

# RECUPERAÇÃO E MANEJO DA NASCENTE "CHORONA" NA COMUNIDADE RURAL DE URUÇU

*Recovery and management of "nascente Chorona" in the rural community of Uruçu*

*Recuperación y gestión del manantial "Chorona" en la comunidad rural de Uruçu*

Júlia Soares Pereira<sup>1</sup>  
Robi Tabolka dos Santos<sup>2</sup>  
Catelyle M. A. Ferreira<sup>3</sup>  
Genival Barros Júnior<sup>4</sup>  
Fernando G. de Oliveira<sup>5</sup>

## RESUMO

O uso inadequado dos recursos naturais, sem levar em conta as potencialidades dos agroecossistemas, é uma das principais causas da degradação ambiental, com sérios comprometimentos do solo, água, biodiversidade e da qualidade de vida das comunidades. Então o presente trabalho discorre sobre o desenvolvimento do Projeto Piloto Recuperação e Manejo das Nascentes de Água, realizado pelo projeto Universidades Cidadãs na comunidade rural de Uruçu. A ideia surge através da manifestação de lideranças locais que perceberam diminuição considerável de água da nascente denominada "Chorona". Assim, a partir deste problema, começaram a ser realizadas visitas *in loco* para visualizar o nível de degradação da área, além de reuniões semanais de planejamento com a equipe da universidade e os representantes da comunidade, a fim de estabelecerem objetivos e implementar ações para restauração da mata ciliar. Destaca-se ainda a realização de um grande mutirão, com a mobilização de toda a comunidade (adultos, jovens, crianças e professores da escola municipal), para recuperação da "Chorona", com o plantio de 400 mudas de espécies nativas no entorno da nascente.

*Palavras-chave:* revitalização; água; mata ciliar.

## ABSTRACT

The misuse of natural resources, without taking into account the potential of agroecosystems, it is a major cause of environmental degradation, with serious commitments of soil, water, biodiversity and quality of life of communities. Then this paper discusses the development of the Pilot Project Recovery and Management of Water Nascentes, conducted by University City project in the rural community of Uruçu. The idea comes through the expression of local leaders who saw considerable decrease of water from the source called "Chorona". So from this problem began to be performed on-site visits to view the level of degradation of the area, and weekly planning meetings with the team of university and community representatives

1 Aluna de Engenharia Agrícola, Bolsista CNPq, Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola/UFCG, Campina Grande, PB, julia\_eng@hotmail.com.br;

2 Engenheiro Florestal, Mestrando em Engenharia Agrícola UFCG, Extensionista Rural da EMATER, PB, robytabolka@yahoo.com.br;

3 Aluna do Curso de Ciências Sociais, UACS/UFCG, Campus CG/PB, extensionista CNPq do Projeto *Universidades Cidadãs* UFCG/COEP, catelyle\_maf@hotmail.com

4 Engenheiro Agrônomo, Doutor em Engenharia Agrícola pela UFCG, Professor da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Campus de Serra Talhada, barrosjunior@yahoo.com.br;

5 Engº de Produção – Prof. Doutor em Sociologia, Coordenador do Projeto *Universidades Cidadãs*, UFCG/COEP, CG/PB, aquiri48@hotmail.com

to set goals and implement actions to restore the forest gallery. It is also the realization of a great effort, with the mobilization of the entire community (adults, youth, children and teachers of municipal schools), for recovery of “Chorona” with the planting of 400 seedlings of native species around the source.

*Keywords:* regeneration; water; riparian.

## RESUMEN

El mal uso de los recursos naturales, sin tener en cuenta el potencial de los agroecosistemas, es una de las principales causas de la degradación ambiental, con compromisos serios de los suelos, el agua, la biodiversidad y la calidad de vida de las comunidades. Entonces este documento se examina el desarrollo del Proyecto Piloto de Recuperación y Gestión del Agua Nascentes, llevada a cabo por la Universidad de la Ciudad de proyecto en la comunidad rural de Uruçu. La idea viene a través de la expresión de los dirigentes locales que vieron una considerable disminución de agua de la fuente denominada “Chorona”. Por lo tanto, este problema comenzó a realizar visitas sobre el terreno para ver el nivel de degradación de la zona, y la planificación de reuniones semanales con el equipo de la universidad y representantes de la comunidad para fijar metas y ejecutar acciones para restaurar el bosque galería. Es también la realización de un gran esfuerzo, con la movilización de toda la comunidad (adultos, jóvenes, niños y maestros de las escuelas municipales), para la recuperación de “Chorona”, con la plantación de 400 plántulas de especies nativas en todo el fuente. *Palabras-clave:* regeneración; el agua; los ribereños.

