

MONITORAMENTO DA ÁGUA DA REDE HÍDRICA E CONSUMO HUMANO, E OPERAÇÃO DE ESTAÇÕES FLUVIOMÉTRICAS CONVENCIONAIS E PLUVIOMÉTRICAS AUTOMÁTICAS - PROJETO MICROBACIAS2 – SC

SERGIO LUIZ ZAMPIERI ⁽¹⁾, FLÁVIO BREA VICTORIA ⁽²⁾, HAMILTON JUSTINO VIEIRA ⁽³⁾, EUGÊNIA TRAMONTINI ⁽⁴⁾, FRANCISCO DESCHAMPS ⁽⁵⁾, ALVARO JOSÉ BACK ⁽⁶⁾, IVAN TADEU BALDISSERA ⁽⁷⁾, MAURO S. RODRIGUES ⁽⁸⁾, RENATO BREA VICTORIA ⁽⁹⁾

1 Eng. Agrônomo, Dr. Gestão Ambiental. EPAGRI/Ciram, C.P. 502, Itacorubi. CEP 88034-901, Florianópolis-SC, Fone - (0xx48)3239-8003, zampieri@epagri.sc.gov.br, 2 Eng. Agrícola, Dr. Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos. EPAGRI/Ciram, Florianópolis-SC, (0xx48)3239-8008, 3 Eng. Agrônomo, Dr. Agrometeorologia. EPAGRI/Ciram, Florianópolis-SC, (0xx48)3239-8001

4 Geógrafa, MSc. Cadastro Técnico Multifinalitário. Fundagro, EPAGRI/Ciram, Florianópolis-SC, (0xx48)3239-8001

5 Médico Veterinário, Dr. EPAGRI/Estação Experimental de Itajaí, Itajaí-SC, (0xx47)3522-0633

6 Eng. Agrônomo, Dr. Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental. EPAGRI/ Estação Experimental de Urussanga, Urussanga-SC

7 Eng. Agrônomo, MSc. Solos. EPAGRI/Cepaf - Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar, Chapeco-SC.

8 Eng. Eletricista, MSc. Engenharia de Energia – Geração Hidráulica. EPAGRI/Ciram, Florianópolis-SC, (0xx48)3239-8008.

9 Meteorologista. Fundagro, EPAGRI/Ciram, Florianópolis-SC, (0xx48)3239-8034

Apresentado no XV Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 02 a 05 de julho de 2007 – Aracaju – SE

RESUMO: Em Santa Catarina, o crescimento demográfico e as diversas pressões de uso e demanda dos recursos naturais, tem contribuído para a rápida degradação e a redução da disponibilidade da água, que aliado ao uso inadequado do solo, influencia de modo negativo na qualidade de vida dos catarinenses. Neste contexto, surgiu o PRAPEM/Microbacias2, que tem como propósito a recuperação ambiental, bem como o apoio ao pequeno produtor rural com foco na qualidade de vida da população rural e na gestão dos recursos naturais, tendo com base as microbacias hidrográficas. Neste contexto, a reversão da degradação do solo e a melhoria da proteção dos recursos naturais, notadamente a água, constituem as prioridades. As ações do Projeto têm sido realizadas com intensa participação comunitária, ao mesmo tempo em que se utilizam tecnologias avançadas para monitorar a qualidade da água da rede hídrica e consumo humano, com dados oriundos de 41 estações pluviométricas automáticas e 7 pluvio-fluviométricas automáticas telemétricas, que estão operando nas sete microbacias monitoradas pelo Projeto Microbacias2.

PALAVRAS-CHAVE: Projeto Microbacias2, monitoramento da água, qualidade da água.

