

Melhorias no uso sustentável da água no semi-árido e a tecnologia de cisternas em Girau do Ponciano –AL.

Manuela Nunes BEZERRA¹; Claudio Galdino da SILVA²; Rubens Pessoa de BARROS³.

1. Bióloga, Especialista em Gestão Ambiental /UNEAL. E-mail: manubiologa3@gmail.com
2. Estudando do Curso de zootecnia da UFAL/Campus Arapiraca. E-mail: claudiogaldinosilva@hotmail.com
3. Professor Assistente do Departamento do Curso de Ciências Biológicas da Uneal – NEPA: Núcleo de Ensino - Pesquisa e Aplicação em Biologia. e-mail: pessoa.rubens@gmail.com

Resumo

Os recursos hídricos são de grande importância para os municípios, levando em consideração que a manutenção da qualidade da água para a população é imprescindível para a saúde e para diminuir o custo econômico. Seu manejo adequado pode conduzir a excelentes resultados na produção de alimentos, mas, seu mau uso corrompe a perda da qualidade. A água é recurso essencial à vida humana, as funções da água como recurso natural e como substrato à vida torna impossível a sua substituição por qualquer capital artificial. A preservação desses recursos hídricos, em quantidade e qualidade, torna-se uma necessidade imperiosa, sendo assim relatado no trabalho a importância da conservação dos recursos hídricos e as tecnologias para o uso sustentável da água no semi-árido para o sistema de proteção agrícola e para o ser humano. A água doce, principalmente, é o mais vulnerável dos recursos naturais, deve-se dentro da comunidade tecnológica buscar as melhores práticas para o uso mais eficiente da água, com base no uso conjuntivo das culturas com programas e estruturas com procedimentos eficientes para implantar o conhecimento disponível entre os usuários da água e assegurar a aplicação contínua de práticas que conduzem a um meio sustentável. Várias técnicas foram abordadas no contexto, incluindo cisternas, barreiros e açudes, barragem subterrânea, sistemas de captação *in situ*, com um intuito de melhorar a vida da população. Os métodos utilizados foram levantamentos bibliográficos do tema, explorando os conceitos já publicados, busca de informações sobre o assunto recursos hídricos, facilitando abordagem do tema, orientado na fixação dos objetivos, realização de coleta de dados na cidade de Girau do Ponciano através de conversas informais, observações e fotos do local, abordando o entendimento sobre as técnicas do uso da água e sua melhoria, destacando neste município a parceria para implementação do Programa Cisternas (1 milhão de cisternas – P1MC) junto ao Governo Federal e o Ministério do Desenvolvimento Social e Combate a Fome. O conceito de uso eficiente da água inclui qualquer medida que reduza a quantidade que se utiliza por unidade de qualquer atividade, e que favoreça a manutenção e a melhoria da qualidade da água. Um dos pontos é a cisterna, uma tecnologia popular para a captação de água da chuva que representa uma importante solução para o acesso a recursos hídricos pela população rural do semi-árido brasileiro.

Palavras-chave: recursos naturais, tecnologias, cisternas.

Introdução

A água, fonte de vida é igualmente um recurso de valor econômico e uso coletivo, que deve ser gerido de maneira a não provocar conflitos ou desequilíbrios entre países ou dentro de um mesmo país. A proteção dos recursos hídricos constitui uma necessidade vital, sendo assim uma obrigação do ser humano defendê-la nas gerações presentes e futuras, como também desenvolver tecnologias simples, econômicas e de fácil acesso para o tratamento de água, apropriadas às regiões rurais do semi-árido (TUCCI, 2001).

O crescimento do consumo de água, com finalidades diversas, requer da sociedade ações que propiciem qualidade da mesma, como quantidade suficiente para o uso da população. Observa-se que a água tem sido utilizada de forma irracional e esbanjadora, fato esse que propicia de forma errônea o uso demasiado de um bem público e mesmo sendo paradoxos a tanta abundância, dados relata grandes probabilidades a escassez deste recurso (TUCCI, 2001).

