidade duvidosa e relativas à poluição por resíduos sólidos. A gestão ambiental participativa diferencia-se pelo senso de responsabilidade ambiental aliado às práticas de desenvolvimento sustentável, preservação e educação ambiental a ser desenvolvida pela própria comunidade.

**ABSTRACT** --- The programs of water resource management should not consider the water bodies in isolation but as members of a larger environment, which forms the watershed. The objective is to diagnose the situation of water resources in the watershed Muquém (Ibicuitinga-CE), belonging to the sub-basin of the river Palhano, the basin of the Lower Rio Jaguaribe, as well as the actions of the Water Watchers to improve the system management of water quality and solid waste disposal. Questionnaires were used for a socio-environmental. Ibicuitinga located in the Northeastern State of Ceará, the region of Lower Jaguaribe, reaching the zone of Ceará Central Hinterland, far from the capital, Fortaleza, about 190 km. In the case of community Muquém, the most expressive way of disposal of waste is caused by burns, cited by 100% of respondents. We evaluated data on more prevalent conditions of the inhabitants of the community in order to examine any connection with the consumption of water sources with questionable quality and on pollution by solid waste. The participatory environmental management distinguishes itself by a sense of environmental responsibility allied to sustainable development practices, environmental preservation and education being developed by the community itself.

**Palavras-chave:** gestão ambiental, comunidade, recursos hídricos

(1) Tecnóloga em Gestão Ambiental, Consultora da EMBRAPA Agroindústria Tropical – Projeto Vigilantes da Água, Rua Vicente Leite, 1730, 60170-151 Fortaleza/CE, E-mail: [menezes.dalila@gmail.com](mailto:menezes.dalila@gmail.com);

(2) Estudante de Gestão Ambiental, IFCE (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, E-mail: [brunoexmorano@gmail.com](mailto:brunoexmorano@gmail.com);

(3) Enio Giuliano Girão\* - Engenheiro Agrônomo e Advogado, Analista da Embrapa Agroindústria Tropical (CNPAT), coordena o Projeto Vigilantes da Água no Ceará, E-mail: [enio@cnpat.embrapa.br](mailto:enio@cnpat.embrapa.br);

(4) Francisco Nataniel dos Santos Silva - Aluno do Curso de Processos Químicos do IFCE, Estagiário do CNPAT, E-mail: [natan.agua@gmail.com](mailto:natan.agua@gmail.com).

## 1 - INTRODUÇÃO

Para satisfazer suas necessidades, o ser humano necessita utilizar-se dos recursos naturais. Muitas vezes, isso ocorre de maneira inadequada, provocando alterações que repercutem de modo nocivo ao próprio homem. Tal ocorre, de maneira especial, com o uso da água. Para se avaliar os impactos das atividades humanas sobre os corpos hídricos, faz-se necessário que se conheçam as conseqüências das modificações nos demais recursos naturais. Para Mota (2008), as conseqüências da poluição da água podem ser de caráter sanitário, ecológico, social ou econômico.

De modo geral, as águas poluídas têm os seus usos prejudicados por não atenderem aos requisitos especificados para determinados usos, desde os mais restritivos aos mais permissivos.

Tecnicamente, é possível tratar uma água poluída para alcançar os requisitos necessários a um determinado uso. Entretanto, o tratamento pode exigir custos muito elevados, os quais o tornam inviável.

Água de má qualidade significa, muitas vezes, água não disponível para determinados usos, o que vem agravar os problemas de escassez de recursos hídricos. Além da quantidade, é necessário que a água esteja na qualidade necessária para os usos a qual se destina, ou que o tratamento exigido para que alcance essa qualidade seja de custo acessível aos usuários (MOTA, 2008).

Como conseqüência da degradação da qualidade da água de recursos hídricos, ocorre à desvalorização das áreas adjacentes aos mesmos, as quais passam a não contar com esse recurso em condições de satisfazer às diversas atividades.

Os programas de gestão de recursos hídricos não devem considerar os corpos de água isoladamente, mas como integrantes de um ambiente maior, que forma a bacia hidrográfica. Na bacia, há um interrelacionamento dos recursos hídricos entre si e com outros recursos naturais, tais como o solo, o ar, a vegetação e a fauna, e com o meio antrópico. Assim, a gestão de recursos hídricos deve ser considerada como parte de um planejamento mais amplo de um determinado espaço (a bacia hidrográfica), onde outros recursos naturais estão presentes.

Despontando como um modelo global de gerenciamento de recursos hídricos em nível comunitário, surgiu nos Estados Unidos, por intermédio da Universidade de Auburn, o Programa *Global Water Watch* ou "Vigilantes da Água". Este Programa espalhou-se por diversos países como Filipinas, Equador, Brasil e Indonésia.

No Brasil, o Programa teve sua experiência pioneira no Vale do Jequitinhonha, região semi-árida de Minas Gerais, e se iniciou no Estado do Ceará em 2006, através de projeto da Embrapa Agroindústria Tropical, de Fortaleza, com a participação de importantes parceiros como o Grupo Espírita Paulo e Estevão, a Cáritas Diocesana, o Fundo Cristão para Crianças, o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, a Universidade Estadual do Ceará (UECE) e a Universidade Federal do Ceará (UFC). 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, denominados "Vigilantes da Água".

O trabalho dos grupos de Vigilantes da Água consiste no monitoramento das fontes de água existentes nas comunidades onde estes moram e atuam. Entre as ações do Vigilantes da Água, estão incluídos: aplicação dos princípios elementares de educação ambiental, técnicas simples e didáticas de análise da qualidade da água, por meio de oficinas de capacitação e formação. Tais ações

permitem a obtenção de informações sobre possíveis problemas de poluição e degradação das fontes de água que abastecem as comunidades e outros problemas ambientais no âmbito da comunidade.

O primeiro curso de formação de Vigilantes da Água foi realizado em Jaguaratama-CE, no Polo Bezerra de Menezes no qual foram formados os vinte primeiros vigilantes da água do Ceará e envolveu as comunidades de Muquém (Ibicuitinga-CE), Neblina (Morada Nova-CE) e Santa Bárbara (Jaguaratama-CE). Atualmente todas estas comunidades permanecem engajadas no Programa e outras foram incluídas.

O presente trabalho objetivou avaliar o trabalho dos vigilantes da água na comunidade de Muquém e os efeitos destas ações para a referida comunidade, envolvendo os aspectos sócio-ambientais e de qualidade das águas; utilizando-se como ferramentas a aplicação de questionários, entrevistas, coleta e análises das águas dos principais mananciais hídricos da comunidade. Neste sentido, buscou-se o desenvolvimento de novos focos de trabalho, como a questão da disposição de resíduos sólidos, manejo adequado do solo, recuperação de áreas degradadas, entre outros, porém sempre remontando tais assuntos ao cerne do programa Vigilantes Globais da Água e da gestão de recursos hídricos.

