USO RACIONAL DE ÁGUA E RESÍDUOS NO ASSENTAMENTO VALE VERDE, GURUPI-TO

Rita de Cassia Cunha Saboya[1]; Luciano Marcelo Fallé Saboya[2]; Thiago Gledson Rios Terra[3]; Elismar Silva Oliveira[4]; Elisangela Rosa da Silva[4]; Leonardo Alves Lopes[4].

[1]Engª. Agrônoma, Pesquisadora da Embrapa Cerrados, Gurupi-TO, cassia@cpac.embrapa.br; [2]Professor Msc.da Universidade Federal do Tocantins (UFT). saboya@uft.edu.br; [3] Mestrando do curso de Produção Vegetal da UFT, Campus de Gurupi; [4] Graduando (as) do curso de agronomia da UFT, Campus de Gurupi-TO.

Apoio do SECIS/MCT, do CNPq, do CT-AGRO e do CT-HIDRO através do edital nº 019/2005.

RESUMO: A partir da demanda de agricultores familiares e da articulação das Instituições de Ensino, Pesquisa e Extensão Rural para colaborarem com o desenvolvimento sustentável de comunidades da região em que estas Instituições estão inseridas, foram propostas ações pela UFT, EMBRAPA, COOPTER e UNIRG. Essas ações visam promover o processo de integração entre os diferentes conhecimentos científicos e formas de atuação, juntamente com os saberes dos produtores, de forma participativa e interativa, esperando-se como resultado a validação de tecnologias adaptadas às condições locais e sócio-econômicas dos produtores, com conseqüente adoção dentro do seu sistema produtivo e social. Um dos principais pontos abordados no projeto foi o uso racional da água e resíduos, pois, numa propriedade rural, isto se torna de suma importância para a sustentabilidade dos sistemas agrícolas, como também da qualidade de vida para a família dos agricultores. Assim, procurou-se discutir com produtores da comunidade escolhida a idéia do projeto e, a partir dessa discussão, do Plano de Desenvolvimento do Assentamento e de Diagnósticos Rápidos Dialogados, foram planejadas instalações de 10 Fossas Sépticas Biodigestoras, 10 Hortas de 500 m^2 e 3 Cisternas de placa, com tratamento simplificado de cloração e filtração, e utilização da água dos poços existentes para pequena irrigação de hortícolas. Também foram instaladas unidades demonstrativas, visando melhorias nos sistemas de produção das principais culturas cultivadas pelos produtores, como arroz, milho, mandioca, caupi e banana, importantes para o aumento da renda familiar. Essas ações tiveram como objetivo o aproveitamento racional de água e resíduos, visando à melhoria do saneamento rural e desenvolvimento da agricultura orgânica. Espera-se que estas inovações tecnológicas e sociais, com enfoque participativo, possam colaborar com o desenvolvimento socioeconômico e ambiental desta comunidade, contribuindo para melhor inserção dos seus produtores no mercado e, ao mesmo tempo, pretendendo que ela seja uma referência para outras comunidades e produtores da região.

Palavras-Chave: Agricultura familiar, Fossa Séptica Biodigestora, Saneamento rural.

INTRODUÇÃO

A preocupação mundial em relação aos recursos naturais torna-se cada vez mais crescente e requerem de todos nós uma maior atenção e adequação, especialmente em relação ao uso eficiente desses recursos. Segundo Agência Ecclesia (AGÊNCIA Ecclesia...) e a Universidade da Água (UNIVERSIDADE da água...), do total de água existente no planeta, cerca de 97,50% é salgada. Dos 2,5% restante, 70% é gelo e apenas 0,007% está à disposição do homem. Deste reduzido valor de 0,007% acessível, 70% é utilizado pela agricultura, 20%

pelas indústrias e o restante para o abastecimento humano. Cerca de 1,2 milhões de pessoas, aproximadamente 20% da humanidade, não possui água para uma vida normal, 3,4 milhões de pessoas na maior parte crianças, morrem de doenças contraídas pela água e 2,2 milhões morrem de diarréia associada à falta de água ou devido à água poluída. Dados da OMS mostram que, no Brasil, a contaminação da água e a falta de saneamento respondem por 63% das internações pediátricas e 30% da morte de crianças com menos de um ano de vida. Em relação ao saneamento, segundo dados do IBGE (IBGE / PNAD 2000 e IBGE – IDS, 2002...), 77,8% dos domicílios brasileiros possuem abastecimento com água tratada, 62,2% possuem coleta de esgoto, mas somente 11% dos domicílios rurais possuem coleta de esgoto. Segundo CEPAL (2005), no Brasil, há somente 35% de saneamento rural, situação que coloca nosso país numa das últimas colocações na América Latina e Caribe, à frente somente de Bolívia e Haiti.