A escolha deste tema foi feita levando em consideração que o equilíbrio e o futuro de nosso planeta dependem da preservação da água e de seus ciclos e estes devem ser preservados para garantir uma boa continuidade da vida. O presente trabalho visa mostrar a importância da conservação dos recursos hídricos e as tecnologias para o uso sustentável da água no semi-árido para o sistema de proteção agrícola e para o ser humano, como também descrever o papel fundamental da água, como recurso essencial à vida humana e aos diferentes ecossistemas (TUCCI, 2001).

Devendo assim, traçar as características da água com suas alterações, devido ao uso incorreto e intensivo do ser humano no semi-árido, e reconhecer os recursos hídricos como fundamental importância no desenvolvimento de diversas atividades agrícolas e sócio-econômicas.

A preservação dos recursos hídricos, em quantidade e qualidade, enquanto patrimônio natural e cultural da humanidade torna-se, portanto, imperativa. As ações de gestão dos recursos hídricos devem ainda assegurar sua adequada alocação segundo critérios diversos – econômicos que resultem no uso otimizado do recurso, de equidade entre usuários presentes e as futuras gerações, de proteção do recurso e do meio ambiente como um todo; a redução de riscos decorrentes da aleatoriedade dos processos naturais como os riscos de inundação, de escassez prolongada de água ou de poluição acidental, bem como riscos à saúde, frequentemente agravados por impactos de atividades antrópicas ou de falhas em sistemas de uso e controle de recursos hídricos (NASCIMENTO; HELLER, 2005).

O Brasil, além dos problemas de poluição dos reservatórios naturais e dos processos desordenados de urbanização e industrialização, tem como causa da degradação da qualidade da água o desperdício provocado por escoamento defeituoso nas tubulações e o desperdício doméstico (PINTO; HERMES, 2006).

O semi-árido brasileiro

A água constitui um bem indispensável ao ser vivo. O Brasil é um país privilegiado: tem muita água doce. A Bacia Amazônica abriga 1/6 da água doce que corre na Terra, mas muitos rios já secaram por falta de cuidados: desmatamentos em suas nascentes, assoreamento de suas margens, desertificação, etc. Atualmente, as águas dos rios brasileiros têm a metade do que se encontrava há 50 anos (FREITAS, 2006).

O semi-árido brasileiro ocupa uma área total de 974.752 km² nos estados do Nordeste (86,48%), com exceção do Maranhão. O norte do estado de Minas Gerais

(107.343,70 km² ou 11,01%), e o norte do Espírito Santo (24.432,70 km² ou 2,51%) também estão incluídos. A figura 1 representa o semi-árido brasileiro (PINTO; HERMES, 2006).



Figura 1 - O semi-árido brasileiro. (Fonte: Lopes, 2003).

A região semi-árida nordestina é, fundamentalmente, caracterizada pela ocorrência do bioma da caatinga, que constitui o sertão. O sertão nordestino apresenta clima seco e quente, com chuvas que se concentram nas estações de verão e outono. No Semi-árido chove pouco e as chuvas são mal distribuídas no tempo, sendo uma verdadeira loteria a ocorrência de chuvas sucessivas, em pequenos intervalos. Portanto, o que realmente caracteriza uma seca não é o baixo volume de chuvas caídas e sim a sua distribuição no tempo (SUASSUNA, 2002).

O Semi-árido não constitui um espaço homogêneo, tampouco desértico ou impróprio à vida. Pelo contrário, apresenta alta diversidade ecológica e possui ricos recursos naturais. Os conhecimentos acumulados sobre o clima permitem concluir não ser a falta de chuvas a responsável pela oferta insuficiente de água na região, mas sua má distribuição, associada a uma alta taxa de evapotranspiração, que resultam no fenômeno da seca, a qual periodicamente assola a população da região (D'ALVA et al., 2008).