MONITORING OF NET HIDRIC AT WATER HUMAN USE, AND OPERATION OF STATIONS CONVENTIONAL FLUVIOMETRICS AND AUTOMATIC PLUVIOMETRICS - PROJECT MICROBACIAS2 – SC

ABSTRACT: In Santa Catarina the demographic growth and the several use pressures and it demands of the natural resources it has been contributing to the fast degradation and the reduction of the readiness of the water, that formed an alliance with the inadequate use of the soil it influences in a negative way in the quality of life of the catarinenses. In this context the PRAPEM/Microbacias2 that he has as purpose the environmental recovery, so, the support to the small rural producer with focus in the quality of life of the rural population and in the administration of the natural resources with base in the micro basin. In this context the reversion of the degradation of the soil and the improvement of the protection of the natural

resources, notably the water constitutes the priorities. The actions of the Project have been accomplished with intense community participation, at the same time in that advanced technologies are used to monitoring the quality of the water of the net hydra and human use, data originating from of 41 automatic rainfall station and 7 telemetric automatic staff gage that are operating in the seven micro basin monitored by the Project Microbacias2.

KEYWORDS: Project Microbacias2, water monitoring, water quality.

INTRODUÇÃO: O Projeto dispõe de US\$ 107,5 milhões em investimentos a fundo perdido, sendo que 59% deles são financiados pelo BIRD e os 41% restantes como contraparte do Estado (Banco Mundial, 2002). A vigência do Projeto é de seis anos (2002 a 2008), mas estudos já remetem prorrogá-lo até 2010. Está sendo executado em 935 microbacias e beneficia em torno de 105.000 famílias rurais com recursos a fundo perdido, revertidos na forma de inversões rurais.

O monitoramento tem sido utilizado para analisar os impactos das ações do Projeto Microbacias2, usando para tanto, indicadores para avaliar os recursos naturais, renda, habitação e participação dos agricultores e suas famílias, nos municípios das microbacias monitoradas, que estão localizadas em: Águas Frias, Águas Mornas, Ouro, Palmeira, Canoinhas, Sombrio e Lontras.

O monitoramento está possibilitando “**medir as ações**” do Projeto Microbacias2, ao avaliar os seus avanços, em que se busca **disponibilizar as informações geradas**, de modo a realizar o **planejamento** e a **gestão dos recursos disponíveis**, de forma que os **resultados obtidos possam ser apropriados** pelas famílias dos agricultores, executores do Projeto e pela sociedade catarinense.

MATERIAL E MÉTODOS: O monitoramento hídrico está sendo conduzido em duas etapas, numa primeira, denominada de **marco zero**, é como se fosse uma fotografia inicial do Projeto, que foi revelada ao longo de 2004/5. A outra forma do monitoramento é **rotineira**, que atende as principais atividades ambientais e socioeconômicas desenvolvidas nas microbacias monitoradas.

Dentre os diversos componentes que estão sendo monitorados, um deles, é a gestão da qualidade da água da rede hídrica e de consumo humano, além da operação de estações fluviométricas convencionais e pluviométricas automáticas nas microbacias monitoradas.

As ações do monitoramento têm como foco gerar e integrar os conhecimentos para a redução dos riscos das atividades agrícolas, ao considerar a importância das ocorrências climáticas na geração da renda rural. Objetiva também prover informações que permitam a construção paulatina de uma base de conhecimento local, de forma a que as comunidades participem em prol do seu próprio desenvolvimento, ao destacarem as suas potencialidades, as restrições e as soluções que subsidiem, além da adequada dosagem de intervenção humana junto à natureza, na busca da melhoria das condições de vida, renda e a redução da pobreza destas populações.

Quanto à parte dos recursos hídricos, os objetivos gerais do monitoramento estão sendo executados para que se possa atingir as seguintes metas no Projeto Microbacias2:

- i) instrumentalizar as microbacias com estações de monitoramento permanente de fluviometria, precipitação, qualidade da água e sedimentos, que possibilitem determinar a disponibilidade hídrica da microbacia;
- ii) descrever a situação inicial da rede hídrica e da água de consumo disponível nas microbacias, avaliando tendências da disponibilidade e qualidade da água superficial, quanto às características físicas, químicas, coliformes, pesticidas e bio-indicadores.