## Introdução

O Projeto Universidades Cidadãs tem o objetivo de contribuir para o desenvolvimento de comunidades de agricultores familiares do Nordeste, resultando da parceria entre o Comitê de Entidades no Combate à Fome e pela Vida (COEP) e as Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPe), Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Universidade

Federal de Sergipe (UFS), Universidade Federal do Piauí (UFPI) e Universidade Regional do Cariri (URCA) com atuações efetivas nos Estados da Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Alagoas, Sergipe, Piauí e Ceará.

Na Paraíba existem duas áreas polos, sendo uma no alto-sertão, trabalhada pela URCA, e outra no Município de Juarez Távora, onde se desenvolvem as ações da UFCG, sendo realizadas atividades de capacitação direcionadas a grupos de mulheres em comunidades de agricultores familiares.

No agreste paraibano, o projeto Universidades Cidadãs trabalha com seis comunidades, no sentido de capacitar e assessorar agricultores e agricultoras familiares residentes na região semiárida brasileira, através da metodologia de Extensão Rural, objetivando melhorar, proporcionar e desenvolver novas oportunidades de geração de emprego e renda.

Em cada comunidade existe um telecentro, que consiste de edificações compostas de cinco computadores e uma antena que viabiliza o acesso à internet por satélite, visando garantir a privacidade e segurança digital do cidadão, sua inserção na sociedade da informação e o fortalecimento do desenvolvimento local.

Para melhor gestão, existe um grupo denominado Comitê Mobilizador, constituído por pessoas da comunidade que irão acompanhar a execução das metas dos projetos. A equipe de trabalho é composta por professores e alunos de diferentes áreas, o que confere ao trabalho uma característica multidisciplinar, agregando ao mesmo uma qualidade diferenciada nos resultados finais.

Dentre as comunidades trabalhadas, destaca-se a comunidade de Uruçu, localizada no município de Gurinhém – PB, distante 80 km de Campina Grande, e que vem sendo uma das beneficiadas pelo projeto Universidades Cidadãs desde janeiro de 2006. O grande destaque com relação a esta comunidade provém do fato de

percepção e entendimento com relação à metodologia de Extensão adotada pelo projeto.

Caporal *et al* (2006) sugere que a Extensão Rural brasileira contribua para o enfrentamento da crise socioambiental resultante dos modelos de desenvolvimento e de agricultura convencionais, implementados principalmente a partir de 1970 com o advento da “Revolução Verde”.

Através da adesão à revolução verde, com o desmatamento, uso e manejo inadequado dos recursos naturais, têm provocado, dentre outros efeitos, a deterioração dos solos agrícolas, alterações nas redes de drenagens com perdas qualitativas e quantitativas das águas dos rios, lagos e reservatórios. A ocupação inapropriada favorece os processos erosivos, reduzindo a produtividade do solo com consequente transporte e acúmulo de sedimentos para os reservatórios, diminuindo a quantidade e qualidade da água.

Costa (2000) relatou que uma readequação na condução dos problemas ambientais dentro de uma concepção sistêmica, entre diferentes áreas do conhecimento (interdisciplinaridade) e instituições participantes (multinstitucionalidade), aumenta a possibilidade da complementação de ações, sendo esta uma forma de planejamento e gerenciamento mais adequado de microbacias hidrográficas.

O uso inadequado destes recursos já está sendo sentido pelas pessoas da Comunidade de Uruçu, localizada no município de Gurinhém – PB, que notaram drástica diminuição da água que transcorre no leito do córrego que atravessa a comunidade. Esta percepção foi despertada principalmente pelo projeto *Espaço da Água* realizado pela Universidade Federal de Campina Grande, que teve como principal foco a atualização de professores do ensino fundamental e médio sobre a questão da conservação e o uso racional da água desde o ano de 2006, e pelas próprias lideranças que atuam na comunidade. Após esta atualização, as pessoas notaram dimi-

nuição, com maior impacto principalmente no ano de 2006, devido à baixa precipitação anual.