Como sabemos o crescimento demográfico, a expansão econômica com os impactos que produz, através principalmente das indústrias, o aumento das fronteiras agrícolas e o uso irregular de agrotóxicos, a ocupação irregular do solo, tratamento sanitário irregular do lixo e a falta de conscientização do problema, estão entre as causas principais da degradação crescente dos recursos hídricos. Porém, tais causas podem ser minimizadas se houver conscientização da importância da água, conhecer sua legislação e as formas adequadas de utilização (SANTOS, 2000).

Tecnologias no uso da água

O conceito de uso eficiente da água inclui qualquer medida que reduza a quantidade que se utiliza por unidade de qualquer atividade, e que favoreça a manutenção e a melhoria da qualidade da água. Este uso eficiente está muito relacionado a outros conceitos de manejo atual dos recursos ambientais, sendo básico para o desenvolvimento sustentável e assegurando que haja recursos suficientes para as gerações futuras (PAZ; TEODORO; MENDONÇA, 2000).

Hoje, as maneiras utilizadas pela tecnologia e se houver cooperação a água que existe é suficiente. Um dos elementos mais importantes dessa cooperação é algo que os especialistas em negociação chamam de “valores superordenados” - os que ultrapassam as vantagens utilitárias imediatas, e que as partes em competição podem aceitar. Retomar o sentido do sagrado na água, inquestionavelmente um valor superordenado, é uma forma de elevar o nível do debate; portanto, é relevante para a capacidade de administrar o conflito e chegar a um entendimento. Esse equilíbrio não é novo: é o que o ser humano vêm fazendo ao longo da história, aprendendo constantemente a lidar com as incertezas do ambiente. Falar sobre esse equilíbrio significa apreciar o valor intrínseco e profundo da água, que não é captado pelas transações do cálculo utilitário tradicional. Significa reconhecer que a água não é só um meio para atingir outros fins, mas é essencial como um fim em si mesma (SELBORNE, 2001).

A cisterna é uma tecnologia popular para a captação de água da chuva e representa uma importante solução para o acesso a recursos hídricos pela população rural do semi-árido brasileiro. Entre 2003 e 2007, o Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS) investiram cerca de 327 milhões para a construção de 250 mil cisternas, das quais 194 mil já estão prontas e que no total vão beneficiar 1,25 milhões de pessoas. O Programa Cisternas tem se revelado de fundamental importância para o alívio da vulnerabilidade hídrica de milhares de famílias do semi-árido brasileiro (D’ALVA et al., 2008).

Para acrescentar a disponibilidade e aprimorar a qualidade das águas para consumo humano no meio rural, a Embrapa Semi-Árido adaptou diferentes modelos de cisternas, que atualmente constituem a base do Programa de 1 milhão de Cisternas - PIMC, no Semi-Árido, do governo federal, atendendo, da mesma forma, a um milhão de famílias rurais. Antes, a maioria destas famílias era atendida por meio de carros-pipa, ou buscando água a longas distâncias, sem garantia tanto da disponibilidade quanto da qualidade das águas. Em pesquisas realizadas pela Embrapa Semi-Árido, juntamente com a Companhia Pernambucana de Saneamento, identificou-se a presença de coliformes nas águas de muitas cisternas. Diante disto, há necessidade de capacitação dessas famílias com relação ao manejo adequado da água, propondo reduzir os riscos de contaminação. Ainda no contexto da água para a família, a dessalinização tem sido utilizada como mais uma alternativa para garantir água de boa qualidade. Porém, em média, 50% da vazão do poço é uma água com alto teor de salinidade, denominada de rejeito, normalmente lançado diretamente no ambiente sem tratamento prévio. Assim, a Embrapa Semi-Árido vem desenvolvendo pesquisas para utilização sustentável do rejeito da dessalinização, visando à produção de sais, utilização na piscicultura e também na irrigação de halófitas como a *Atriplex*, comumente chamada de “erva-sal”, planta forrageira, com alto teor protéico (LOPES, 2003).