## **2 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1 - Recursos hídricos no semi-árido nordestino e no Ceará**

Segundo dados do Ministério da Integração Nacional, apresentados pela Portaria Nº 89 de março de 2005, o semi-árido nordestino, é uma região que compreende uma área de 969.589,4 Km<sup>2</sup>. Abrangendo parte dos estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia, Maranhão e Minas Gerais, conta com uma população de 20,8 milhões de habitantes. Ocupa uma área imensa (equivalente à França e Alemanha juntas), é também a região com maior densidade demográfica dentre todas as regiões semi-áridas do mundo. O que implica, então, na ocorrência de um maior número de problemas no que se refere a fatores econômicos, sociais e ambientais.

Sua área abrange a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), que é um sistema de nuvens que circunda a faixa equatorial do globo terrestre, formada principalmente pela confluência dos ventos alísios do hemisfério norte com os ventos alísios do hemisfério sul. Resumidamente pode-se dizer que a convergência dos ventos faz com que o ar, quente e úmido ascenda, carregando umidade do oceano para os altos níveis da atmosfera, ocorrendo a formação das nuvens que provocam precipitações anuais que raramente superam 600mm e concentram-se principalmente no primeiro semestre do ano (90% das precipitações), fenômeno este que combinado com os elevados índices de insolação, faz da semi-aridez, e mesmo da aridez, em alguns casos, o traço fisiográfico predominante na região (FUNCEME, 2002).

Segundo Costa (2003), a demanda de água na região Nordeste é da ordem de 21,87 bilhões de m<sup>3</sup>, onde 42,5% correspondem à demanda ecológica. Os demais 57,5% correspondem aos chamados “usos consuntivos”, ou seja, aqueles nos quais há perda entre o que é derivado e o que retorna aos cursos d’água. Esses são portados, da ordem de 12,6 bilhões de m<sup>3</sup>, assim distribuídos: 49,3% para a irrigação, 23,7% para a demanda urbana, 7,4% para a pecuária, 5,9% para a indústria e 3,5% para a demanda rural difusa (Figura 1). Ou seja, no Nordeste brasileiro como no resto do mundo, a irrigação é o principal consumidor de água.

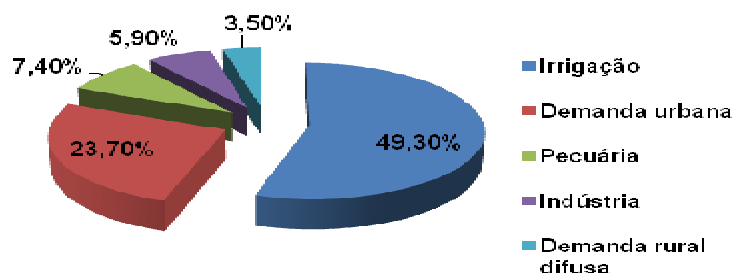


Figura 1: Demanda de água na região nordeste.

Fonte: Adaptado de COSTA (2003).

Em se tratando da região semi-árida brasileira, há de se ressaltar o problema relacionado à qualidade das águas que deverão abastecer uma grande população. Ressalta-se também que nessas regiões é comum a prática de aplicações mistas de agrotóxicos e outros químicos como fertilizantes, sendo que muitas vezes não são verificadas as compatibilidades entre os produtos. Tal prática pode gerar reações indesejáveis entre os produtos e, conseqüentemente, contaminações da água subterrânea. Além disso, os solos, em sua maioria, arenosos, sob as áreas cultivadas presentes na região, onde a condutividade hidráulica é amplamente favorável à lixiviação, tornam o problema ainda maior, priorizando a necessidade de monitoramento da qualidade das águas que abastecem às populações locais.

O Ceará apresenta 86,8% de seu território encravado no semi-árido brasileiro, de acordo com a Portaria Nº 89 de março de 2005, do Ministério da Integração Nacional, que se caracteriza pela distribuição irregular das chuvas no espaço e no tempo, ou seja, a cada inverno chove quantidades variáveis que são diferentemente distribuídas nas várias regiões.

De acordo com os estudos realizados por intermédio do Pacto das Águas (ASSEMBLÉIA, 2008) no Ceará, há disponibilidade global de água, entretanto, ela é mal distribuída pela sazonalidade das chuvas e no espaço territorial, configurando a insegurança hídrica demonstrada pelo acesso restrito ao recurso em diversas localidades do interior e da capital do Estado.

O Estado é caracterizado pela sazonalidade e intermitência de chuvas, aliadas a elevada taxa de evaporação, que contribuem para uma perda excessiva de água em quantidade, reduzindo a qualidade.

Há uma incerteza absoluta e total, se na próxima estação das chuvas elas ocorrerão, e, caso isto aconteça, qual será a sua regularidade e as alturas das precipitações, restando sempre a dúvida se elas serão suficientes para proverem o abastecimento das populações e animais, garantirem as safras agrícolas e a recarga dos mananciais subterrâneos e superficiais.

Essa situação e outras questões ambientais que caracterizam uma região semi-árida propiciam uma paisagem onde predominam uma vegetação rala, solos pedregosos e rasos, rios intermitentes e período chuvoso que se concentra em três a cinco meses no ano.

Deste modo, diferentemente de outras regiões do Brasil, de clima úmido e de geologia sedimentar, onde os rios são permanentes e a água subterrânea é abundante, o semi-árido nordestino, em especial o estado do Ceará, necessita dispor de uma ampla infra-estrutura hidráulica para o atendimento de suas demandas hídricas.

Como o terreno cristalino não favorece o armazenamento de subsolo, a alternativa adotada para preservação vem sendo a açudagem.

A construção de barragens (açudes) foi a forma encontrada pela engenharia para garantir a oferta hídrica no estado do Ceará. Apesar da importância que tem o açude para a sobrevivência do sertanejo, a prática clientelista da construção indiscriminada de pequenas barragens, que perdurou no Ceará durante muitos anos, impediu maior avanço na implantação de uma política de recursos hídricos, calcada realmente em bases técnicas, que tivessem por objetivo estabelecer uma infraestrutura hidráulica mais racional, com vistas a diminuir a vulnerabilidade do Estado às secas.

