

ESTUDOS AGRO-HIDROLÓGICOS INTEGRADOS EM MICROBACIAS AGRÍCOLAS DE SANTA CATARINA

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

1 Eng. Agrícola, Dr. Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos. EPAGRI/Ciram. C.P. 502, Itacorubi, CEP 88034-901, Florianópolis-SC, Fone - (0xx48) 3239-8008, fvictoria@epagri.sc.gov.br, 2 Eng. Agrônomo, Dr. Agrometeorologia. EPAGRI/Ciram, Florianópolis-SC, (0xx48)3239-8001, 3 Eng. Agrônomo, PhD. Hidrologia. ISA/UTL, Lisboa-Portugal, 4 Eng. Eletricista, MSc. Engenharia de Energia – Geração Hidráulica, EPAGRI/Ciram, Florianópolis-SC, (0xx48)3239-8008, 5 Eng. Agrônomo, Dr. Gestão Ambiental. EPAGRI/Ciram, Florianópolis-SC, 6 Meteorologista, Fundagro e EPAGRI/Ciram, Florianópolis-SC, (0xx48)3239-8008, 7 Eng. Agrônomo, MSc. Solos. EPAGRI/Cepaf - Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar, Chapeco-SC, 8 Eng. Agrônomo, Dr. Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental. EPAGRI/ Estação Experimental de Urussanga, Urussanga-SC, 9 Geógrafa, MSc Cadastro técnico Multifinalitário. EPAGRI/Ciram, Florianópolis-SC, (0xx48)3239-8001

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

RESUMO: Os estudos realizados visam constituir uma base de conhecimentos locais que proporcione indicadores integrados de controle e decisão, a partir das especificidades naturais, físicas e sócio-econômico-ambientais das microbacias. As atividades humanas interferem na natureza local e, simultaneamente, sofrem o impacto das características locais e variabilidades naturais. O conhecimento dos processos naturais de precipitação (distribuição espacial e temporal) nas microbacias, e do fluxo de água nos rios, viabilizado pelo monitoramento, permite analisar a interação entre os componentes humanos e naturais, bem como as perspectivas de melhorias decorrentes das ações do projeto Microbacias2. O estudo permite verificar a variabilidade espacial e temporal de eventos de precipitação, além das suas conseqüências sobre o nível dos rios, como efeito local de sistemas meteorológicos e das características fisiográficas, climáticas, hidrológicas, de cobertura, do subsolo, e de uso dos solos nas microbacias. É analisada a variabilidade da redução das perdas de lavouras, com as conseqüências sobre as medidas de apoio (Proagro) aos agricultores nas sub-bacias e municípios. A maior densidade de registro de precipitações, proporcionada pelo equipamento de baixo custo (Pluviologger), viabilizou a qualificação dos conhecimentos climáticos locais, ratificando as potencialidades do equipamento desenvolvido no subsídio às decisões dos agricultores e às medidas de apoio do poder público federal e estadual.

PALAVRAS-CHAVE: Pluviologger; variabilidade da precipitação; perdas agrícolas e medidas de apoio.

INTEGRATED AGRO-HYDROLOGIC STUDIES IN AGRICULTURAL SMALL BASINS OF SANTA CATARINA

ABSTRACT: Studies were performed to develop local base-knowledge systems to be applied to support decision making considering natural, physical and socio-economic and environmental conditions at small basin scale. Human activities impact nature and simultaneously are influenced by local characteristics and natural variability of processes. The

knowledge about rainfall (spatial and temporal variation) in the watersheds and river flow processes through appropriate monitoring allows to analyze the interaction among human and natural processes and to foresee improvements due to activities with the Microbacias2 project. The study is assessing the spatial and temporal variability of precipitation and related impacts river flow in relation to local weather systems and physiographic, climatic, hydrologic, land cover and land use conditions of the small basins. The analysis assesses the variable impacts on agricultural yield losses in relation to the farm support measures (Proagro) at basin and municipal levels. Adopting a more dense network for rainfall recording through low cost instrumentation (Pluviologgers) made it possible to better assessing local events and has shown the usefulness of such equipment to support farmers decisions and to implement support measures by State and Federal agencies.

KEYWORDS: Pluviologger; rainfall variability; farm yield losses, support measures.