Embora o Brasil possua cerca de 13 % de toda a água doce do planeta e do Estado do Tocantins possuir uma boa disponibilidade de água, estando situado entre duas das maiores bacias hidrográficas do país, a bacia Araguaia-Tocantins, a distribuição é desigual, tanto de mananciais quanto da própria água da chuva da região, que cai somente, segundo Embrapa (1976), Lopes (1983) e Vargas et al. (2004) de outubro a abril, ficando de maio a setembro sem chuva, deixando a maioria dos produtores dependentes desse regime hídrico. Segundo Bernardi et al. (2003) a existência dessas duas estações bem definidas e a incidência de veranicos na estação chuvosa, associados à baixa fertilidade natural dos solos, são as principais dificuldades que devem ser enfrentadas para o aproveitamento agrícola intensivo da região.

Apesar de uma parcela significativa da população do Estado ser essencialmente rural, existe uma carência muito grande de alternativas tecnológicas adequadas às condições socioeconômicas dos agricultores familiares, fazendo com que os mesmos subsistam à custa de métodos extremamente ineficientes de produção agropecuária. Tal situação decorre do fato de que as pesquisas desenvolvidas geralmente não têm levado em consideração os sistemas de produção adotados pelos agricultores, geralmente oferecendo tecnologias por produto, que sugerem o uso intensivo de insumos modernos e de capital, que são escassos para o pequeno agricultor e descaracterizam a forma de uso da mão-de-obra que, em geral, é de origem familiar. A tecnologia para a agricultura familiar deve ser simples, popular e basear-se nos seus próprios sistemas de produção, dando ênfase aos recursos locais e nativos. O desenvolvimento da agricultura familiar deve começar com o conhecimento das necessidades dos produtores e da forma como eles as percebem.

Diante do exposto, observamos a importância do uso racional de água e resíduos na agricultura. Dessa forma devemos pensar em desenvolver tecnologias que permitam a captação, armazenamento e preservação da água e seus mananciais, além de preservação dos recursos naturais e tecnologias ambientalmente corretas. Tecnologias adequadas e imediatas que viabilizem esse uso racional podem ser propostas e implementadas, tais como as que promovam captação das águas de chuva, além do aproveitamento, tratamento e reuso da água e de efluentes sanitários.

Na busca de alternativas tecnológicas de baixo custo, a UFT, Campus de Gurupi e a Embrapa Cerrados, em conjunto com a Cooperativa de Prestação de Serviços, Assistência Técnica e Extensão Rural – COOPTER e a Universidade Regional de Gurupi – UNIRG, propuseram ações alternativas adaptadas aos problemas do Projeto de Assentamento Vale Verde. De modo cooperativo e participativo na busca do desenvolvimento sustentável, optou-se pela instalação de 3 Cisternas de Placa, para captação de água chuvas, 10 fossas sépticas biodigestoras e 10 cloradores, acompanhados da instalação de pequena horta de 500 m^2, irrigada por um sistema localizado de aplicação de água.

MATERIAL E MÉTODOS

O Projeto de Assentamento Vale Verde (48° 59' N e 48° 58' W), localizado a 25 km da sede do município de Gurupi-TO, criado em 2003, possui um área de 1.765,18 ha, para atender um total de 100 famílias, com aproximadamente 11 ha/família. Está localizado numa região com moderada deficiência hídrica, em torno de 4 a 6 meses sem precipitações o que causa uma dependência muito grande do sistema de produção adotado pela maioria desses agricultores, ao regime de chuvas da região. Em alguns lotes, causa um grande transtorno para os produtores, provocando inclusive problemas para abastecimento doméstico,

Com base nesse quadro, a UFT, Campus de Gurupi e parceiros propuseram a experimentação de alternativas tecnológicas para a melhoria dos sistemas de produção agropecuária em uso pelos agricultores familiares, centrando sua atenção inicial na obtenção, conservação e manejo da água. O projeto está utilizando metodologias participativas, com envolvimento dos membros do assentamento nas decisões a serem tomadas. Tal metodologia consiste, essencialmente, nas seguintes etapas: Diagnóstico da situação das unidades familiares e de seus sistemas de produção; Proposição de melhorias tecnológicas para os sistemas de produção; Validação de alternativas tecnológicas, gerenciais e organizativas dos principais sistemas de produção identificados.