Nos casos específicos dos barreiros e pequenos açudes, existem algumas preocupações em relação a resolver o problema da turbidez das águas nesses tipos de fontes hídricas. A turbidez é uma característica que resulta da suspensão de partículas microscópicas de argila nas águas (SUASSUNA, 1999).

Para suprir as necessidades hídricas dos rebanhos a Embrapa Semi-Árido recomenda os tradicionais barreiros ou pequenas barragens, a barragem subterrânea é uma alternativa tecnológica para a aplicação das águas de chuva, evitando-se que escoem na superfície do solo, onde podem acarretar erosão, além de não poderem ser utilizadas em seguida. As águas são armazenadas no perfil do solo, de forma a permitir a criação ou a elevação do lençol freático existente, possibilitando a exploração de uma agricultura de vazante, prática comum na região, ou uma subirrigação (LOPES, 2003).

Sistemas de captação *in situ* é o método habitual de cultivo, que consiste da sementeira em covas, é capaz de conter certa quantidade de água de chuva e é um sistema aparentemente pouco evasivo ao ambiente, todavia como o solo não foi preparado (arado) antes, sua superfície apresenta-se levemente compactada, dificultando a infiltração da água no solo e promovendo o escoamento superficial, que contribui para o processo erosivo. Portanto, técnicas de preparo do solo, como a captação *in situ*, são as mais recomendáveis, uma vez que além de aumentar a disponibilidade de água, conserva o solo e os fertilizantes no próprio local de plantio. A captação de água de chuva *in situ* é uma técnica simples e apresenta baixos custos de implantação. Não obstante, estes custos são muito modificáveis e dependem do equipamento, consistindo na tração animal ou mecânica, como também do método utilizado (LOPES, 2003).

Caracterização do município de Girau do Ponciano-AL

O município de Girau do Ponciano está localizado na região central do Estado de Alagoas, limitando-se a norte com os municípios de Jaramataia e Craíbas, ao sul com Campo Grande e Traipu, a leste com Lagoa da Canoa e a oeste com Traipu. A área municipal ocupa 502,23 km² (1,81% de AL) inserida na mesorregião do Agreste Alagoano e na microrregião de Arapiraca. A sede do município tem uma altitude aproximada de 244 m e coordenadas geográficas de 9°53'02,4" de latitude sul e 36°49'44,4" de longitude oeste. (MASCARENHAS et al., 2005).

Girau do Ponciano é localizado na mesorregião do Agreste Alagoano, na microrregião de Arapiraca. A figura 2 representa a região do município de Girau do Ponciano, em Alagoas (SECRETARIA MUNICIPAL DE GIRAU DO PONCIANO, 2008).