O semiárido Nordeste se caracteriza por temperaturas elevadas e chuvas relativamente escassas e irregulares, distribuídas entre 3 e 6 meses do ano, e um potencial de evaporação que supera, em muito, as alturas da precipitação (SILVA, *et al.* 1987). No ambiente semiárido os reservatórios estão submetidos a processos de evaporação elevada que causam concentrações de sais, deteriorando a qualidade da água, particularmente para consumo humano e para irrigação (TUNDISI, 2003).

A região semiárida da Paraíba compreende uma área de aproximadamente 20.000 km<sup>2</sup> e caracteriza-se, do ponto de vista geoambiental, pela diversidade de suas paisagens, tendo como elemento marcante, no quadro natural da região, a condição de semiaridez que atinge grande parte do seu território e a alta variabilidade pluviométrica espacial e temporal inerente a esse tipo climático (SALES, 2002).

A vegetação predominante do Nordeste é a caatinga, com uma flora geneticamente rica e biodiversidade única, pouco conhecida e atualmente muito ameaçada pela atividade humana nesses cenários, que tem acentuado a degradação dos recursos naturais, originando em várias áreas os núcleos de desertificação. Ecologicamente, é uma área muito devastada devido à luta que o homem enfrenta com a natureza na tentativa de sobrevivência. A região é caracterizada por condições sociais e ambientais muito vulneráveis.

Segundo Carpanezzi (2000), o papel hidrológico da floresta resulta de uma rede de interações, em que a vegetação em geral, principalmente a floresta, permite a infiltração e armazenamento temporário de água no solo. Assim, a cobertura vegetal controla a erosão, conservando os solos e regulando a vazão dos rios.

Para Rocha (2005), as coroas de proteção de nascentes são conceituadas como a área compreendida entre o divisor de águas e a base

das ravinas, aproximadamente, a meia encosta. Esta área tem grande importância para o afloramento da água subterrânea, pois sua principal característica é propiciar a infiltração das águas das chuvas, e também evitar erosão.

A mata ciliar é uma área de preservação permanente, que segundo o Código Florestal (Lei n 4.771/65) deve-se manter intocada, e caso esteja degradada deve-se prever a imediata recuperação. Essa lei já existe há 40 anos! Mas nem sempre foi cumprida. Toda a vegetação natural (arbórea ou não) presente ao longo das margens dos rios, e ao redor de nascentes e de reservatórios, deve ser preservada. De acordo com o artigo 2º desta lei, a largura da faixa de mata ciliar a ser preservada está relacionada com a largura do curso d'água. Na Figura 1 visualizam-se as dimensões das faixas de mata ciliar em relação à largura dos rios, lagos, represas e nascentes.

De um modo geral, é percebido que as matas ciliares encerram um conjunto de características que lhe são próprias. Nesse sentido, a vegetação ciliar ocorre nas porções de terreno que incluem tanto a ribanceira de um curso de água, como também a planície de inundação (LIMA, 1989). Este tipo de vegetação é bem definida em regiões de domínio de formações savânicas ou campestres, porém menos diferenciada nas regiões de domínio de florestas, onde se distingue principalmente pela composição florística (MANTOVANI et al., 1989).

## Material e métodos

Para modificar o quadro atual da comunidade, pois as fontes de abastecimento da população vêm de 40 cisternas, um açude de



FIGURA 1 – LARGURA DA MATA CILIAR RELACIONADA A NASCENTES E A LARGURA DO ESPELHO DE ÁGUA DOS RIOS, LAGOS E REPRESAS

Conforme Plano Estadual de Recursos Hídricos da Paraíba, a Sub-bacia Hidrográfica do Baixo Paraíba, onde encontra-se a Comunidade de Uruçu, contém apenas 4,7% de vegetação natural.

porte razoável pertencente a um fazendeiro da região, um poço artesiano com água salobra e caminhões pipas fornecidos pelo governo municipal, torna-se necessário o desenvolvimento de um programa racional de utilização e manejo dos recursos naturais, enfatizando o solo e a água, e contando com a participação direta desta co-

comunidade rural. Assim, a proposta do trabalho para *Recuperação de Nascentes* é a capacitação, de forma a preparar as famílias de agricultores para gestão dos recursos hídricos que dispõem na comunidade.