Foram selecionados 3 lotes, para instalação de 1 cisterna de placa para cada lote. A escolha dos lotes foi baseada na falta de água observada nesses lotes durante o período crítico de falta de água por falta de chuva, que vai de maio a setembro na região, e da não existência de córrego ou represa no lote. Foram selecionadas mais 10 famílias de agricultores que foram selecionadas levando-se em consideração seu envolvimento na produção e representatividade junto aos vizinhos, além de sua localização no assentamento, para possibilitar trabalhar o assentamento como um todo e não concentrar as UD em determinado ponto. Nestas, foram instaladas o conjunto fossa biodigestora e clorador (Figuras 01 e 02), e também foram feitas montagem de pequenas hortas de 500 m^2 (Figura 03). A horta tinha como objetivo incentivar o consumo de alimentos nutritivos e de qualidade, a baixo custo, bem como a venda do excedente no mercado local possibilitando um ganho de renda para a família do agricultor. Os cloradores e as fossas seguiram o modelo desenvolvido pela Embrapa segundo Novaes et al. (2002).

O processo da fossa séptica biodigestora consiste na instalação de 3 caixas de fibrocimento, de 1000 litros cada, ligadas em seqüência, onde a primeira recebe as fezes e urina humana e onde mensalmente devem ser adicionados 10 litros de esterco fresco de gado, que tem como objetivo realizar o processo de biodigestão, passando então para as demais caixas. Esta instalação tem um custo médio em torno de R$ 1 mil, incluindo material e mão-de-obra. Nas duas primeiras deve-se proceder a vedação das bordas das caixas com borracha, para permitir a realização do processo de fermentação anaeróbica e conseqüentemente a eliminação dos coliformes fecais e totais, reduzindo-os a níveis adequados segundo a Resolução do CONAMA (1986), nº 20, de 18 de junho de 1986, publicada no D.O.U. de 30/07/1986. Esta resolução estabelece que as águas da classe 2, utilizadas para irrigação de hortaliças e plantas frutíferas, podem ser utilizadas desde que a concentração de coliformes fecais não ultrapasse o valor de 1000/100 ml.

A fossa biodigestora tem como funções, segundo Novaes et al. (2002): a) substituir, a baixo custo, o esgoto a céu aberto e as fossas sépticas; b) possibilitar a utilização do efluente como adubo orgânico, minimizando os custos de aquisição dos referidos insumos.

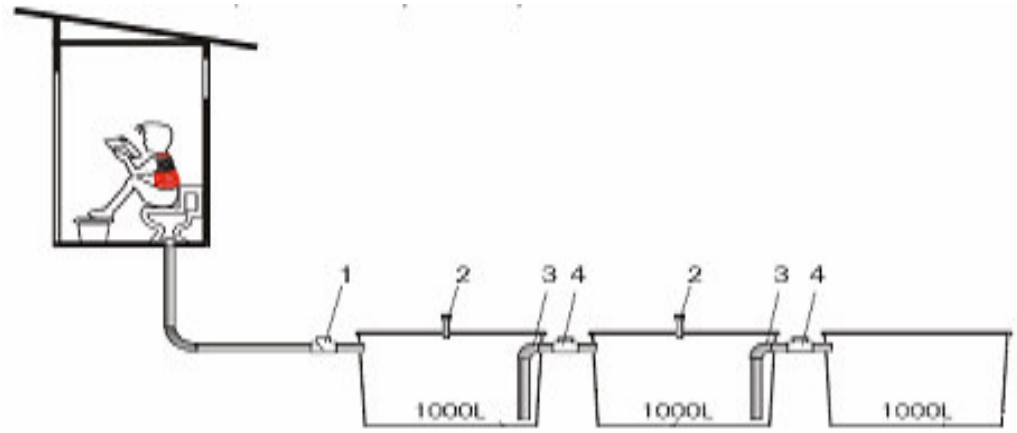

Figura 1: Vista parcial do sistema fossa biodigestora modelo EMBRAPA. (1= Válvula de retenção horizontal de 100 mm tipo esgoto; 2= Toco de tubo de PVC de 25 mm; 3= Curva de 90º de 100 mm; 4= Tê de 100 mm).
Fonte: NOVAES et al., (2002)