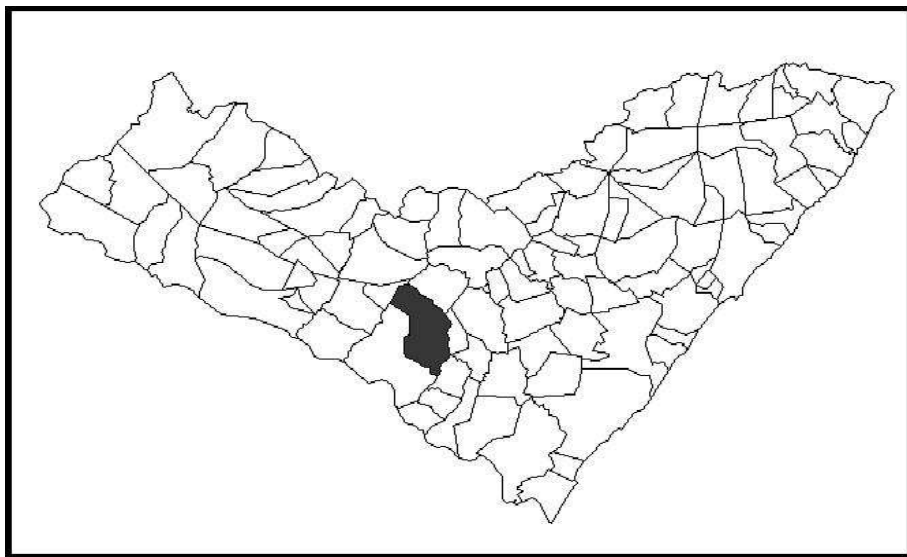


Figura 2 - Mapa do Estado de Alagoas, em destaque o Município de Girau do Ponciano (Fonte: PORTARIA Nº 2.025/GM set/2004).

O Uso das cisternas em Girau do Ponciano-AL

Alguns centros de pesquisa, governos estaduais e organizações não governamentais têm guiado o homem do campo no sentido de arquitetar cisternas com técnicas contemporâneas e baratas e de adequar uma melhor forma de manejo de suas águas (SECRETARIA MUNICIPAL DE GIRAU DO PONCIANO, 2008).

Analizando o drama social de mulheres e crianças na busca de água para sua sobrevivência, principalmente no período de seca, e o agravante consumo de água inadequada e por muitas vezes contaminada para consumo humano, o município de Girau do Ponciano, buscou parcerias para implementação do Programa Cisternas (1 milhão de cisternas – P1MC) junto ao Governo Federal e o Ministério do Desenvolvimento Social e Combate a Fome. Essas cisternas foram viabilizadas pela ASA, com capacidade de 16 mil litros cada. Incidindo um convênio do INCRA (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária) com a ASA (Articulação no Semi-Árido Brasileiro) (SECRETARIA MUNICIPAL DE GIRAU DO PONCIANO, 2008).

O objetivo da construção de Cisternas de Placa foi beneficiar famílias de baixa renda da zona rural do município do semi-árido com dificuldade de acesso à água. A seleção das famílias compuseram de duas etapas, a primeira relacionada a seleção das comunidades, realizada pelo Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural de Girau do Ponciano, levando em consideração a dificuldade de acesso aos recursos hídricos, problematização no caso de saúde por veiculação hídrica e condições sócio-econômicas. A segunda etapa consistiu em priorizar famílias chefiadas por mulheres, maior número de crianças de 0 a 6 anos, maior número de crianças em idade escolar, maior número de pessoas portadoras de necessidades especiais e maior número de idosos (SECRETARIA MUNICIPAL DE GIRAU DO PONCIANO, 2008).

As famílias selecionadas deverão ser prontamente cadastradas no Sistema de Gerenciamento para Projeto Cisternas – SIG Cisternas. A figura 3 mostra a foto tirada de uma cisterna, a visita feita no Povoado Maçaranduba de Girau do Ponciano (SECRETARIA MUNICIPAL DE GIRAU DO PONCIANO, 2008).



Figura 3 - Cisterna de Placa, no Povoado Maçaranduba. (Foto do autor, 2008).

Descrição da construção das cisternas de placa no município

A cisterna é um reservatório de água cilíndrico, coberto e semi-enterrado, permitindo a captação e armazenamento de águas da chuva a partir do escoamento nos telhados das casas, por meio da utilização de calhas de zinco ou PVC, elas ficam enterradas mais ou menos dois terços da sua altura (SECRETARIA MUNICIPAL DE GIRAU DO PONCIANO, 2008).

A escavação do buraco deve ser próxima a casa, o tipo de terreno influi na profundidade da escavação e na estabilidade da cisterna, não pode construir próximo a árvores, currais e fossas (distância mínima de 15 metros). As placas devem ser fabricadas com areia média lavada e peneirada, a fabricação dos caibros deve ser feita com massa de concreto com vergalhão retorcido (SECRETARIA MUNICIPAL DE GIRAU DO PONCIANO, 2008).

