

## EXPERIÊNCIA DO “I MINICURSO SOBRE IRRIGAÇÃO E CONSERVAÇÃO DE ÁGUA NA RESERVA CAJU”: CONTRIBUIÇÃO PARA FORMAR CONSCIÊNCIA AMBIENTAL EM TRABALHADORES RURAIS<sup>1</sup>

Daniel Ornelas Ribeiro<sup>2</sup>  
Luis Carlos Nogueira<sup>3</sup>

### RESUMO

As questões ambientais têm sido discutidas mais amplamente por diversos segmentos da sociedade, em busca de contribuições para a formação de uma consciência ecológica global, visando multiplicar ações de proteção e conservação do meio ambiente. O uso eficiente da água é um aspecto especialmente importante na Região Nordeste, pois irregularidades de chuvas causam deficiência hídrica que dificulta a produção agrícola se não houver irrigação. A irrigação é a técnica para suprir a necessidade de água das culturas e garantir a produção das plantas. A microirrigação, ou irrigação localizada, destaca-se dos demais sistemas por ser mais eficiente na aplicação de água, contribuindo na conservação dos recursos hídricos. Este trabalho objetivou apresentar a experiência obtida com a realização do “*I Minicurso sobre Irrigação e Conservação de Água na Reserva Caju*”, na forma de treinamento em serviço, quando foram usados mostruários de peças de microirrigação como ferramenta didática, em adição ao uso de album seriado em aula de campo. Foram construídos mostruários de baixo custo, leves e práticos ao manuseio. Cada mostruário consistiu de um grupo de peças, como microaspersores, gotejadores e conectores, devidamente identificadas. O uso dos mostruários, em que as peças reais são mostradas e discutidas sobre suas formas, tamanhos, funções e partes constituintes, estimulou a curiosidade e a ativa participação dos treinandos. A oportunidade do minicurso permitiu passar informação prática com potencial de contribuir diretamente na economia de água, visto que a alta tecnologia de irrigação, representada por equipamentos modernos e eficientes, depende de aspectos da instalação, manutenção, reposição de peças e procedimentos operacionais para produzir o efeito desejado. O bom treinamento das pessoas que cuidam da operação e manutenção dos sistemas de irrigação pode garantir a aplicação correta da água e evitar vazamentos responsáveis por grande desperdício de água e energia ao longo do ano.

**Palavras-chave:** Meio Ambiente, Microirrigação, Recurso Hídrico.

---

<sup>1</sup> Artigo preparado no âmbito do “Projeto Gestão Ambiental na Reserva do Caju”, da Embrapa Tabuleiros Costeiros, como parte do Programa Treinamento de Estagiários do Projeto.

<sup>2</sup> Estudante de Eng. Agrônoma da UESC, Estagiário da Embrapa Tabuleiros Costeiros. [ornelasrib@hotmail.com](mailto:ornelasrib@hotmail.com).

<sup>3</sup> Eng. Agrônomo, Ph.D., Pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Orientador. [LCNogueira@gmail.com](mailto:LCNogueira@gmail.com).

## INTRODUÇÃO

A preocupação da sociedade com a conservação do meio ambiente e a melhoria da qualidade de vida tem se intensificado recentemente, aumentando a demanda por atividades que estimulem o desenvolvimento de uma consciência ambiental, que considere também as questões sociais, culturais e econômicas, além da necessidade de repensar o avanço tecnológico (Amâncio, 2005). Para Sato (2004), o processo educacional pode despertar a preocupação ética e ambientalista dos seres humanos, modificando os valores e as atitudes, e propiciar a construção de habilidades e mecanismos necessários para o desenvolvimento sustentável. Campolin (2006) considerou a educação para o desenvolvimento como uma tarefa fundamental para a melhoria das condições de vida da população rural.

Frente às mudanças climáticas globais, as questões ambientais têm sido discutidas mais amplamente por diversos segmentos da sociedade. Ações de Educação Ambiental (EA) vêm ganhando importância mundialmente, pois contribuem diretamente na formação de uma consciência ecológica, multiplicando as ações de proteção e conservação do meio ambiente. Para colaborar mais eficientemente nesse movimento educacional, a Embrapa Tabuleiros Costeiros está estruturando a Reserva Ambiental do Caju, em uma área de 860 ha, no Campo Experimental de Itaporanga (CEI), em Sergipe, onde estão sendo realizadas atividades de EA para as pessoas das comunidades do seu entorno. Diversas estruturas estão sendo construídas, restauradas e adaptadas, como auditório, alojamento, trilhas ecológicas, dentre outras, para uso em aulas teóricas e práticas.