Para a instalação das fossas foi utilizada uma retro-escavadeira em 7 locais e 3 aberturas manuais dos buracos para receberem as caixas de 1000 litros, por ocasião da montagem, que levava em média 3 horas, o agricultor estava presente acompanhando todas as etapas. O clorador foi previamente montado no laboratório de hidráulica e irrigação e drenagem da UFT, sendo posteriormente instalado em cada uma das propriedades.

As hortas (Figuras 2 e 3) foram implantadas através do preparo da área, que constou de limpeza e cercamento do perímetro desta com tela de proteção, evitando a entrada de animais. Para irrigação destas foi utilizado o sistema de irrigação Santeno tipo I com emissores espaçados de 0,15 m trabalhando a pressão variável em função do tipo de bombeamento, que geralmente era uma bomba submersa ou caixa de água instalada a aproximadamente 4 m de altura.

Também foi realizado o trabalho de coleta diária das chuvas, onde foi repassado ao agricultor um pluviômetro de plástico graduado e ensinado através de simulação o preenchimento da ficha de acompanhamento diário das chuvas. A família ficou comprometida a anotar diariamente, no mesmo horário, o valor da chuva de 24 horas. Os valores obtidos foram posteriormente tabulados o que gerou um gráfico com o comportamento da quantidade mensal de chuva e do número de dias secos. Tais informações tinham por finalidade facilitar o planejamento do plantio para as próximas safras bem como possibilitar à família a compreensão do ambiente onde vivem.

Durante a execução do projeto foram realizadas reuniões de sensibilização (4), reuniões técnicas (4), visita técnica (1), Dias de Campo (2), que tinham como objetivo esclarecer o agricultor sobre os aspectos técnicos de cada uma das tecnologias em implantação; entendimento do meio ambiente em que se vive através do conhecimento da espacialização das chuvas no assentamento; visão comercial de um empreendimento agrícola tipo horta comercial e caseira; e a apresentação aos demais assentados e comunidade do sistema de saneamento básico rural (fossa séptica biodigestora + clorador).

Durante a execução do projeto a equipe executora realizava visitas semanais ao assentamento, procurando acompanhar a adoção das tecnologias levadas, proporcionando aos agricultores mais troca de informações, formação de grupos de interesse para a produção de hortaliças, banana e mandioca. A visita a cada uma das famílias foi de modo alternado, numa semana 3 a 5 famílias e na próxima 3 a 5 famílias, procurando garantir uma visita mensal a cada uma delas.

Figura 2: Fossa Biodigestora e Clorador em lote no P. A. Vale Verde em Gurupi-TO

Figura 3: Vista parcial da horta instalada em lote no assentamento Vale Verde em Gurupi-TO

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação ao entendimento do projeto por parte dos assentados do Vale Verde, eles se mostraram bastante receptivos e não colocaram dificuldades para execução do mesmo.

As famílias selecionadas mostraram-se inicialmente desconfiadas quanto ao uso do efluente da fossa biodigestora, por se tratar de uso de fezes humanas, levantaram a possibilidade de contaminação e a possível dificuldade de comercialização de produtos agrícolas baseados no uso do efluente. Mas depois que começaram a utilizar o efluente e este começou a demonstrar seus efeitos nas plantas, eles se convenceram que o produto era um adubo de boa qualidade, que não tinha cheiro, não atraía moscas ou outros tipos de insetos e pequenos animais, e que também não contaminava com cheiro ou outro fator que pudesse desqualificar os produtos. Quanto ao vigor das plantas eles relataram que as plantas que receberam o efluente estavam mais vigorosas, com as folhagens mais vivas, coloração verde escura, alguns também relataram que as plantas tiveram um crescimento mais rápido.