As Cisternas foram construídas para alargar a disponibilidade e melhorar a qualidade das águas para consumo humano das famílias no meio rural. Outra vez que a maioria destas famílias era atendida por meio de carros-pipa, ou trazendo água a longas distâncias, sem segurança da qualidade das águas nem da disponibilidade. A figura 4 mostra o esquema de medidas para uma construção de cisterna de 16.000 litros, como também uma planta referente à construção (SECRETARIA MUNICIPAL DE GIRAU DO PONCIANO, 2008).

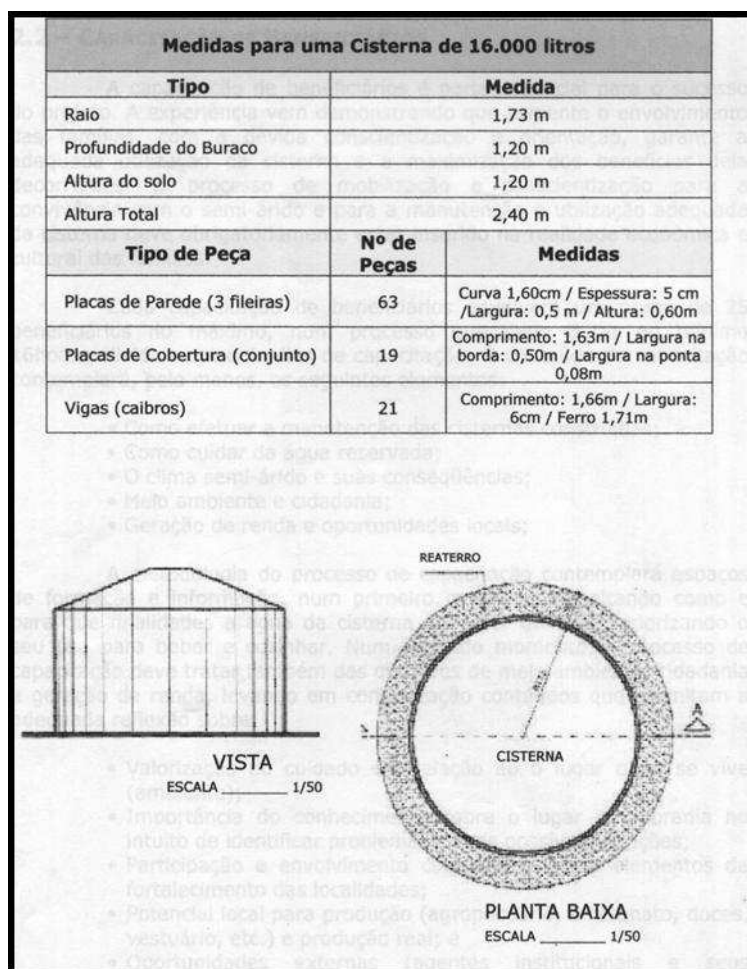


Figura 4. Medidas para uma construção de cisterna de 16.000 litros e vista de uma planta de cisternas. (Fonte: ASA, 2008).

A instalação do sistema de captação é feita por meio de calhas de bica, que são acopladas aos caibros do telhado da casa e canos que ficam entre as calhas e a cisternas. Na entrada da cisterna deve-se colocar um coador para impedir o ingresso de sujeira no interior da mesma (SECRETARIA MUNICIPAL DE GIRAU DO PONCIANO, 2008).

Os beneficiários são capacitados para garantir o uso correto da cisterna, a manutenção da mesma, o cuidado com a água reservada, o conhecimento com o clima semi-árido e suas conseqüências, o meio ambiente e cidadania e a geração de renda como também oportunidades locais, almejando uma devida conscientização e orientação envolvendo um grupo de 25 beneficiários no máximo, num processo que deve durar no mínimo 16 horas, dividida em dois dias de capacitação (SECRETARIA MUNICIPAL DE GIRAU DO PONCIANO, 2008).