INTRODUÇÃO: Um dos grandes desafios em estudos de bacias é o de conseguir representar a complexidade dos processos naturais e a sua interatividade com as atividades humanas, visando compreender relações existentes, verificar onde o manejo de fatores/tecnologia pode ser modificado e detectar tendências previsíveis de comportamentos, para, assim, analisar soluções que qualifiquem os processos de tomada de decisão local (Victoria, 2004).

O conhecimento dos processos naturais de precipitação (distribuição espacial e temporal) na microbacia e do fluxo de água nos rios, efetuado através do monitoramento, possibilitarão verificar a influência das atividades humanas, bem como as perspectivas de melhorias decorrentes da implementação de ações do projeto Microbacias2.

Dada a importância do clima para as atividades no meio rural, a determinação do padrão de chuvas e de eventos extremos é fundamental para a redução dos riscos, assim como para verificar a necessidade de infra-estruturas e qualificar o seu dimensionamento, proporcionando indicadores de decisão que elevem a segurança das atividades locais e melhorem a rentabilidade das alternativas de produção agrícola.

A caracterização do padrão local de chuvas qualificará a aplicação de conceitos em abordagem multi-escala, possibilitando o melhor entendimento de processos hidrológicos, a calibração de modelos chuva-vazão, a calibração de parâmetros hidrológicos de bacias e os estudos de microclimas, com informações que subsidiarão a busca de alternativas às atividades econômicas e à melhoria da qualidade de vida das pessoas. Os conhecimentos gerados contribuirão para uma participação mais consciente das comunidades na construção do seu desenvolvimento, salientando potencialidades, restrições e soluções que subsidiem uma adequada dosagem das intervenções humanas junto à natureza.

MATERIAL E MÉTODOS: Os estudos implementados baseiam-se na caracterização do padrão e variabilidades da precipitação na microbacia, determinação dos volumes de fluxos hídricos, caracterização das condições fisiográficas e das atividades sócio-econômicas em desenvolvimento na superfície das bacias, além das práticas de manejo adotadas pelos agricultores, com o controle das ações implementadas pelo projeto Microbacias2.

Para o entendimento desses fatores integrados será adotado Sistema de Apoio à Decisão desenvolvido dentro de um conceito de abordagem multi-escala (Figura 1), estudando-se as relações hidrológicas e de planejamento do uso da água (Victoria, 2004; Victoria et al., 2005). Para dar suporte à aplicação dos modelos, foi constituída uma rede de Pluviologgers (registradores de chuva) nas microbacias do estado e sub-bacias componentes, de forma a

possibilitar conhecimentos locais das ocorrências de precipitação, e da variabilidade das chuvas nas superfícies, e os seus efeitos no fluxo hídrico nos rios. Conforme a metodologia estabelecida no projeto, os equipamentos foram instalados nas microbacias piloto do estado: Tarumanzinho (Águas Frias-Oeste Catarinense), Doze Passos (Ouro-Meio Oeste Catarinense), Mato Escuro (Palmeira-Planalto Sul Catarinense), Rio Tigre (Canoinhas-Planalto Norte Catarinense), Concórdia (Lontras-Alto Vale do Itajaí), Alto Cubatão (Águas Mornas-Litoral Centro Catarinense), e Maracaná (Sombrio-Litoral Sul Catarinense).

As microbacias estudadas encontram-se em regiões com fisiografia, padrão climático, características sócio-econômicas e ambientais diferenciadas.

Em cada Microbacia, os equipamentos foram instalados em propriedades rurais, possibilitando o monitoramento permanente das condições de precipitação nas diversas sub-bacias, e de vazão do na foz do rio principal. Na microbacia Tarumanzinho - município de Águas Frias, foram instalados nas propriedades rurais: Sr. Bruschi (Telemétrica), Sr. Siqueira, Sr. Panasolo, Sr. Mantovani, Sr. Trevelin, Sr. Sabino.