Para uma família formada por 5 pessoas, é possível disponibilizar mensalmente, segundo Novaes et al. (2002), 1500 litros de resíduos ao utilizarem o vaso sanitário, e o processo de biodigestão que ocorre até termos o efluente na terceira caixa, leva aproximadamente 35 dias, período considerado suficiente para uma completa digestão, o que estaria de acordo com as observações de Schoken-Iturrino (1995). Este também explicou que uma fossa biodigestora simples, com três caixas com capacidade de mil litros cada, pode economizar até 4.500 quilos de fertilizantes por ano, custo praticamente zero para o produtor. Isto pode proporcionar para o produtor, além de uma grande vantagem econômica, a possibilidade de cultivar organicamente.

Na fase atual do projeto ainda está sendo testado o efeito do efluente e, para tanto, estão sendo implantados alguns testes para serem verificados o efeito do efluente de modo a quantificarmos a produção, comparando diferentes adubações e diferentes espécies vegetais.

O uso do clorador mostrou-se satisfatório e não apresentou dificuldade, sendo bastante prático, possibilitando o acesso à água de qualidade, pois os agricultores utilizavam a água diretamente em filtros de barro com velas de filtragem sem o uso de cloro e sem fervura, e alguns colocavam em potes de barro, sem qualquer tratamento. Inicialmente eles sentiram um pouco de diferença de sabor da água clorada em relação ao tipo de água anteriormente utilizada, mas ficaram satisfeitos por terem acesso ao uso de uma água com qualidade e que garantia uma qualidade semelhante à água encontrada na cidade.

As hortas estão na fase de implantação e desenvolvimento de algumas espécies, então ainda não é possível contabilizar a produtividade. Só as hortas dos lotes 09, 22 e 46 já estão produzindo alface, coentro, cebolinha, jiló, pimenta de cheiro, pimenta malagueta e quiabo. As demais ainda estão em fase de implantação de canteiros e preparo de mudas.

A horta do lote 46 estava mais desenvolvida, pois o produtor já tinha um pouco de experiência além de contar com um conjunto de irrigação por aspersão, adquirido com recursos do Pronaf A. O uso do efluente se deu por ocasião do preparo dos canteiros ou covas de plantio, bem como sua utilização em cobertura no solo para as covas de pimenta. Semanalmente é realizada a venda de produtos diretamente no seu lote. O proprietário se mostrou animado com o uso do efluente e constatou também que em determinadas plantas diminuía a infestação de alguns insetos, e que conjuntamente com o preparado de fumo conseguia um controle de pragas, eficaz. Este também utiliza o efluente em pés de coco e tem observado efeito, relatando que há melhora na coloração das folhas além de favorecer o brotamento de novas folhas. Vale salientar que estes efeitos observados pelo produtor precisam ser quantificados através de dados experimentais, que já estão sendo iniciados em hortaliças, milho e caupi.

A horta do lote 22 teve seus canteiros preparados com o efluente e se encontra com as mudas em desenvolvimento, para serem transplantadas. O produtor fez uso do efluente em alguns pequenos pés de pimenta e constatou melhoras em relação ao crescimento das folhas e espera que os efeitos em alface, cebolinha e coentro venham a ser satisfatórios, ao ponto de brevemente utilizar somente o efluente como fonte de nutrientes para as culturas. Este foi

alertado que é preciso realizar testes comparativos e análises químicas do efluente para sabermos precisamente quais nutrientes são adicionados ao solo, pois não podemos negligenciar seus efeitos e suas interações com os demais nutrientes e microorganismos do solo e, apesar de termos acesso a uma análise do efeito desse efluente no solo e em folhas, realizada por Novaes et al. (2002), observações locais devem ser realizadas.

A horta do lote 09 teve seus canteiros preparados com o efluente e as mudas já estão no campo, mostrando um bom desenvolvimento para alface, cebolinha, coentro, jiló, pimenta e quiabo. O proprietário também está utilizando o efluente em mudas de banana, com bom aspecto visual de vigor, mesmo com a falta de chuvas que poderia levar a morte dessas mudas. Nesta propriedade estão sendo realizados testes com o uso do efluente em caupi e milho irrigado, já que foi conseguido recurso junto ao Pronaf A para aquisição de um conjunto de irrigação por aspersão portátil, o que possibilitará produzir na entressafra. Este produtor leva semanalmente seus produtos e de seus vizinhos para serem comercializados na feira municipal de Gurupi, trabalhando com a venda de jiló, mandioca, pimentas, quiabo e em breve deverá vender alface, cebolinha e coentro produzidos por ele, utilizando o efluente como fonte nutricional.