O projeto envolve também a capacitação de pedreiros, definindo a localidade adequada, a capacidade de captação de água e técnicas adequadas de construção, enfatizando no processo a orientação e a aprendizagem para construção da cisterna de placas. A equipe se resumiu em número de até dez pedreiros que já atuam na construção civil e que não possuam conhecimento específico de construção de cisternas. Essa capacitação é dada por um pedreiro instrutor já experiente, objetivando a qualidade da obra, evitando falhas que possam comprometer o seu funcionamento adequado (SECRETARIA MUNICIPAL DE GIRAU DO PONCIANO, 2008).

Com intuito de não contaminar a água captada, foi desenvolvido o projeto da Bomba Manual, a qual o beneficiário não tem contato direto com a água da cisterna, evitando que o mesmo use baldes ou semelhantes para retirada de água das cisternas. Ao manusear esta bomba a água é retirada por um cano que fornecerá a água captada pela chuva, como mostra na figura 5 (SECRETARIA MUNICIPAL DE GIRAU DO PONCIANO, 2008).



Figura 5 - Bomba para manuseio manual e cano para ser retirada a água.
(Foto do autor, 2008).

Metodologia

O estudo de campo foi realizado no município de Girau do Ponciano-AL, no assentamento Nova Paz e no Povoado Caldeirão do mesmo município.

Nas visitas foram realizadas entrevistas junto aos profissionais da secretaria do município, responsáveis pelo projeto da implementação das cisternas e com os moradores beneficiados com o projeto. Foi coletado dados e feito registro fotográfico de tais cisternas visando proporcionar uma maior fidedignidade das informações. E como aprimoramento do estudo foi utilizado também pesquisas bibliográficas.

Conclusões

A sustentabilidade dos recursos de terra e água, responsáveis pela segurança alimentar, demanda uma vigilância contínua, compatibilizando informações e artifícios de controle da disponibilidade e qualidade desses recursos. A água estabelece uma necessidade vital, assim como um comprometimento moral do homem para com as gerações presentes e futuras.

Devemos ser criteriosos às técnicas para a solução desses problemas, não obstante é também necessário desenvolver novas tecnologias para sustentar, captar, reciclar e salvaguardar nossos recursos hídricos. Visando garantir que, uma vez desenvolvidos com eficácia essas práticas e preceito inovadores, eles se disseminem largamente.

É preciso mencionar que em muitas partes do mundo a disponibilidade restrita de água doce de boa qualidade é vista agora como um limite respeitável imposto ao desenvolvimento social e econômico.

Levando em consideração a necessidade crescente de água para consumo doméstico e das precisões básicas da indústria e da agricultura, o conceito de que a água fosse usada para apoiar ecossistemas e não aproveitada de forma direta para sustentar a população pode ser vista como esdrúxula e perdulária. A água é definitivamente um tema crucial, que precisa ser abordado com toda urgência.

O acabamento das cisternas para captação de águas pluviais, consistiu em subsidiar meios para beber, cozinhar, lavar as mãos e utensílios domésticos de uso imediato da população.

A necessidade de capacitação das famílias beneficiadas com o Programa Cisternas foi de suma importância visando assim uma relação ao manejo adequado da água e reduzindo os riscos de contaminação. O presente trabalho possibilitou demonstrar a necessidade do uso adequado da água de forma sustentável, utilizando técnicas, como barragens, poços, açudes e cisternas.

Agradecimentos

À Deus que me deu fortaleza para superar os empecilhos da vida.

Ao secretário de agricultura do município de Girau do Ponciano, Luciano José Chagas Santana, pela disponibilidade de informações.

Agradeço também ao meu orientador Prof. MSc. Rubens Pessoa de Barros, pela sua orientação e incentivo a lutar pelos meus objetivos.