- iii) contribuir para o aperfeiçoamento de metodologias que busquem a melhoria ambiental e o desenvolvimento sustentável das microbacias em Santa Catarina;
- iv) utilizar os parâmetros monitorados para determinar Índice Qualidade de Água (IQA) para a microbacia, baseado em metodologia desenvolvida pela Epagri;
- v) viabilizar a adoção de tecnologia de medição e registro permanente de precipitações, em equipamentos de baixo custo desenvolvido pela Epagri/Ciram;
- vi) locar rede de pluviologgers com densidade de 5 a 7 km²/unidade para estudos da precipitação e ciclo hidrológico nas microbacias, e instalar uma estação telemétrica para medição de nível e precipitação na foz de cada microbacia;
- vii) constituir logística de armazenamento e disponibilização dos dados *on line* e logística de retorno dos dados coletados às comunidades locais em cada microbacia.

Estes trabalhos de monitoramento da qualidade da água e da rede fluviométrica estão sendo realizados por quatro equipes, que estão localizadas nas Estações Experimentais da Epagri de Chapecó, Itajaí, Urussanga e no Ciram (Centro Integrado de Informações Meteorológicas e Hidrológicas do Estado de SC) em Florianópolis.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Os trabalhos desenvolvidos até o presente momento resultaram em um relatório Síntese do Marco Zero, que contém informações acerca da qualidade da água para consumo humano e da rede hídrica das microbacias monitoradas do Projeto Microbacias 2 em Santa Catarina, além de sete relatórios individuais, um por microbacia monitorada, que contém as informações do marco zero da qualidade da água para consumo humano e rede hídrica. Outro produto gerado foi um relatório de atividades do monitoramento hidrológico das estações pluviométricas automáticas e fluviométricas convencionais telemétricas. A seguir serão apresentados e discutidos os principais resultados do monitoramento realizado no marco zero do Projeto Microbacias2.

Qualidade da água destinada para o consumo humano. No marco zero das amostras da água destinada ao consumo humano, os parâmetros que tem comprometido a qualidade da água nas microbacias monitoradas, tem sido: coliformes, turbidez, pH, amônia e em menor grau o ferro. O indicador coliforme remete ao problema da falta ou inadequação dos dispositivos de saneamento básico. Tratando-se de área rural, não se espera que a estrutura urbana esteja disponível para coleta e tratamento de esgoto doméstico, porém quando as famílias que residem no meio rural forem instruídas acerca das práticas de proteção e limpeza das fontes de água para proceder a coleta e tratamento adequado do esgoto doméstico, haverá melhorias.

Os trabalhos do monitoramento já possibilitaram que várias ações fossem desenvolvidas nas sete microbacias monitoradas. Cita-se o exemplo da microbacia da Concórdia, município de Lontras, na qual se identificou que 90% da água consumida na microbacia estavam contaminadas conforme a Portaria 518/2004. Diante da gravidade do problema a comunidade, em conjunto com a equipe local do Projeto (animadores e facilitador) tomou a iniciativa de implantar um sistema de tratamento de água, com zona de raízes, que beneficiou 12 famílias com água de melhor qualidade (Figuras 1 e 2).

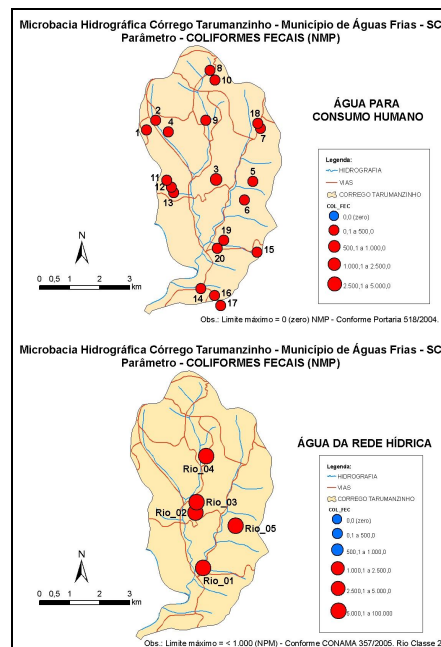


Figura 1. Sistema de tratamento de água, usando zona de raízes, construído a partir das informações geradas pelo monitoramento hídrico na comunidade da Concórdia, Lontras, SC.