A distribuição mensal das chuvas (Figura 4) teve um comportamento bastante similar para os valores coletados. Dos 10 agricultores selecionados apenas o lote 66, não se interessou pela coleta dos dados de chuva. As chuvas totalizaram de 1000 a 1648,8 mm anuais. Esta diferença pode ter ocorrido devido às diferenças de leituras dos agricultores, como também devido à variação espacial do evento. Os meses de maio a setembro praticamente não ocorreram precipitações, apesar de ter ocorrido uma chuva máxima de 22,5 mm no lote 09 e de 12,5 mm nos lotes 49 e 84 e 15 mm no lote 22. O que podemos notar é que a distribuição espacial ocorreu e que temos a necessidade de termos conhecimento do local onde estamos, pois com o passar do tempo os fenômenos tendem a se repetir, o que nos ajudará a melhorar a decisão de data de plantio quando falamos de agricultura de sequeiro.

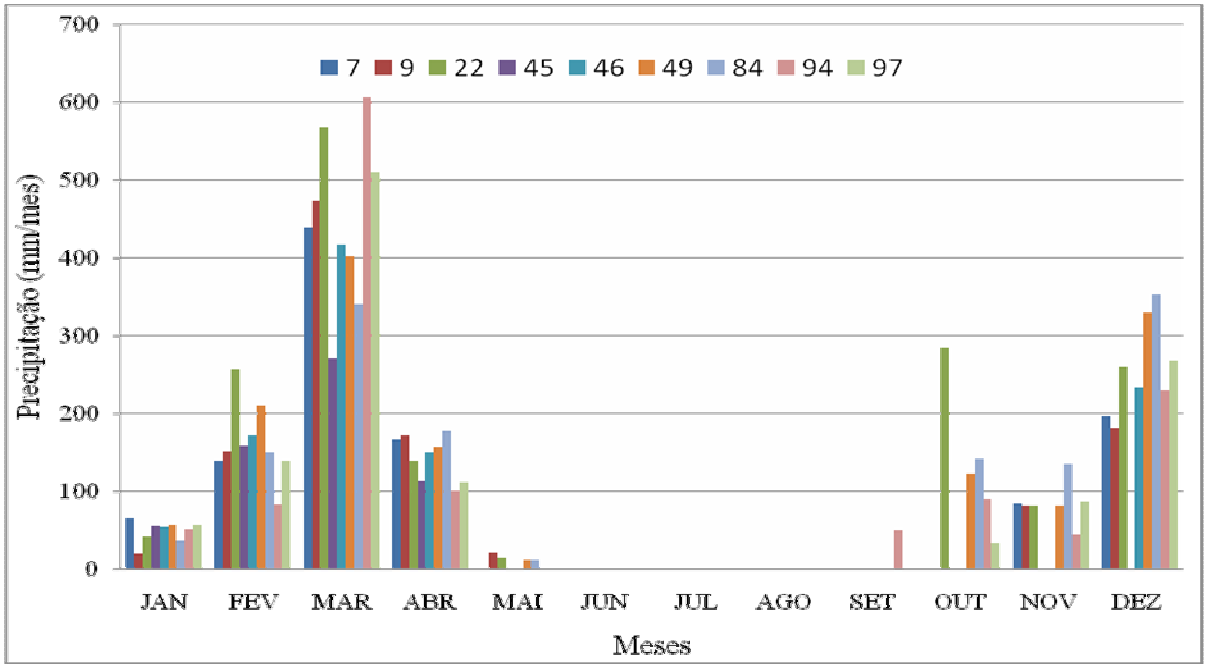

Figura 4: Distribuição mensal das chuvas no P. A. Vale Verde em Gurupi-TO, em 2006.