Conforme Assembléia (2008), no Cenário atual dos recursos hídricos do Ceará – Pacto das Águas, trabalhos recentes mapearam mais de 26.600 espelhos de água no Estado e destes, mais de 5 mil reservatórios possuem área maior que 5 há (MI, FUNCEME, 2007). A priori, eles seriam fontes de abastecimento fundamentais para as populações difusas, tanto para o abastecimento, quanto para os rebanhos. Entretanto, o aproveitamento da água armazenada nos açudes é pequeno por quatro razões principais:

- a) Localização muitas vezes errônea do ponto de vista hidrológico ocasionada na época da construção por razões políticas, que minimiza a capacidade hidrológica do reservatório e resulta muitas vezes, numa salinização alta da água, limitando o seu aproveitamento;
- b) A histórica dificuldade de acesso por parte da população;
- c) A alta evaporação (superior a 2m, podendo chegar a 3m por ano) que consome a maior parte do volume de água e a relutância das comunidades e gestores locais em liberarem água a jusante;
- d) A ausência da tradição de irrigação e a falta de acesso ao crédito, que faz com que o uso da água dos açudes se restrinja muitas vezes, principalmente, à pecuária.

A água armazenada nos reservatórios, por sua vez, vem sendo ameaçada pelo mau uso por parte da população e ausência de saneamento básico (esgotamento sanitário, destino adequado do lixo), o que contribui para a poluição e perda de sua qualidade.

Além dos problemas de qualidade, nota-se ainda, uma perda considerável na sua distribuição, tanto pelo desperdício quanto pelo furto através de ligações clandestinas.

De acordo com o Cenário atual dos recursos hídricos do Ceará - Pacto das Águas (2008), a insegurança hídrica é amenizada em regiões onde predominam rochas sedimentares e aluviões, através da captação por poços tubulares nas regiões da Faixa Costeira, Serra Grande, Araripe, Apodi e Bacia do Iguatu.

Entretanto, o conhecimento do potencial de águas subterrâneas ainda é incipiente em consequência da prioridade regional ter sido dirigida para a captação de águas através de barramentos.

## **2.2 - Gestão ambiental integrada de recursos hídricos**

A água é bem de consumo final ou intermediário na quase totalidade das atividades humanas. Com o aumento da intensidade e variedade desses usos ocorrem conflitos entre usuários. Uma forma eficiente de se evitar e administrar esses conflitos é a gestão integrada do uso, controle e conservação dos recursos hídricos.

Buscando-se a melhor maneira de realizar a gestão dos recursos hídricos deve-se estar sempre ciente dos seguintes fundamentos, de acordo com o art. 1º da Lei 9433 de 8 de janeiro de 1997, que dispõe sobre a Política Nacional de Recursos Hídricos:

- A água é um bem de domínio público;
- A água é um recurso natural dotado de valor econômico;
- Em situação de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais;
- A gestão de recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas;
- A bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;
- A gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do poder público, dos usuários e das comunidades.

Embora frequentemente as definições de gerenciamento e gestão de recursos hídricos sejam tomadas como sinônimos há uma diferenciação proposta às mesmas. A gestão é considerada de forma ampla, abrangendo todas as atividades, incluindo o gerenciamento. Este é considerado uma atividade de governo.

De acordo com Tucci e Lanna *apud* ABRH (2004), pode-se definir gestão de recursos hídricos como uma atividade analítica e criativa voltada à formulação de princípios e diretrizes, ao preparo de documentos orientadores e normativos, à estruturação de sistemas gerenciais e à tomada de decisões que têm por objetivo final promover o inventário, uso, controle e proteção dos recursos hídricos.

O gerenciamento dos recursos hídricos pode ser definido como um conjunto de ações governamentais destinadas à regular o uso e o controle dos recursos hídricos e a avaliar a conformidade da situação corrente com os princípios doutrinários estabelecidos pela política dos recursos hídricos.

Em qualquer programa de gestão de recursos hídricos devem-se considerar os aspectos quantitativos e qualitativos, e a interação dos corpos de água com os demais componentes do ambiente, incluindo os meios físico, biótico e antrópico. Deve ser levado em conta, também, que os usos do solo na bacia hidrográfica refletem-se na qualidade e quantidade dos recursos hídricos que a integram. (Mota, 2008).

Sendo assim, a gestão de recursos hídricos deve integrar o conjunto de ações da gestão ambiental, uma vez que os mananciais de água, superficiais e subterrâneos, fazem parte do ambiente como um todo interagindo com os outros recursos e com a ação humana, podendo-se estabelecer tal integração da forma apresentada.

### **2.3 - Área de estudo**

O projeto, Vigilantes da água, iniciou suas atividades em três comunidades do Sertão semi-árido cearense, sendo elas Muquém, Neblina e Santa Bárbara, situadas em Ibicuitinga - CE, Morada Nova - CE e Jaguaratama - CE, respectivamente conforme ilustrado na figura 2.

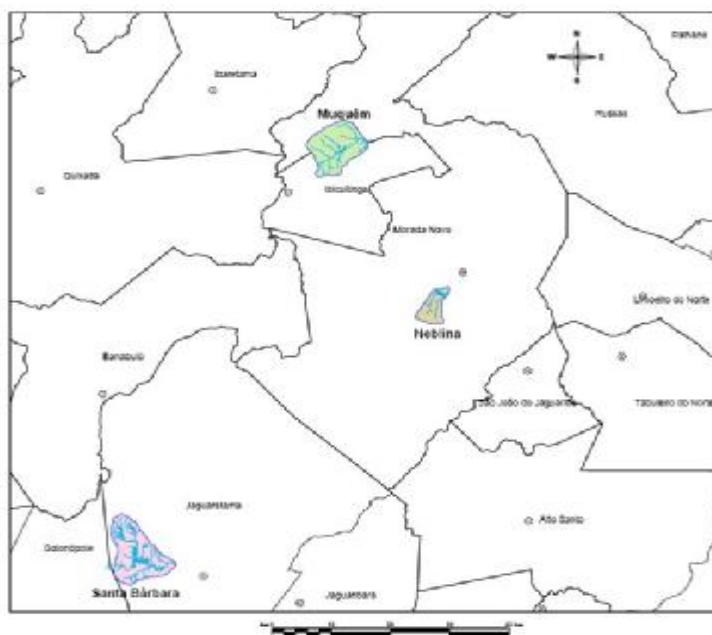


Figura 2. Área de trabalho do projeto Vigilantes da água (Fonte: EMBRAPA – Agroindústria Tropical, 2007)

O foco deste trabalho será a comunidade de Muquém, localizada em Ibicuitinga, Ceará.

Ibicuitinga localiza-se na Região Nordeste do Estado do Ceará, na região do Baixo Jaguaribe, atingindo a zona do Sertão Central cearense, distante da capital, Fortaleza, cerca de 190 Km. Limita-se ao Norte, Sul e Leste com Morada Nova e a Oeste com Quixadá.