Desta forma, inicialmente foram estabelecidas condições para formação de um grupo de trabalho interdisciplinar, definindo uma agenda de ações com identificação de turmas, períodos de realização e as devidas responsabilidades no processo. Estes grupos foram orientados a desenvolver as seguintes atividades:

- Projetar e realizar um inventário que identifique todas as fontes de captação e abastecimento de água da comunidade, estabelecendo planos para o gerenciamento desta água;

- Elaborar materiais pedagógicos como manuais, folder, cartilhas, vídeos e cartazes sobre saúde, meio ambiente e gestão da água, voltados à realidade existente na área da comunidade, levando em consideração inclusive o problema do analfabetismo;

- Produzir programas radiofônicos enfatizando os problemas ambientais ligados ao manejo da água, desmatamento, erosão e doenças de veiculação hídrica;

Uma outra ação de caráter permanente que deverá ser desencadeada e que tem influência direta sobre a recuperação e conservação das nascentes diz respeito à reconstituição das formações vegetais. Sendo assim, deverá ser realizado um outro diagnóstico que permita caracterizar as matas ciliares ainda existentes e as formações vegetais que ainda podem ser caracterizadas como tal, o que permitirá a realização de um monitoramento da vegetação a cada ano. Neste sentido os grupos serão orientados a executarem as seguintes atividades:

- Construir e estruturar um viveiro de mudas nativas para reprodução de espécies silvícolas a serem destinadas a recomposição da flora nas áreas degradadas;

- Implementar a recomposição e conservação das matas ciliares e demais formações

vegetais das áreas de proteção, como também nas áreas urbanizadas e outras que interfiram na qualidade dos recursos hídricos;

- Incentivar o manejo florestal sustentável, como forma de aumentar a cobertura vegetal e a geração de renda;

- Desenvolver ações de recuperação de áreas degradadas que possam ter influência direta nas nascentes e cursos d'água;

- Desenvolver na comunidade escolar uma ampla e sistemática programação, com atividades de campo e em sala de aula voltadas para o tema em questão; através da utilização de vídeos, produção de textos, cartazes, murais, criação, montagem e apresentação de encenações teatrais, cantos e danças; e da realização de excursões com base em "Trilhas Ecológicas que levem às fontes de captação de água", com a criação de Estações devidamente sinalizadas nos reservatórios e nas fontes de água mapeadas.

## Resultados e discussão

Conforme "Diagnóstico da comunidade de Uruçu" e com relatos dos moradores da comunidade, existe um poço que está localizado às margens do riacho da "Chorona", denominado "poço de Zé de Zefinha", que, segundo informações obtidas, fornece água para consumo humano de inúmeras famílias durante o período de estiagem.

Para reconhecimento total do riacho da chorona, bem como das ravinas da área, foram necessárias visitas a campo, visto que várias pessoas da comunidade acompanharam.

Conforme relatos, há aproximadamente um ano, pessoas da comunidade juntamente com integrantes do Projeto universidade Cidades, visitaram, constataram e registraram grande quantidade de água armazenada (Figura 2), além de fluxo intenso de água no córrego.

Na primeira visita, no dia 20 de junho de 2008, percorreu-se o córrego da comunidade até a nascente denominada "Chorona". De acordo com os moradores, descobriu-se que a nascente denominada, outrora com muita água, encontra-se totalmente assoreada (Figura 3) com as recentes chuvas.



FIGURA 2 – NASCENTE "CHORONA" COM ÁGUA EM AGOSTO DE 2007



FIGURA 3 – NASCENTE "CHORONA" TOTALMENTE ASSOREADO EM JUNHO DE 2008

Percebe-se que o córrego está com grau elevado de assoreamento e de matéria orgânica. Problema esse que se agrava com as fortes chuvas de inverno, onde há carreamento de solo - tornando-se voçoroca em alguns casos, restos de cultura e de produtos químicos para o leito dos rios. Esses fatores são ocasionados principalmente devido ao manejo inadequado do solo e pela falta da vegetação arbustiva e arbórea nas margens dos rios.

Após georeferenciamento, registro fotográfico, análise, interpretação e discussão do local, concluiu-se que o lugar não se tratava da nascente, e sim do local onde fica uma quantidade relativamente grande de água armazenada no solo, devido às condições geográficas existentes. Diante disso, decidiu-se chegar até o início das ravinas que formam a nascente.

A poucos metros acima da chorona existe uma divisão de córregos. Após esta divisão percorreram-se por 500 metros dentro do roçado de milho e 200 metros de cercado com pasto, chegando ao ponto inicial do córrego na encosta esquerda.

Em uma segunda visita no dia 25 de junho de 2008, percorreu-se o lado direito do córrego acima da chorona, onde após percorrer 200 metros encontra-se nova divisão de córregos. Diante disso, opta-se por percorrer o lado esquerdo, com uma distância de 300 metros no meio do plantio de milho consorciado com fava.