Em relação às Cisternas de Placa, já foram escolhidos os 3 lotes onde as mesmas serão colocadas, que começarão a ser construídas no mês de julho de 2007. Essa escolha dos lotes foi feita baseada na maior necessidade em relação à disponibilidade de água no período de

maio a setembro, quando não ocorre chuva na região, como podemos constatar pelo apresentado na Figura 4. Antes de iniciar a sua construção será realizado curso para confecção das mesmas, com objetivo de treinar mão-de-obra para futuras demandas, pois já foi constatado interesse de outros produtores em relação a essas cisternas, pois muitos lotes nesse assentamento, sofrem com a escassez de água no período seco.

CONCLUSÕES

Durante o período de execução dessa primeira etapa do projeto, podemos concluir que:

√ A fossa séptica biodigestora é uma alternativa simples, de baixo custo e grande efeito na mente dos agricultores, por possibilitar visualizar o efeito da reciclagem de resíduos e sua utilização nas culturas;

√ Há interesse de outros produtores, além do 13 que tiveram os lotes escolhidos, para uso das tecnologias apresentadas, mostrando a aplicabilidade e o efeito positivo das tecnologias propostas e discutidas com esses agricultores. Dessa forma foi atingido um dos objetivos do projeto, que é o de que essas tecnologias propostas sirvam de referência para outros produtores tanto dentro da própria comunidade trabalhada, quanto para demais produtores da região.

√ O uso do clorador é simples e prático e garante água de boa qualidade para as famílias;

√ Os produtores se mostraram satisfeitos com a possibilidade de poderem ter acesso a estas tecnologias e acreditam que suas vidas podem melhorar com as tecnologias introduzidas;

√ Há a necessidade de experimentos científicos sobre o efeito do efluente na produtividade das várias culturas onde está sendo utilizado, além do seu efeito nas propriedades físicas, químicas e microbiológicas do solo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA ECCLESIA. Artigo publicado em 30 de março de 2005.
Disponível em http://www.agencia.ecclesia.pt/notícia. Acesso em 10 de junho de 2007.

BERNARDI, A. C. de C., MACHADO, P. L. O. de A., FREITAS, P. L. de, et al. **Correção do solo e adubação no sistema de plantio direto nos cerrados**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2003. 22p. (Embrapa Solos. Documentos, n. 46).

CEPAL. Anuario estadístico de América Latina y el Caribe, 2005. Estadísticas de recursos naturales y del médio ambiente. p. 309 – 358. Publicación de lãs Naciones Unidas. 421 p. Santiago, Chile. United Nations.

EMBRAPA. CPAC (Planaltina, DF). A região dos Cerrados: clima. **Relatório Técnico Anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados.** Planaltina, DF, 1976.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE/PNAD, 2000.

Disponível em http://www.ibge.gov.br/censo/. Acesso em 10 de junho de 2007.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE – IDS, 2002.
Disponível em http://www.ibge.gov.br. Acesso em 10 de junho de 2007.

LOPES, A. S. **Solos sob "Cerrado":** características, propriedades e manejo. Piracicaba, SP: Instituto da Potassa & Fosfato: Instituto Internacional da Potassa, 1983. 162p. il.

NOVAES, A., P., SIMÕES, M. L., MARTIN NETO, L., CRUVINEL, P. E., SANTANA, A., NOVOTNY, E. H., SANTIAGO, G., NOGUEIRA, A. R. A. **Utilização de uma Fossa**

Séptica Biodigestora para melhoria do saneamento rural e desenvolvimento da agricultura orgânica. São Carlos, SP: Embrapa Instrumentação Agropecuária, 2002. 5p. (Embrapa Instrumentação Agropecuária. Comunicado Técnico, 46).

SCHOKEN-ITURRINO, R. P., BENINCASA, M., LUCAS JUNIOR, J., FELIS, S. D. Biodigestores Contínuos: Isolamento de Bactérias Patogênicas no Efluente**. Engenharia Agrícola**, Campinas, v.15, p.105-108, 1995.

UNIVERSIDADE da água.

Disponível em http://www.uniagua.org.br/website/default.asp?tp=1&pag=cont_050607.htm. Acesso em 10 de junho de 2007.

VARGAS, M. A. T., MENDES, I. de C., CARVALHO, A. M. de, et al. Inoculação de leguminosas e manejo de adubos verdes. p. 97-127. IN: SOUSA, D. M. G. de, LOBATO, E. **CERRADO: correção do solo e adubação.** 2. ed. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. 416p.