Segundo o historiador Raimundo Girão, citado por Governo Municipal de Ibicuitinga, (2009), o significado de Ibicuitinga provém da língua tupi: *ibicui* ou *cui*, que quer dizer areia e *tínga*, que se traduz como branca, alva. Fazendo-se a junção dos significados, tem-se Areia Branca, que era sua denominação como distrito subordinado à Morada Nova, antes de ser desmembrado e emancipado a município através da lei estadual Nº 11.436 de 11 de maio de 1988.

A comunidade enfocada neste estudo localiza-se no distrito de Chile, que se encontra inserido na bacia do Baixo Jaguaribe, tendo como principal tributário o Rio Palhano e situada a 20 km da sede do município.

Segundo Aires (2009), a microbacia de Muquém situa-se na parte alta da microbacia do rio Palhano apresenta um trecho do tributário principal com 12 km de extensão longitudinal e dista cerca de 135Km de Fortaleza. Drena uma área de 60 km<sup>2</sup> e abrange dois municípios cearenses, ficando cerca de 45 km<sup>2</sup> de sua área na porção norte do município de Ibicuitinga, ou seja, 75% da área total, e cerca de 15 km<sup>2</sup> de sua área na porção centro-oeste de Morada Nova, o equivalente a 25% dos 60 km<sup>2</sup> da microbacia.

Nesta microbacia, há um número significativo de nascentes de rios e riachos, como o Timbaúbas, que se inicia próximo ao povoado de Pedra Branca. A microbacia é bem delimitada, com intensa ramificação de drenagem e pequenos barreiros para armazenar água, sendo bem caracterizadas as unidades ambientais: planícies fluviais, tabuleiros interiores, serras, sertões ondulados e de pé-de-serra, e áreas de transição tabuleiros-depressão sertaneja.

A comunidade de Muquém conta com 32 famílias, as quais utilizam cisternas de placa - do Programa Um Milhão de Cisternas (P1MC) – como principal fonte de abastecimento de água para beber e cozinhar; a água do açude Muquém para o cultivo de subsistência, atividade agropecuária, dessedentação de animais, lavagem de roupas e banho. O reservatório é raso e possui solo desfavorável à infiltração da água.

A comunidade enfrenta dificuldades pela falta de planejamento comunitário, a inexistência de produção de alimentos nos quintais, a poluição da água do açude Muquém, a dificuldade de acesso a medicamentos, a elevada concentração de terras e falta de área de lazer. Os principais problemas de saúde são verminoses, rubéola, reumatismo e pressão arterial. O lixo é queimado nos quintais ou disposto à margem das estradas e recursos hídricos.

### **3 - METODOLOGIA**

Para o desenvolvimento deste trabalho foram aplicados questionários de cunho sócio-ambiental desenvolvidos pela ação conjunta das entidades envolvidas no programa, Vigilantes Globais da Água, sendo, os mesmos, aplicados por colaboradores participantes da própria comunidade através de entrevistas pessoais nas residências da comunidade. As questões abrangidas direcionam-se à contribuição para melhoria da qualidade de vida, à sustentabilidade, o despertar da consciência crítica e a organização social da comunidade, através da gestão comunitária das condições ambientais que refletem na qualidade das fontes hídricas.

Os questionários foram elaborados com linguagem bastante acessível, a fim de se evitar o não entendimento das questões pela utilização de uma linguagem técnica e mais rebuscada.

Juntamente à aplicação dos questionários foi feito o registro fotográfico dos problemas encontrados pela comunidade no tocante à gestão da qualidade dos recursos hídricos, assim como o georreferenciamento dos pontos de coleta de dados através de GPS (Global Position System).

O presente trabalho enfatiza a problemática dos resíduos sólidos, perfazendo um relacionamento com a gestão de recursos hídricos na comunidade de Muquém no ano de 2007, respaldado pela metodologia e desenvolvimento do trabalho dos Vigilantes da Água da comunidade e dos parceiros envolvidos na prestação de assistência técnica aos mesmos.

Através da análise dos questionários sócio-ambientais aplicados pelos Vigilantes, buscou-se retirar os questionamentos mais voltados à questão de resíduos sólidos e suas implicações à saúde humana e ao meio ambiente.

A princípio foram aplicados 100 questionários, que após a verificação do preenchimento adequado, concluiu-se que 32 apresentavam dados suficientes para a pesquisa e interpretação satisfatórias.

Após a averiguação e discussão com a coordenação do Projeto Vigilantes da Água no Ceará, decidiu-se retratar as seguintes indagações:

- Como está a vegetação (mata ciliar) em volta das fontes de água?
- Como se dá o trabalho com a terra?
- Quais as condições do solo?
- Há casos de doenças provocadas pelo uso de agrotóxicos?
- Quais as principais fontes de abastecimento e usos da água?
- Qual o tratamento da água utilizada para consumo humano?
- Quais os cuidados da comunidade para com as fontes de água?
- Há nascentes (olhos d'água) nas proximidades? Quais?



- Quais os principais problemas com a água?
- Quais as atividades próximas ou em volta (nas margens) das fontes de abastecimento?
- Questões sanitárias da comunidade:
  - Há água encanada?
  - Banheiros com fossa sanitária em todas as residências?
  - Quantas casas não têm banheiro com fossa sanitária?
  - Para onde vão os esgotos?
  - O que fazem com o lixo?
  - Existem catadores na comunidade?
  - Há algum manancial de abastecimento próximo ao local onde depositam o lixo?
- Qual a situação da saúde na comunidade?
- Quais as doenças mais frequentes na família?

#### **4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Observou-se a grande força de vontade da comunidade no intuito de garantir a preservação, manutenção e restabelecimento dos recursos naturais nas adjacências da mesma.

Dar-se-á agora início à apresentação dos resultados obtidos através dos questionários e entrevistas *in locu*, assim como a discussão dos mesmos, apresentando os questionamentos executados.

Com relação ao trabalho com a terra, ou seja, o preparo e manejo do solo para a prática agrícola destacaram-se os seguintes métodos:

- Uso do trator;
- Limpeza (capina) e cultivo da área através da enxada;
- Destoca (broca) e queimada;
- Pulverização com agrotóxicos;
- Adubação (não sendo especificada se química ou orgânica);
- Arado com tração animal.

A utilização das técnicas supracitadas não se dá de forma isolada, sendo muitas vezes aplicadas em uma sequência. Por exemplo, inicia-se o preparo de uma determinada área para cultivo pela destoca (broca), que é o ato de cortar a vegetação à foice, ou queimada, seguida da aragem da terra com trator ou tração animal para retirada do material residual dos processos citados e, finalmente, a construção das leiras para o cultivo.