Logo após inicia-se uma área cercada de arame farpado, com regeneração natural em estágio bem desenvolvido, classificada como sendo de segundo estágio de sucessão. Segundo as pessoas da comunidade presentes, nesta área o plantio de culturas anuais foi abandonado há mais de 10 anos. Sendo assim, avista-se várias espécies representativas como aroeira, pau d'arco, pau ferro, quixabeira, jurema preta entre outras. Nota-se também que a área é cercada, com animais caminhando e se alimentando. No entanto, o número de indivíduos está abaixo da capacidade de suporte forrageiro, pois o desenvolvimento das plantas arbustivas e arbóreas está em bom estágio.

Após retornar até a divisão antes encontrada, percorre-se a encosta até a ravina do lado direito. Nesta, observa-se grande quantidade de plantas em estágio inicial de desenvolvimento, com grandes clareiras. Em conversa com as pessoas da comunidade, estas informam que a área era cultivada até três anos atrás, compreendendo assim o motivo de ter grande

quantidade de plantas de sucessão inicial, como jurema, marmeleiro, pereiro entre outras.

Analisando as ravinas que formam o córrego, percebe-se que em duas cabeceiras a vegetação inicial está em bom estágio de desenvolvimento. No entanto, entre as cabeceiras e a junção das três ravinas, os agricultores cultivam a terra até as margens, não respeitando a legislação sobre mata ciliar.

Diante do fato exposto, e em acordo com todos os presentes, definiu-se fazer a intervenção na encosta totalmente descoberta, e também nas matas ciliares dos córregos que formam a chorona.

Também ficou acordado que serão realizadas palestras e capacitações com os alunos e os proprietários das áreas onde se encontram estas nascentes, com o objetivo de conscientizar a população local sobre restauração e/ou recuperação, utilização, conservação e preservação dos recursos naturais.

Logo que foi iniciada a mobilização para o mutirão as professoras da escola começaram a organizar um concurso de redação e desenho em torno do assunto, com o objetivo de impulsionar os alunos a contribuírem mais na ação do projeto na comunidade. Este estilo de concurso já foi realizado em outro projeto em Uruçu.

Segundo Assunção *et al.* (1996) a conscientização sobre a necessidade de conservação e defesa do meio ambiente para presentes e futuras gerações é incontestável; o conhecimento da lei para entendimento dos deveres e prerrogativa dos cidadãos é imprescindível; a importância de se começar a educação ambiental na infância é inquestionável; fazer com que as crianças entendam as leis ambientais, para contribuir com a preservação e defesa do meio ambiente como cidadãos responsáveis; conseguir, de forma criativa, mudar o comportamento de um maior número possível de estudantes e torná-los agentes de defesa do meio ambiente ecologicamente equilibrado e saudável.



FIGURA 4 – REUNIÕES PARA DEFINIÇÃO DAS AÇÕES DO MUTIRÃO



FIGURA 5 – SLOGAN CRIADO PELA COMUNIDADE PARA O PROJETO DE RECUPERAÇÃO DE NASCENTES

Como resultado desta atividade foi realizado no dia 15 de agosto de 2008 um grande mutirão para revitalização da nascente Chorona. Foi realizado em três etapas. São elas:

### I etapa – Plantio de Mudanças na Nascente "Chorona"

Com a participação de 30 alunos, 10 professores da Escola Municipal Anália Arruda da Silva e parte da equipe do projeto Universidade Cidadãs, foram plantadas 400 mudas (Figura 6) de diferentes espécies e diferentes funções ecológicas.

Dentre as espécies plantadas destacam-se ipê, baraúna, aroeira, ingá, pau-brasil, oiti (Figura 7), jaca, aroeira, pau d'arco, pau ferro, quixabeira e jurema preta. As mudas foram doadas pela Universidade Federal da Paraíba, Campus de Areia, permanecendo na comunidade por duas semanas até o mutirão para plantio. Algumas delas são espécies pioneiras e outras secundárias, ou seja, espécies que participam dos estágios iniciais e intermediários da sucessão.

Apesar de estar fora do período de inverno, o mutirão de plantio foi realizado em época com grande intensidade de chuvas na região, sendo assim as chances de pega e desenvolvimento das plantas são grandes.