A conservação e o uso eficiente da água são aspectos importantes nessa região, pois irregularidades na distribuição de chuvas causam deficiência hídrica por seis meses ou mais. Serão desenvolvidas no CEI ações de educação que visam complementar e reforçar as ações da educação formal na formação de cidadãos responsáveis pela manutenção do meio ambiente. Todas as ações de formação, experimentação e transferência de tecnologias com o enfoque agroecológico estão sendo desenvolvidas de forma a estimular a participação efetiva das comunidades locais.

Este trabalho objetivou relatar a experiência do uso de mostruários de irrigação, considerando as principais peças utilizadas em sistemas de microirrigação, no “*Minicurso sobre Irrigação e Conservação de Água na Reserva Caju*”, cujo enfoque foi

o treinamento prático de operários rurais do Campo Experimental de Itaporanga no uso de tecnologia de irrigação com vistas na economia dos recursos hídricos.

### **RESERVA AMBIENTAL DO CAJU**

A Reserva Ambiental do Caju (860 ha) está contida na área do Campo Experimental de Itaporanga (CEI), de 1032 ha, localizado no estuário do Rio Vaza Barris, município de Itaporanga D'Ajuda, Sergipe, possuindo os ecossistemas representativos de baixada litorânea e mata atlântica. A Reserva Caju está inserida na APA Litoral Sul (Área de Proteção Ambiental) e está em fase de certificação pelo IBAMA, como RPPN (Reserva Particular do Patrimônio Natural). Foram iniciadas diversas atividades que visam dar suporte ao processo de consolidar a Reserva como uma referência regional e nacional no âmbito de preservação ambiental e de educação ambiental, atuando diretamente com as pessoas das comunidades do seu entorno.

A visão de futuro que deve impulsionar o planejamento de diversas atividades de caráter ambiental, principalmente com enfoque conservacionista, nessa região do estado de Sergipe é a sua potencialidade de desenvolvimento regional diferenciado, observando as necessidades sociais de suas populações e a biodiversidade dos seus ecossistemas. O estuário do Rio Vaza Barris distribui-se em três diferentes municípios de Sergipe (Aracaju, Itaporanga d'Ajuda e São Cristóvão) e tem sofrido interferência antrópica ao longo dos anos, devido ao crescimento urbano cada vez mais acelerado. Com o avanço de diversas ações antrópicas para as proximidades das margens do estuário, justifica-se que ações urgentes sejam planejadas e executadas visando minimizar efeitos negativos ao meio ambiente, enquanto se promove o bem estar das pessoas das comunidades do entorno do estuário.

### **RECURSOS HÍDRICOS E IRRIGAÇÃO**

A conservação de recursos hídricos e o uso eficiente da água deverão representar preocupação constante da gestão e educação ambiental, visto que a distribuição das chuvas é irregular nessa região, causando deficiência hídrica por seis meses ou mais. Apesar de os recursos hídricos de superfície serem aparentemente abundantes, os conhecimentos e os recursos financeiros e tecnológicos ainda não estão ao alcance das

comunidades de forma a permitir atividades econômicas de alto rendimento. Há problemas com escassez de recursos pesqueiros, depauperação de manguezais, dentre outros. Atividades industriais estão em andamento, porém a agricultura ainda é predominantemente de subsistência, a aquicultura está ainda incipiente e a exploração imobiliária tem avançado em direção a essa região. Atividades de turismo, incluindo turismo ecológico, ainda precisam ser estruturadas e estimuladas para que ocorram de forma ordenada e ambientalmente correta. Dessa forma, o entendimento do meio físico regional e do modo como as pessoas, principalmente das comunidades locais, interagem com esse meio será crucial para definir as estratégias de ação para melhor aproveitamento e proteção dos recursos naturais dos ecossistemas locais, principalmente dos recursos hídricos.