Na figura 3 são apresentadas as principais formas de trabalho com a terra e, a partir dos resultados, discutiram-se métodos adequados à realidade da comunidade.

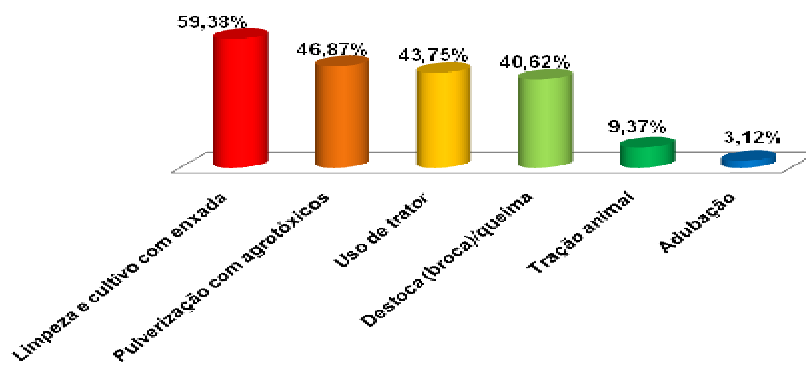


Figura 3. Práticas utilizadas no trabalho com a terra

As práticas utilizadas pela comunidade remontam, em boa parte, às antigas práticas indígenas de destoca e queimada, bastante utilizadas ainda hoje, no preparo da terra para cultivos diversos nas diferentes regiões brasileiras. Muitas pesquisas comprovam o quanto essa prática provoca o empobrecimento e a destruição dos solos. Ainda de acordo com o citado, as queimadas provocam degradações como: destruição da vegetação; destruição da fauna; parte do banco de sementes do solo; degradação física do solo; morte de animais e microorganismos silvestres de várias espécies; perda da produtividade natural do solo.

Aliadas às antigas práticas supracitadas têm-se a utilização de novas tecnologias, porém não menos destrutivas, como se observou a partir das entrevistas e também se pode observar na figura 10, o uso bastante acentuado de agrotóxicos.

A Lei Estadual nº 12.228 de dezembro de 1993 (CEARÁ, 1993) considera como agrotóxicos e afins, os produtos e os agentes de processo físico, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas; nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou implantadas, e de outros ecossistemas e também de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos; assim como, substâncias e produtos, empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores do crescimento.

As condições de solo foram classificadas, segundo as condições de fertilidade, como solos férteis e solos fracos, tendo como principal critério de avaliação a produtividade do solo, estando tal critério relacionado às safras obtidas.

Obtiveram-se os seguintes resultados em relação às condições de solo (Figura 4):

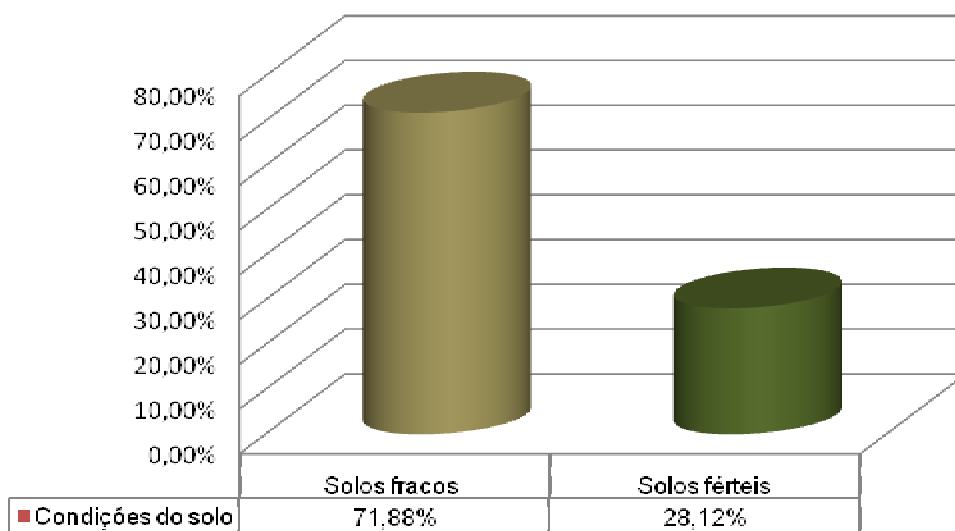


Figura 4. Condições do solo

No tocante às fontes de abastecimento da comunidade e gestão das mesmas, destacaram-se a utilização do açude e cisternas de placa, como as principais fontes de abastecimento de água, tendo sido citada, também, a utilização de carros pipa, tanques de pedra e riachos adjacentes.

A utilização das fontes de abastecimento de água dava-se de diferentes formas, sendo que para cada uso destinava-se uma fonte, o que variava de acordo com a importância dada ao uso da água, ou seja, usos mais nobres como água para beber e cozinhar requereria água de melhor qualidade, proveniente de locais que garantissem a manutenção de suas características de potabilidade de forma simples e prática.

Dentre os usos da água destacaram-se a água para beber, cozinhar, higiene pessoal (banho), lavar roupa e dessedentação animal. Na figura 5 apresenta-se a relação entre os usos da água e suas respectivas fontes, remontando a discussões e explicações a respeito da melhor forma de utilização das fontes de água, assim como os cuidados a serem tomados de acordo com a finalidade do referido recurso.