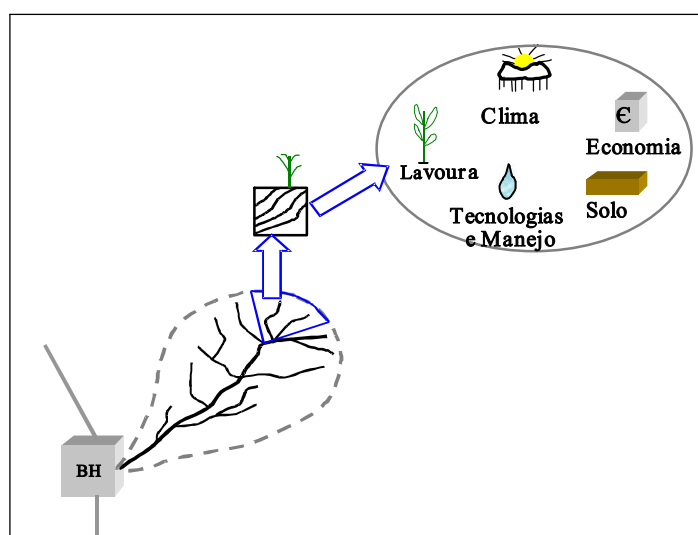
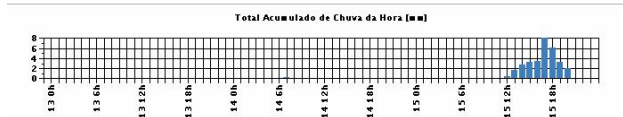
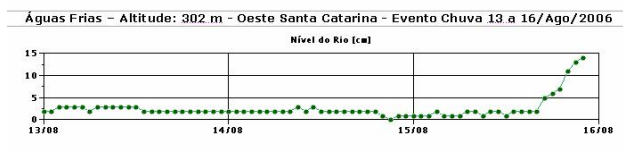


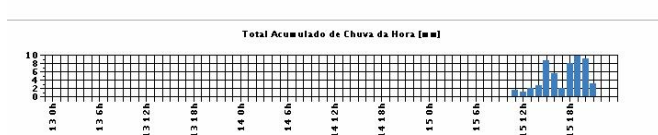
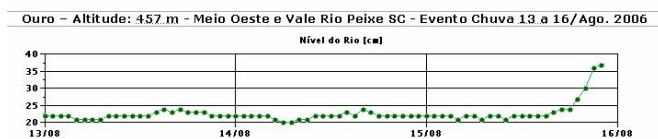
Figura 1. Representação conceitual dos componentes da microbacia e lavouras para análise integrada (Victoria, 2004).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Microbacias do Estado, na Figura 2 pode-se verificar o efeito de um sistema meteorológico (que provocou chuva em todo o estado no período de 13 a 16 de agosto/2006) sobre o nível do rio principal, em 3 microbacias de diferentes locais de Santa Catarina: Águas Frias, Ouro e Sombrio. Pode-se observar os valores de precipitação em cada local, com especificidades de volumes, distribuição e intensidades, decorrentes das características fisiográficas e climáticas locais, e da velocidade de deslocamento do sistema meteorológico. Simultaneamente, pode-se observar os efeitos diferenciados das precipitações locais sobre a elevação do nível dos rios, devido às características hidrológicas, de cobertura, do subsolo, e de uso dos solos da microbacia. **Microbacia de Águas Frias,** na microbacia Tarumanzinho-Águas Frias, verifica-se que os sistemas meteorológicos que provocaram chuva em Dezembro/2005 induziram a totais de chuva mais elevados na região/propriedade do Sr. Sabino (sub-bacia da Linha Tarumanzinho), com 111,8 mm, do que na do Sr. Siqueira (sub-bacia da Linha Alto Tarumanzinho), com valor de 86 mm, registrados pelos Pluviologgers, instalados distantes entre si em torno de 2,5 km (Figura 3). Inversamente, a análise dos dados de março/2006 mostrou que os sistemas meteorológicos proporcionaram totais de chuva mais elevados na região/propriedade do Sr. Sabino (83,8 mm), do que na do

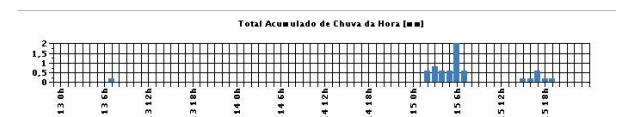
Sr. Siqueira (110,8 mm), demonstrando a confiabilidade do equipamento de medição de chuvas utilizado (Pluviologger). Salienta-se o efeito que essas variações de precipitação podem ter sobre as atividades dos agricultores, com conseqüências relativas conforme a intensidade dos déficits hídricos sobre as culturas. Em dezembro 2005, por exemplo, há a ocorrência de 258 m³/ha a mais na sub-região do Sr. Sabino. Dependendo da distribuição das chuvas, das necessidades das culturas naquele período, e da exposição de fases mais ou menos críticas, pode-se ter efeito importante nas quebras de produtividade e de produção agrícola nessa sub-região.