No contexto das atividades agrícolas, insere-se a irrigação como técnica necessária para garantir o adequado desenvolvimento e produção dos cultivos. Atualmente, a irrigação tem-se firmado como técnica importante e necessária para se obter um bom rendimento agrícola, nas condições brasileiras, principalmente quando se enfoca a região Nordeste, visando a produção de frutas para consumo interno, exportação e agroindústria (Nogueira et al., 2001). Entretanto, a irrigação é responsável por um grande consumo de água, sendo importante a identificação de mecanismos para a mitigação dos efeitos negativos da sua prática nos diversos ecossistemas.

Os sistemas de microirrigação, ou irrigação localizada, são os mais eficientes na aplicação de água para as culturas em geral, pois aplicam água de forma a umedecer prioritariamente a região de maior concentração de raízes absorventes, resultando em melhor aproveitamento pelas plantas e economia de água (Nogueira et al., 2003). Em regiões semi-áridas e áridas de várias partes do mundo, os sistemas de irrigação localizada têm permitido a obtenção de altas produtividades agrícolas, com benefícios econômicos e sociais para as populações locais.

A microirrigação possui dois tipos básicos de sistemas: a microaspersão e o gotejamento. Os sistemas de microaspersão utilizam microaspersores ou difusores para distribuir água e, nos sistemas de gotejamento, os emissores são do tipo gotejador. Os microaspersores são emissores que possuem uma parte móvel, a bailarina, que define o raio de alcance e o padrão de distribuição da água, enquanto que os difusores não possuem partes móveis e a água é distribuída por um defletor. Existem diversas

variações de gotejadores, como por exemplo, aqueles que operam dentro ou fora da mangueira e outros que são integrados à parede da tubulação durante o processo de fabricação (Nogueira et al., 2001). Os gotejadores são considerados ainda mais eficientes que os microaspersores e difusores, pois molham uma menor área de superfície, o que reduz as perdas de água por evaporação e contribui para reduzir a área de crescimento de plantas competidoras, principalmente quando se tratar de gotejamento enterrado.

Embora existam sistemas de irrigação eficientes na aplicação de água, é necessário que haja treinamento do pessoal que irá trabalhar nas áreas irrigadas. Somente o conhecimento adequado do equipamento permitirá o seu uso adequado pelo operador. Com esse enfoque, as atividades de educação ambiental na Reserva do Caju irão trazer às pessoas das comunidades locais, incluindo jovens e adultos, através de aulas teóricas e práticas, com demonstração em campo, as informações necessárias para o bom entendimento dos sistemas de irrigação, visando a sua participação e contribuição mais efetiva na economia de recursos hídricos.

## **USO DOS MOSTRUÁRIOS DE IRRIGAÇÃO EM AULA DE CAMPO PARA TRABALHADORES RURAIS**

A eficiência e a praticidade dos mostruários como ferramenta didática foi testada em um curso de treinamento para adultos intitulado “*I Minicurso de Irrigação e Conservação de Água na Reserva Caju*”. A metodologia escolhida para esse curso foi similar à metodologia usada em eventos tipo “Dia de Campo”, em área aberta, utilizando álbum seriado (Figura 1a).

Os treinandos dessa primeira turma foram seis adultos, operários rurais que prestam serviço ao Campo Experimental de Itaporanga (Figura 1b), todos moradores da comunidade Ilha de Mem de Sá, localizada no estuário do Rio Vaza Barris, município de Itaporanga d’Ajuda, distante 30 km da capital Aracaju, estado de Sergipe. Esses operários executam tarefas de campo diversas, incluindo aquelas referentes à operação e à manutenção dos sistemas de irrigação instalados no campo experimental.

O plano de assuntos do minicurso incluiu uma introdução geral sobre os recursos naturais, principalmente aqueles encontrados na região do estuário, e a importância de

saber usar e conservar esses recursos. No entanto, o principal enfoque foi para os recursos hídricos e as formas de utilização da água, tanto em áreas urbanas quanto em áreas agrícolas. No âmbito agrícola, o assunto principal foi a diferenciação entre a agricultura dependente de chuva (normalmente chamada de “agricultura de sequeiro”) e a agricultura irrigada.

Cada um dos seis mostruários de irrigação montados nessa primeira fase do projeto (Quirino et al., 2007) foi apresentado à medida em que os sistemas de irrigação foram discutidos, com esclarecimentos sobre a forma de garantir a produção agrícola na época seca do ano (Figura 1c). Para contextualizar os assuntos, foram enfatizados os aspectos gerais de planejamento e instalação de um sistema de irrigação, considerando as condições de solo, clima, disponibilidade de água e tipo de cultura.