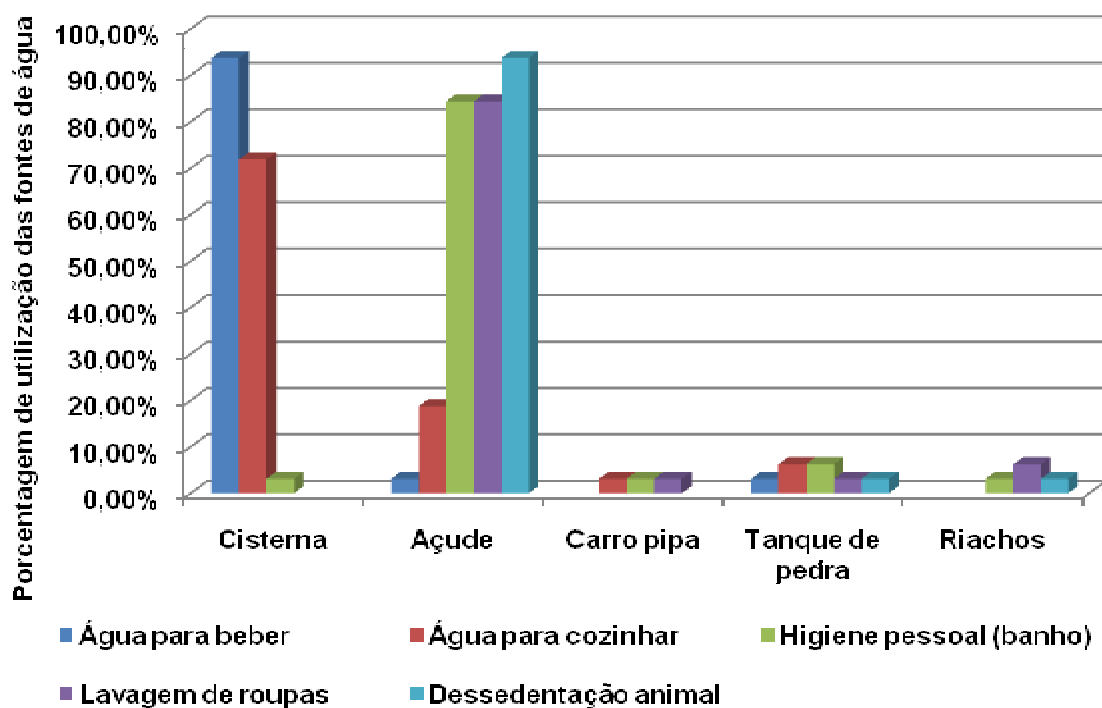


Figura 5. Relação entre fontes de água e seus principais usos

A partir da observação dos gráficos nota-se a grande importância da construção das cisternas de placa, as quais se destacam como principal fonte de abastecimento de água para dessedentação humana e cozimento de alimentos. Embora apareçam dados significativos referentes à utilização das águas de outras fontes para tais fins, como açude, carro pipa e tanque de pedra, não se indicam tais usos como sendo seguros, salientando-se a necessidade do prévio tratamento da água de qualquer uma das fontes supracitadas antes de seu consumo.

Observou-se, também, a precariedade do sistema de abastecimento, quando praticamente toda a água utilizada pela comunidade advém das cisternas de placa e do açude, sendo que o uso da água do açude deve levar em consideração especificações de potabilidade para que não venham a ocorrer maiores problemas de saúde na comunidade vinculados a doenças de veiculação hídrica.

Ressalta-se maior cuidado quando da utilização do açude como fonte de água, para fins mais nobres, devido ao seu uso múltiplo (lavagem de roupas, dessedentação e banho animal) e ainda pelas atividades desenvolvidas em seu entorno, como criação de animais, plantio de culturas de subsistência com a utilização de agrotóxicos, área de lazer para a comunidade e a precariedade do sistema de saneamento, sendo tais usos passíveis de uma maior contaminação do corpo hídrico e, logo, causadores de maior restrição à utilização dessa fonte de abastecimento para consumo humano.

Algumas das atividades que se destacaram no entorno das fontes de abastecimentos são as apresentadas na figura 6.

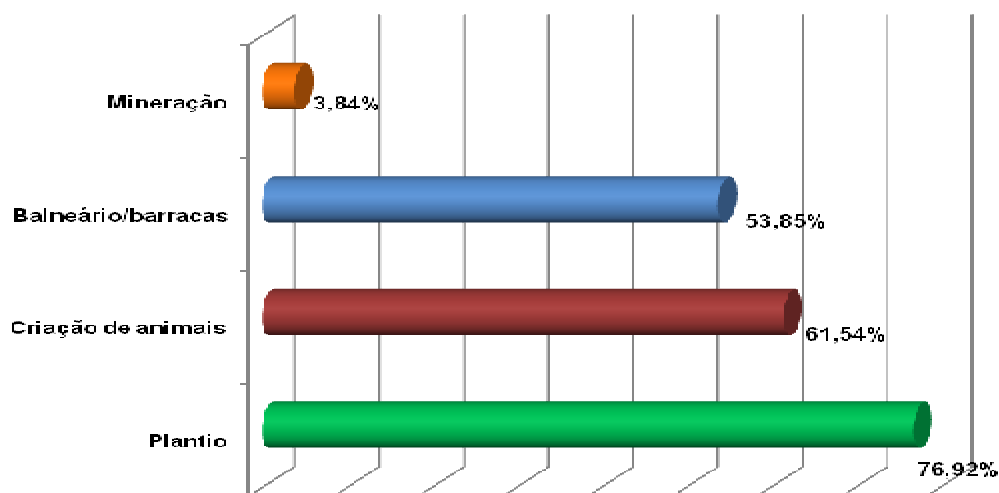


Figura 6. Atividades próximas e às margens das fontes de abastecimento de água

Com relação a essas atividades no entorno e às margens das fontes de abastecimento, buscou-se a conscientização da população para o uso adequado do solo e dos recursos hídricos visando, ao máximo, à manutenção da qualidade de tais ambientes e aplicação das medidas de Boas Práticas Agrícolas e de uso e conservação do solo. Além disso, sendo a área muito utilizada para o lazer da comunidade, deve-se primar pela manutenção do panorama estético das coleções hídricas da região aliada às práticas de preservação da qualidade daquelas.

Dentre os principais problemas com a água destacaram-se cheiro, gosto, a presença de animais e cor, apresentando-se distribuídos da maneira indicada na figura 7.

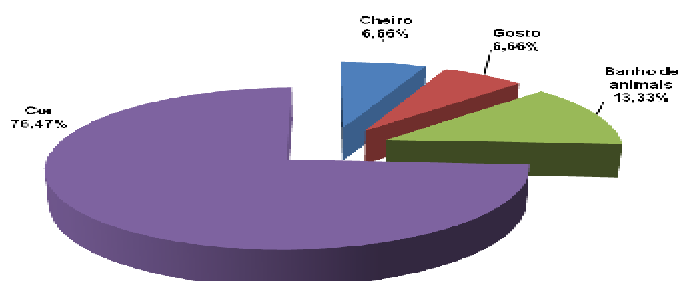


Figura 7. Principais problemas com a água

De acordo com a observação dos resultados averiguou-se a real necessidade de se estabelecerem as simples práticas de tratamento da água (Figura 8), algumas das quais já eram utilizadas pela população, a fim de se garantir uma melhor qualidade da mesma para consumo humano, ressaltando-se a importância de práticas como a fervura, filtração e cloração, que são conhecidas barreiras no combate à disseminação de doenças de veiculação hídrica. Todavia faz-se necessária a implantação de um sistema de distribuição de água potável e desenvolvimento de um plano de saneamento básico, o que virá a contribuir ainda mais para a melhoria da saúde e bem-estar da população da comunidade, que segundo os moradores deixa muito a desejar.