FIGURA 6 – MUTIRÃO DE PLANTIO DE MUDAS



FIGURA 7 – PLANTIO DE MUDA DE OITI

## II etapa - Avaliação didática

Na segunda parte do mutirão foram realizadas apresentações (Figura 8) sobre a importância da água para a vida. Estas apresentações enfatizaram o uso e conservação dos recursos naturais de forma sustentável.

## III etapa - Apresentação cultural e encerramento

Na ultima etapa do evento, foram apresentadas peças teatrais (Figuras 9) com encenação, musicas e fantoches relacionadas ao meio ambiente. Estas apresentações foram elaboradas, montadas e encenadas pelos professores e alunos da escola.



FIGURA 8 – PALESTRA RELACIONADA COM O TEMA ÁGUA



FIGURA 9 – APRESENTAÇÃO TEATRAL SOBRE MEIO AMBIENTE

E por último foram realizadas as premiações do concurso de redação e desenho. Logo em seguida iniciou-se uma gincana com perguntas sobre meio ambiente com o intuito de aguçar o aprendizado do alunado que estavam em sua maioria presente.

Duas semanas após o mutirão foram feitas avaliações sobre o mesmo, aproveitando para elencar e reparar os erros questionados pelos moradores, alunos e coordenadores (líderes do projeto na comunidade e a equipe do Universidades Cidadãs) em geral.

## Conclusões

Através do presente artigo conclui-se que:

As reuniões na comunidade foram extremamente proveitosas, gerando subsídios para implementação do projeto.

A mobilização da população na comunidade de Uruçu foi realizada com perfeição entre as crianças, jovens e adultos, pertencentes ao projeto e/ou voluntários.

Foram elaborados materiais pedagógicos, com divulgação sobre as ações de recuperação e proteção das nascentes.

O mutirão para plantio das mudas foi realizado com grande sucesso, plantando 400 mudas.

Passo do Pilão: *Estudo e Adequação de Uso da terra Relacionado aos Sistemas Agrícolas*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Maria, 2000.

EMBRAPA SEMI-ÁRIDO. *II Plano Diretor Embrapa Semi-Árido 2000-2003*. Petrolina, PE, 2000. 55 p.

IBGE. *Produção da extração vegetal e da silvicultura*. Rio de Janeiro, 2000. 249 p.

LIMA, W. DE P.; ZAKIA, M. J. B. Hidrologia de Matas Ciliares. In: *Matas Ciliares Conservação e Recuperação*. São Paulo: Editora Universidade de São Paulo, 2000.

LIMA, W. de P. Função Hidrológica da Mata Ciliar. In: SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR. *Anais...* Campinas: Fundação Cargill, 1989. p 25-42.

MAIA, G. N. *Caatinga: árvores e arbustos e suas utilidades* 1. ed. São Paulo: D&Z, 2004.

MANTOVANI, W. Conceituação e fatores condicionantes. In: SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR. *Anais*. Campinas: Fundação Cargill, 1989. p 11-19

ORMOND, J. G. P. *Glossário de termos usados em atividades agropecuárias, florestais e ciências ambientais*. Rio de Janeiro: BNDES, 2006. p 124 - 125.

ROCHA, J. S. M. da. Diagnóstico de Vegetação. In: *Projeto CIPAM*. UFSM, 2005.

SALES, M. C. L. Evolução dos estudos de desertificação no nordeste brasileiro. *GEOUSP – Espaço e Tempo*, São Paulo, n. 11, p.115-126, 2002.

SILVA, M. A. V.; BRAGA, C. C.; NIETZSCHE, M. H. *Atlas climatológico do Estado da Paraíba*. 2. ed. Campina Grande: UFPB, 1987.

TUNDISI, J. G. *Água no século XXI: enfrentando a escassez*. São Carlos: RIMA, IIE, 2003. 248 p.

Texto recebido em 12 de março de 2009.

Texto aprovado em 18 de setembro de 2010.

## REFERÊNCIAS

CAPORAL, F. R.; RAMOS, L. F. *Da extensão rural convencional à extensão rural para o desenvolvimento sustentável: Enfrentar desafios para romper a inércia*, 2006.

CARPANEZZI, A. A. Benefícios Indiretos da Floresta. In: *Reflorestamento de Propriedades Rurais para fins Produtivos e ambientais*. EMBRAPA Florestas, 2000.

COSTA, F. A. da. *Aplicação de Geoprocessamento na Análise e Modelagem Ambiental da Microbacia Arroio*