Figura 1 – Aspectos da realização do “*I Minicurso sobre Irrigação e Conservação de Água na Reserva Caju*”: (a) aula em campo, (b) seis alunos adultos e (c) explicações sobre as peças dos mostruários de peças de irrigação. (Fotos: Luis Carlos Nogueira).

Os treinandos dessa primeira turma já possuíam experiência em lidar com sistemas de irrigação. Assim, o enfoque maior foi dado ao entendimento das partes componentes das peças e de sua função quando montadas para funcionamento em conjunto. Esse aspecto é importante devido às suas tarefas de reparo e substituição de peças quebradas durante a realização de tratamentos culturais e/ou ao desgaste pelo tempo de uso, conforme o caso. As tarefas de correção e ajuste do sistema de irrigação influenciam diretamente no aproveitamento mais eficiente da água.

## **PRINCIPAIS ASPECTOS DA AULA DE CAMPO**

A aula teve a duração de 1h30min, aproximadamente, e contou com uma introdução sobre aspectos gerais e uma parte específica sobre as peças de irrigação. O

objetivo da primeira parte foi contextualizar os problemas atuais sobre conservação dos recursos naturais, principalmente da água, trazendo o enfoque para o ambiente regional e local, com a importância da água para as comunidades, para a produção de alimentos e para a conservação do estuário do Rio Vaza Barris. Na segunda parte, o enfoque foi dado à potencial economia de água dos sistemas de irrigação localizada (ou microirrigação), quando comparados a outros sistemas de irrigação usados na agricultura. Nessa segunda parte, a ênfase maior foi para as ações de operação e manutenção dos sistemas, com consertos e reposição de peças, que estão entre as tarefas que os treinandos executam.

Os seis treinandos dessa primeira turma demonstraram interesse nos assuntos discutidos. Participaram bem ativamente da segunda parte da aula, quando as peças de irrigação estavam sendo apresentadas e analisadas em suas partes constituintes e seus usos no campo irrigado. A participação se deu por meio de relatos de suas experiências com algumas peças similares àquelas dos mostruários e também com opiniões sobre como certas peças poderiam ser mais úteis do que aquelas que eles já tiveram oportunidade de trabalhar. Algumas dúvidas foram externadas na forma de perguntas bastante práticas que foram esclarecidas através de explicações complementares, utilizando os recursos do álbum seriado. Com isso, novas intervenções surgiram, enriquecendo os debates e esclarecimentos (Figura 2).

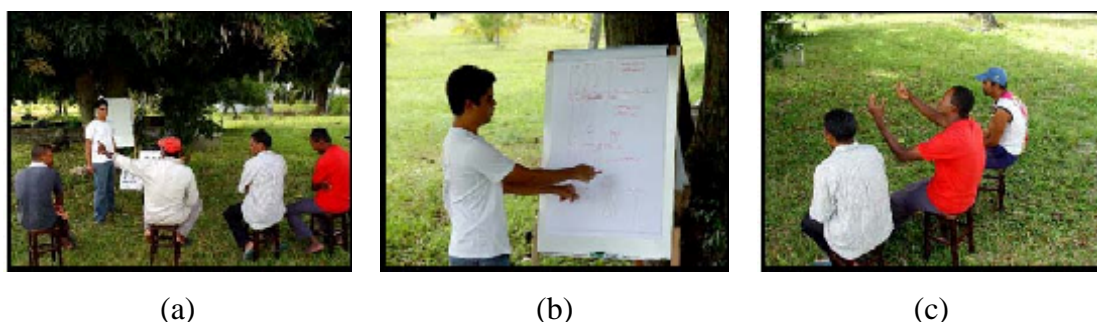


Figura 2 – Participação dos treinandos no “I Minicurso sobre Irrigação e Conservação de Água na Reserva Caju”: (a) relato de experiências em campo, (b) esclarecimentos complementares do instrutor e (c) novos comentários dos treinandos. (Fotos: Luis Carlos Nogueira).