A respeito da utilização das fontes de abastecimento citadas e da necessidade de tratamento prévio da água advinda de tais fontes, são apresentados na Figura 8 os tratamentos utilizados pela comunidade antes do consumo da água.

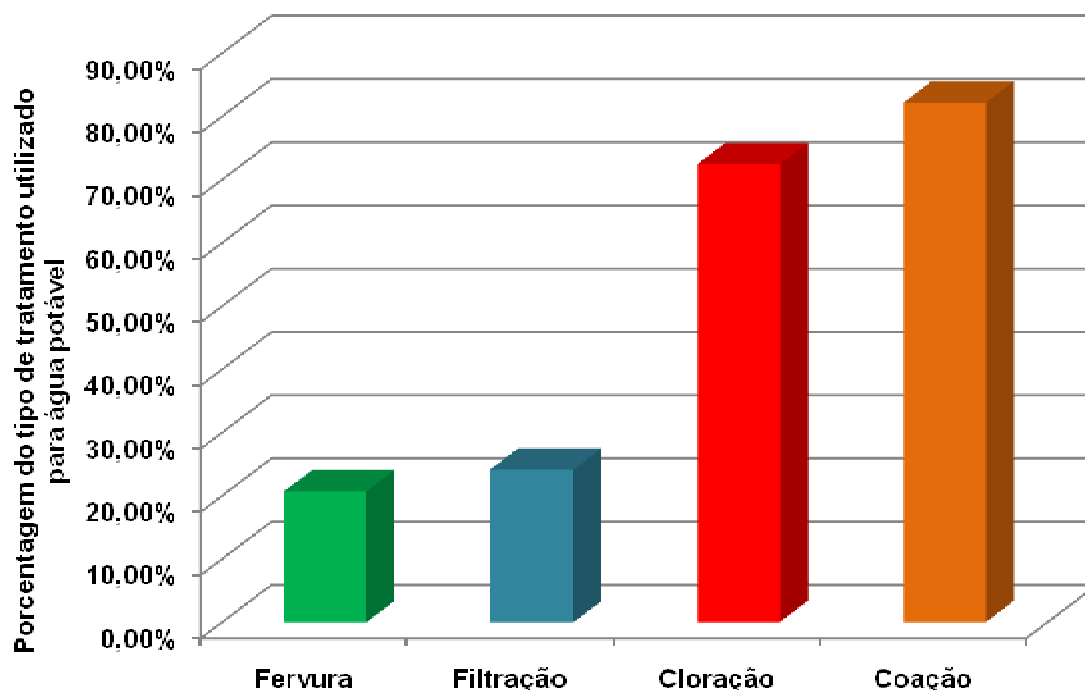


Figura 8. Tratamento utilizado para água destinada ao consumo humano

A partir da observação dos dados coletados percebeu-se a grande preocupação com o prévio tratamento da água antes do consumo, principalmente devido às características físicas como cor, que pode atribuir aspecto estético indesejado ao recurso. Salienta-se que embora muitas vezes a água apresente substâncias que lhe atribuam cor, tal parâmetro não é indicativo de que haja algum grau de contaminação.

O grau de cautela existente em relação ao tratamento da água antes do consumo deve estender-se à viabilização de ações voltadas à preservação das fontes de abastecimento adjacentes, o que acarreta uma maior e melhor manutenção das características naturais das fontes utilizadas.

A comunidade não conta com sistema de saneamento básico com água encanada e poucas são as residências que apresentam fossas sépticas para disposição dos esgotos sanitários. A existência de fossas sépticas encontra-se representada na figura 9.

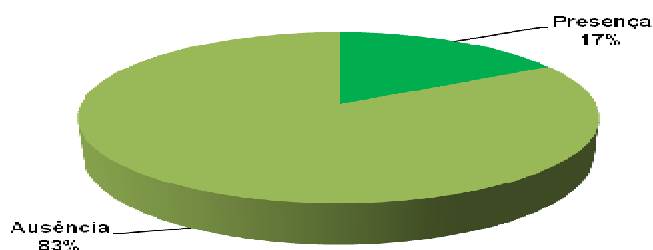


Figura 9. Ocorrência de fossas sépticas na comunidade

A partir do exposto avalia-se que a presença de fossas sépticas encontra-se aquém do necessário para a contenção e tratamento mínimo das águas residuárias, haja vista que, a grande maioria das residências não dispõe de uma estrutura para recebimento de tais resíduos. A falta de fossas sépticas pode apresentar-se como indicativo de contribuição para um maior índice de poluição dos mananciais, através da contaminação do lençol freático ou arraste por meio de escoamento superficial, considerando-se a disposição das águas residuárias no solo a céu aberto.

Como se pôde observar a partir das informações e do gráfico anterior, a presença de fossas sépticas para a contenção e depuração mínima de tais resíduos mostra-se indubitavelmente deficitária. Como agravante de tal fato há ainda a questão de que grande parcela da população não tem conhecimento de para onde vão os esgotos, apontando como desconhecida a destinação final dos referidos, de acordo com o que é apresentado na figura 10.

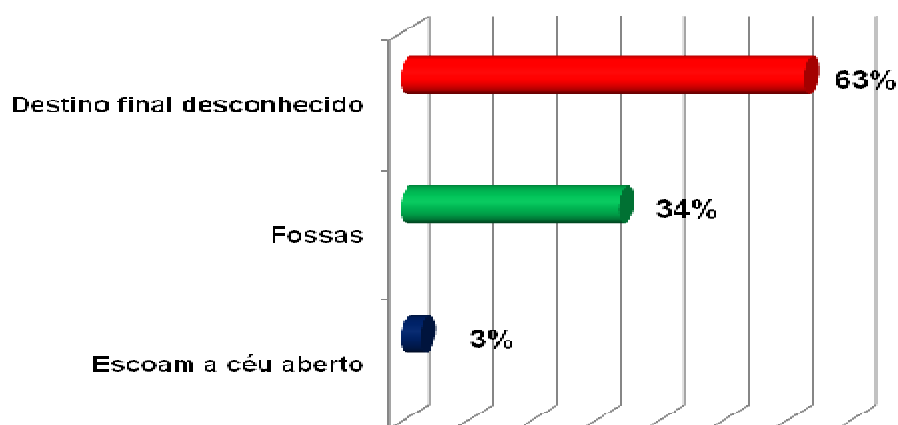


Figura 10. Destinação final das águas residuárias (esgotos)

Pode-se, desta forma, inferir que sendo desconhecido o destino final desses resíduos os mesmos podem estar escoando diretamente ou sendo arrastados para os mananciais de abastecimento pelo escoamento superficial, caracterizando focos pontuais de poluição daqueles.