Figura 2. Aspectos da qualidade da água na microbacia da Concórdia, Lontras. A esquerda, aspecto da água ao entrar no sistema de zona de raízes e, a direita a água na saída.

Qualidade da água da rede de drenagem. Nas amostras da rede de drenagem, os parâmetros que comprometem a qualidade da água segundo a resolução CONAMA 357/2005 (CETESB, 2003) foram: coliformes (Mapa 1); fósforo; e em menor intensidade o ferro. Na microbacia de Tarumazininho, município de Águas Frias observou-se elevada frequência da turbidez, acima dos limites estabelecidos pela legislação. Os resultados apresentados refletem o estado de saneamento em geral no estado de Santa Catarina da sua área rural, que tem afetado inclusive a qualidade da água destinada ao consumo humano.



Mapa 1. Distribuição da média dos valores de coliforme fecais nas amostras de água de consumo e da rede hídrica da Microbacia Tarumazininho, Águas Frias, SC.

Estações pluviométricas automáticas e fluviométricas convencionais e telemétricas. Os trabalhos de modelagem e representação da microbacia estão sendo concebidos numa

abordagem multi-escala, em que se considera para efeito de cálculo a precipitação pluviométrica. A estratégia para a distribuição dos equipamentos de registro de precipitação (pluviógrafos) nas microbacias-piloto foi delineada, de modo a atender os critérios: (i) densidade de equipamentos; (ii) variabilidade de relevo; (iii) condições de acessibilidade ao local; e (iv) segurança dos equipamentos.

Em cada microbacia monitorada já se encontra instalado e em funcionamento uma rede de 5 a 6 pluviômetros, neste caso, os dados estão sendo coletados a campo com frequência bimensal usando um lap top. Na Figura 3 e 4 estão dispostos a estação e o pluviologger que resultou de um projeto de pesquisa desenvolvido pela Epagri/Ciram, na busca de tecnologias de baixo custo para viabilizar as ocorrências de precipitação de forma detalhada e diferenciada da convencional, numa microbacia hidrográfica.



Figura 3. Estação completa: pluviômetro de balsa, logger e painel solar, no cercado.



Figura 4. Estação pluviométrica automática (pluviologger)

CONCLUSÕES: As principais observações constatadas durante a coleta de dados do monitoramento do marco zero nas microbacias monitoradas foram as seguintes:

- (i) a partir do banco de dados estabeleceu-se a média e o desvio padrão dos parâmetros monitorados da água de consumo e rede hídrica;
- (ii) os parâmetros que estão comprometendo a qualidade da água de consumo são: coliformes totais; turbidez; amônia; e ferro;
- (iii) os parâmetros que estão comprometendo a qualidade da água da rede hídrica são: coliformes totais; fósforo; e turbidez;
- (iv) o índice de qualidade da água indica que a qualidade da água das microbacias não representa maiores risco para os diversos usos;
- (v) a maioria dos parâmetros está conforme a legislação vigente; e
- (vi) o desafio para o desenvolvimento dos trabalhos nas microbacia será manter a qualidade da água amostrada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

BANCO MUNDIAL. Declaração de factibilidade do projeto para projeto de gestão dos recursos naturais e redução da pobreza rural. Documento do Relatório N^o:23299 –BR. 2002. 34p.

CETESB. Relatório de qualidade das águas interiores do estado de São Paulo. 2002/CETESB. São Paulo: CETESB, 2003. Disponível em <

<http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/rios/padros.asp>>. Acesso em: 20 de agosto de 2003.