É relevante relatar a participação ainda mais efetiva dos treinandos quando algumas das peças coincidiram com aquelas usadas em suas tarefas diárias. Uma das explicações da aula foi sobre a importância do uso das presilhas nas emendas de 16 mm e 20 mm de diâmetro (conectores com ranhura), pois evitariam vazamentos no campo

irrigado, já que as mangueiras não escapariam tão facilmente, devido à pressão da água. Essas emendas são as mais usadas para reparos em laterais de irrigação após os tratamentos culturais, quando o uso de implementos manuais ou mecanizados pode causar corte das mangueiras de irrigação. Muitos desses cortes podem ser consertados imediatamente, porém nem sempre são percebidos, já que o sistema de irrigação está desligado durante a realização de roçagens e capinas. Esses vazamentos serão detectados durante o próximo ciclo de irrigação, mediante uma vistoria em toda a área irrigada. Se uma vistoria detalhada não ocorrer, haverá grande perda de água por esses vazamentos em cada irrigação, além de impedir a irrigação correta das plantas servidas pela(s) mangueira(s) cortada(s).

Ao ouvir esses esclarecimentos, um dos treinandos relatou o uso dessas emendas, em seus trabalhos de manutenção das áreas irrigadas do CEI, mas sem as presilhas de segurança. Relatou que sempre as retirava antes de consertar as mangueiras cortadas, por não ver a necessidade delas e porque era mais fácil e mais rápido colocar as emendas sem as presilhas. Entretanto, após os esclarecimentos durante a aula, ele passou a entender a necessidade dessa presilha de segurança e se comprometeu em instalar a peça completa (com as presilhas de segurança) em suas próximas tarefas de manutenção dos sistemas de irrigação (Figura 3).

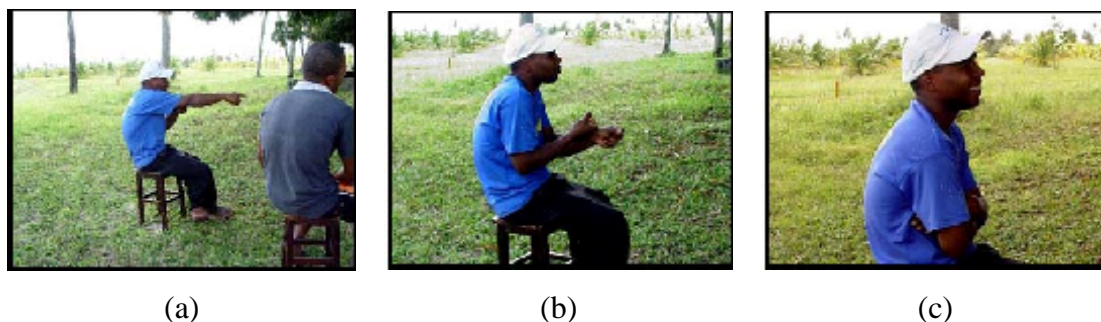


Figura 3 – Exemplo de participação de um dos treinandos no “*I Minicurso sobre Irrigação e Conservação de Água na Reserva Caju*”: (a) experiência com uma das peças na área irrigada, (b) detalhando o problema ocorrido e (c) satisfeito com as explicações. (Fotos: Luis Carlos Nogueira).

Esses exemplos demonstram a eficiência prática desse tipo de minicurso para treinamento, usando os mostruários de peças reais como ferramenta didática. O tempo de curso se mostrou adequado aos esclarecimentos sobre as potencialidades de economizar água no ambiente agrícola a partir de ações simples, ligadas direta ou indiretamente às tarefas de instalação e/ou substituição de peças de irrigação. Tarefas



simples de manutenção dos sistemas, que visam garantir que a irrigação continue sendo eficiente ao longo do tempo.

Novas aulas estão sendo planejadas, tanto para adultos quanto para jovens, incluindo novos módulos de conteúdo. As aulas serão também ministradas no ambiente do auditório, com recursos audiovisuais, e também no minilaboratório de irrigação, com outras peças, como válvulas hidráulicas e bombas de fertirrigação, além de suas partes componentes.

Com a execução desse primeiro minicurso e com os próximos treinamentos que serão executados, espera-se corroborar com o objetivo dos sistemas de microirrigação, com operação e manutenções bem feitas, que é garantir o funcionamento adequado do sistema de irrigação como um todo, evitando desperdício de água e energia.