A fim de que tais resíduos sejam acondicionados em local mais apropriado e posteriormente apresentem disposição final adequada, de forma que não venham a se tornar fontes pontuais de poluição, conclui-se como sendo de grande importância a implantação de um sistema de saneamento básico na comunidade com a previsão de construção de um maior número de fossas, preferencialmente presentes em todas as residências, analisando-se a viabilidade de tais estruturas poderem receber além dos esgotos sanitários, também os esgotos domésticos provenientes da cozinha, os quais frequentemente apresentam altos teores de nutrientes, podendo ser considerados como grandes contribuintes para o aumento do potencial de eutrofização dos corpos hídricos.

Salienta-se como fator de contribuição para melhoria da qualidade de vida da população, a implantação de um sistema de distribuição de água potável para a comunidade a fim de que a mesma use cada vez menos fontes com qualidade duvidosa. Todavia faz-se necessária a conscientização da população para a utilização de forma ideal e racional desse bem de uso comum que é a água, assim como do desenvolvimento de ações de preservação e conservação dos elementos ambientais dos quais usufruem.

Apuraram-se dados relativos às doenças mais frequentes dos habitantes da comunidade a fim de se analisar qualquer ligação com o consumo das águas de fontes com qualidade duvidosa e relativas à poluição por resíduos sólidos. Entre as doenças citadas como mais frequentes estão as verminoses, diarreia, doenças de pele, hipertensão, reumatismo/artrite/artrose, dengue, câncer, doenças respiratórias e anemia. Na figura 11 são apresentados graficamente os dados referentes às doenças listadas acima.

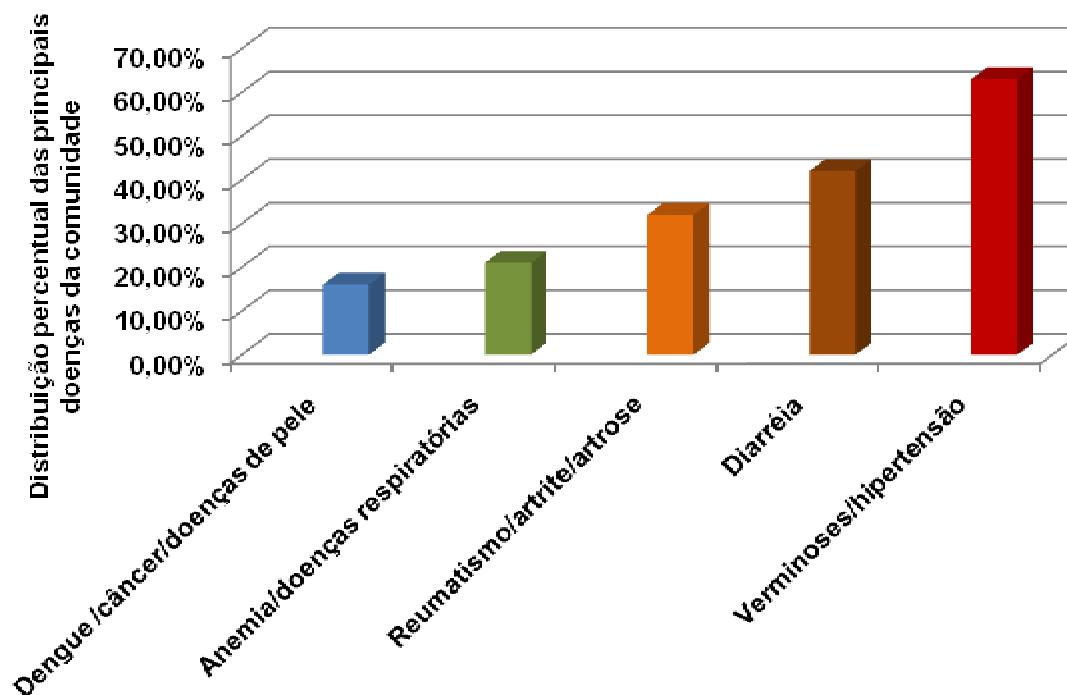


Figura 11. Principais doenças da comunidade

## 5 - CONCLUSÃO

O significado central do trabalho da gestão ambiental participativa é o senso de responsabilidade ambiental aliado às práticas de desenvolvimento sustentável, preservação e educação ambiental. Além do desenvolvimento do trabalho realizado pelos integrantes da própria comunidade de interesse, onde as pessoas podem se apoderar da gestão ambiental participativa da própria comunidade.

## 6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AIRES, Rosilene. *Análise ambiental integrada de microbacias hidrográficas no Vale do Jaguaribe como subsídio ao Programa Vigilantes Globais da Água*. Fortaleza: UECE, 2009. Tese (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual do Ceará, Centro de Ciências e Tecnologia. Fortaleza, 2009.



DA COSTA, Silvana Goretti Dias. *Irrigação, a dualidade no semi-árido nordestino: desenvolvimento econômico x impactos sócio-ambientais*. Acessível em <<http://www.ig.ufu.br/2srg/3/3-131.pdf>> Acesso em 30/7/09.

Governo do Estado do Ceará. *Lei Nº 12.228 de, 9 de dezembro de 1993 (DOE – 14/12/93)*. Dispõe sobre o uso, a produção, o consumo, o comércio e o armazenamento dos agrotóxicos, seus componentes e afins bem como sobre a fiscalização do uso, de consumo, do comércio, do armazenamento e do transporte interno desses produtos.

Governo do Estado do Ceará. *FUNCEME (Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos)*. Acessível em <<http://www.funceme.br/areas/tempo-e-clima/sistemas-atmosfericos-atuantes-sobre-o-nordeste>> Acesso em 30/7/09.

MOTA, Suetônio. *Gestão ambiental de recursos hídricos*. 3ª Ed. Revista e ampliada. Rio de Janeiro: ABES, 2008.

TUCCI, Carlos E.M. *Hidrologia: ciência e aplicação*. Porto Alegre: Editora da UFRGS/ABRH, 2004.

TUCCI, Carlos E.M. *Hidrologia: ciência e aplicação*. Porto Alegre: Editora da UFRGS/ABRH, 2004.

Presidência da República. Casa Civil: subchefia de Assuntos Jurídicos. *Lei Nº 9433, de 8 janeiro de 1997*. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.

SANTANA, Eudoro Walter de. *Cenário atual dos recursos hídricos do Ceará. Pacto das Águas: compromisso sócio-ambiental compartilhado*. Conselho de Altos Estudos e Assuntos Estratégicos, Assembléia Legislativa do Estado do Ceará. Fortaleza: INESP, 2008.

Presidência da República. Casa Civil: subchefia de Assuntos Jurídicos. *Lei Nº 9433, de 8 janeiro de 1997*. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.