Aos meus professores pelos conhecimentos transmitidos, dentro de suas áreas, pela dedicação, empenho e preocupação que demonstraram no decorrer do curso de Especialização em Gestão Ambiental.

A todos aqueles que direta ou indiretamente, colaboraram para que este trabalho chegasse aos objetivos propostos.

Referências bibliográficas

D'ALVA, O. A.; FARIAS, L. O. P. **Programa cisternas: um estudo sobre a demanda, cobertura e focalização.** Brasília, 2008. 40 p. Disponível em: <http://www.mds.gov.br/sagi/estudos-e-pesquisas/publicacoes/cadernos-de-estudo/caderno-de-estudos_cisternas>. Acesso em: 04 de Ago. 2008.

FREITAS, A. **A importância da água,** 2006. Disponível em: <http://www.zone.com.br/corridadeaventura/index.php?destino_comum=noticia_mostra&id_noticias=10934>. Acesso em: 29 de Ago. 2008.

LOPES, P. R. C. **Alternativas de manejo de solo e água para o semi-árido brasileiro.** 2003. Disponível em: <<http://www.comciencia.br/reportagens/agronegocio/17.shtml>>. Acesso em: 24 Ago. 2008.

MASCARENHAS, J. D. C.; BELTRÃO, B. A.; JUNIOR, L. C. d. S. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por Água subterrânea Estado de Alagoas - Diagnóstico do Município de Girau do Ponciano.** 2005. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/rehi/atlas/alagoas/relatorios/GDPO034.pdf>>. Acesso em 26 de Jun 2008.

NASCIMENTO, N. D. O.; HELLER, L. **Ciência, tecnologia e inovação na interface entre as áreas de recursos hídricos e saneamento.** Eng. Sanit. Ambient., Rio de Janeiro, v. 10, n. 1, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S141341522005000100005&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 04 Jun 2007.

PAZ, V. P. D. S.; TEODORO, R. E. F.; MENDONÇA, F. C. **Recursos Hídricos, Agricultura Irrigada e Meio Ambiente.** Publicado na Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental – V.4, N.3., SET-DEZ.,2000. Disponível em: <http://www.bnb.gov.br/content/Aplicacao/ETENE/Rede_Irigacao/Docs/Recursos%20Hidricos%20Agricultura%20Irigada%20e%20Meio%20Ambiente.PDF>. Acesso em 24 de Ago. 2008.

PINTO, N. D. O.; HERMES, L. C. **Sistema Simplificado para Melhoria da Qualidade da Água Consumida nas Comunidades Rurais do Semi-Árido do Brasil.** Jaguariúna, SP: Embrapa Meio Ambiente, 2006. 47p. – (Embrapa Meio Ambiente. Documentos; 53). Disponível em: <http://www.cnpma.embrapa.br/download/documentos_53.pdf>. Acesso em: 26 de Jun 2008.

SANTOS, A. S. R. D. **Água: Importância E Uso Múltiplo.** 2000. Disponível em: <<http://www.aultimaarcadenoe.com/artigo37.htm>>. Acesso em: 27 de Jul de 2008.

SECRETARIA MUNICIPAL DE AGRICULTURA DE GIRAU DO PONCIANO. **Projeto cisternas de placas.** Girau do Ponciano, AL, 2005.

SELBORNE, L. **A Ética do Uso da Água Doce: um levantamento.** Brasília UNESCO, 2001. Disponível em:

<<http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001271/127140por.pdf>>. Acesso em: 04 Jun 2007.

SUASSUNA, J. **SEMI-ÁRIDO: proposta de convivência com a seca**. Recife, 2002. Disponível em:
<www.fundaj.gov.br/geral/textos%20online/estudos%20avancados/semi%20arido.pdf> -
> Acesso em: 26 de Jun 2008.

TUCCI, C. E. M. **Gestão da água no Brasil**, Brasília: UNESCO, 2001. 156p.