A interação com os treinandos desse minicurso, membros de uma das comunidades do entorno do CEI e Reserva Ambiental do Caju, permitiu uma importante troca de experiências. Em oportunidades desse tipo, pode-se observar tanto o interesse dessas pessoas em transmitir o que sabem, quanto a vontade de adquirir novos conhecimentos. Aparentemente, o que mais faz falta a esses cidadãos é alguma ação organizada e continuada de assistência técnica e extensão rural, que permita esse tipo de oportunidade de troca de saberes. Oportunidades que irão contribuir tanto para o aprendizado técnico quanto para o entendimento e o fortalecimento de suas raízes, da sua própria cultura local, além de compreender e revalidar a importância da conscientização sobre a preservação do meio ambiente para a manutenção da qualidade de vida de gerações atuais e futuras.

Nesse sentido, é fundamental respeitar o conhecimento do senso comum local, promovendo o entrelaçar com os conhecimentos técnico-científicos, essencial na ampliação da capacidade de ação das pessoas, na promoção de novas culturas técnicas e na construção de conhecimentos adequados para atingir novos patamares de qualidade de vida, conforme esclareceu Campolin (2006). Há, porém, a necessidade de ações de capacitação que possam lhes orientar os passos até que possam atingir esses novos potenciais patamares de qualidade de vida.

## **CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES**

O uso dos mostruários de peças de irrigação, montados em placas de plástico, de fácil construção e de baixo custo, em aula de treinamento em serviço de campo, permitiu comprovar que se constituem em ferramenta educativa útil para orientar o treinando em vários aspectos, principalmente nos aspectos tecnológicos que podem ajudar na formação de uma consciência ambientalmente correta sobre consumo e conservação de água em agricultura irrigada.

O tipo de curso realizado contribuiu para uma orientação tanto tecnológica quanto ambiental dos participantes. O uso das peças reais, e não somente das suas fotos através de recursos audiovisuais, permitiu aos treinandos uma melhor visualização de suas formas e tamanhos, bem como uma melhor avaliação das suas funções e partes componentes, estimulando a curiosidade e também uma participação ativa na aula.

Recomenda-se a montagem de novos mostruários com novas peças e a criação de módulos de cursos para adolescentes das diversas comunidades do entorno da Reserva Ambiental do Caju, visando contribuir, desde a fase juvenil, na formação de opinião e consciência ambientalmente corretas, além de estimular potenciais capacidades profissionais, através da demonstração de uso de diferentes materiais e tecnologias.

## **AGRADECIMENTOS**

Os autores registram os seus agradecimentos às estudantes Zilná B. R. Quirino (Engenharia Agrônômica da UFS), Wanessa M. Souza (Saneamento Ambiental do CEFET/SE), Andreza S. Costa (Doutoranda do PPGb/UFRPE), e aos pesquisadores da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Dr. Evandro A. Tupinambá (Área de Fitotecnia) e Dr. Fernando F. Curado (Área de Educação Ambiental), pelas importantes contribuições em várias etapas do trabalho. Aos trabalhadores rurais que prestam serviço no Campo Experimental de Itaporanga e Reserva Ambiental do Caju, da Embrapa Tabuleiros Costeiros, pelo seu incansável interesse em aprender e em colaborar dedicadamente em todas as atividades.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMÂNCIO, C. O porquê da Educação Ambiental? **Agronline**. 2005. 2p. Disponível em: < <http://www.agronline.com.br/artigos/artigo.php?id=272> > .

CAMPOLIN, I. A Dimensão Educativa do Desenvolvimento Rural. **Agronline**. 2006. 2p. Disponível em: < <http://www.agronline.com.br/artigos/artigo.php?id=332> > .

NOGUEIRA, L.C., BARRETO, A.N., MIRANDA, F.R., **Irrigação**. In: FONTES, H. R. et al. *Coco Produção: aspectos técnicos*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003, cap.9, p.53-65.

NOGUEIRA, L.C., COSTA, A.S., BARRETO, A.N., GORNAT, B., AGUIAR NETTO, A.O. **Equipamento para pesquisa de irrigação em fruteiras tropicais com controle automático de aplicação de água**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2001. 38p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Documentos, 30).

SATO, Michèle. **Educação Ambiental**. São Carlos. Rima, 2004. 66p.

QUIRINO, Z.B.R.; SOUZA, W.M.; SOUSA, J.P.S.; VASCO, A.N.; PASSOS, P.M.S.; TUPINAMBA, E. A.; CURADO, F.F.; NOGUEIRA, L.C.. **Mostruários de irrigação como suporte a ações de educação ambiental em recurso hídrico na Reserva do Caju**. In: IX SEMPESq. Aracaju: UNIT, 2007.