A) Águas Frias (Oeste SC);



B) Ouro (Meio Oeste e Vale Rio do Peixe)



C) Sombrio (Sul SC)

Figura 2. Nível no rio principal e precipitação na foz da microbacia, decorrentes de Sistema Meteorológico: A) Águas Frias (Oeste SC); B) Ouro (Meio Oeste e Vale Rio do Peixe); e C) Sombrio (Sul SC).

Em uma análise preliminar nos relatórios dos técnicos municipais de Águas Frias, verificou-se efeitos práticos locais da variabilidade das chuvas, com a menor solicitação de laudos de Proagro (seguro de perdas) na Linha Tarumanzinho (sub-região com valores mais elevados de chuva em dez. 2005), do que na linha Alto Tarumanzinho (sub-região com menores valores de chuva em dez. 2005). Na Figura 3, verifica-se ainda que, em dezembro/2005, choveu apenas 48,3 mm no município de Chapecó-Chapecó CEPAF (situada a 35 km de Águas Frias), enquanto em Águas Frias ocorreu 111,8 mm (Sr. Sabino) e 86 mm (Sr. Siqueira). Em Chapecó, no mês de janeiro/2006, foram registrados 285,6mm, enquanto em Águas Frias ocorreu 159,4 mm (Sr. Sabino) e 163,8 mm (Sr. Siqueira). Isso demonstra que a variabilidade das chuvas na região Oeste pode ser um fator determinante para explicar as conseqüentes variabilidades nas perdas de produtividade agrícola. Uma das principais constatações na análise de dados da estiagem na safra 2005/2006 (Relatórios de Estiagem da Defesa Civil e

Governo do Estado de Santa Catarina, 2005. Não publicado) é a variabilidade das perdas na safra, fato explicável justamente pela variabilidade espacial das chuvas na região Oeste de Santa Catarina, verificada no presente estudo.

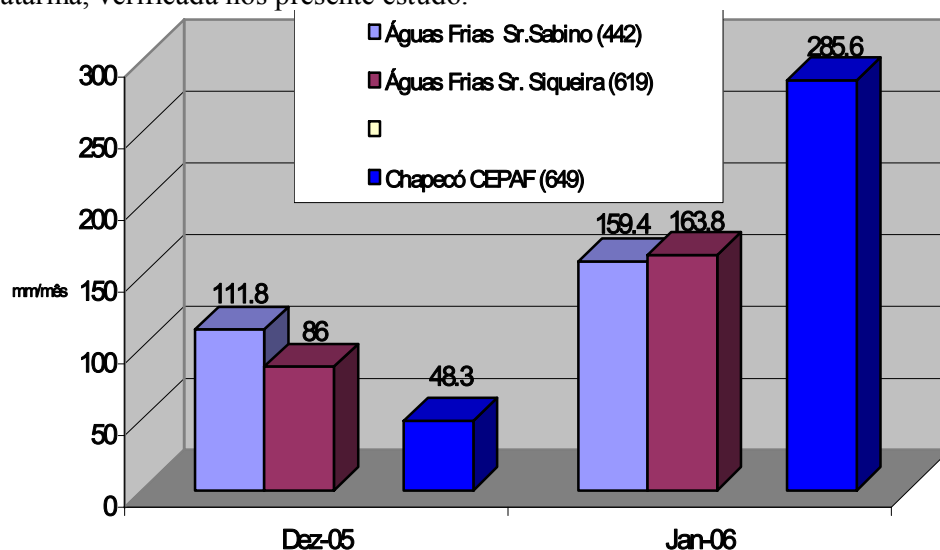


Figura 3. Valores mensais de precipitação em Águas Frias (Propriedades do Sr. Sabino e Sr. Siqueira), e Chapecó (Estação Meteorológica Epagri/Cepaf). Dez./2005 e Jan./2006.

Os dados das perdas médias de lavouras e produção de leite nos municípios em Chapecó-Ch e Águas Frias-AF foram de: Milho (Ch: 40%; AF: 20%); Feijão safra (Ch:25%; AF:25%); Bovino leite (Ch:30%; AF:20%). Portanto, com a verificação de maior severidade dos efeitos da estiagem no município de Chapecó, provavelmente associado aos menores índices pluviométricos do mês de dezembro aqui salientados. Apesar dos alores médios, pode-se verificar as perspectivas e a importância da construção de conhecimentos climáticos locais, e a aplicabilidade dessas informações em auxiliar nas decisões dos agricultores, subsidiando ainda a qualificação das medidas de apoio por parte do poder público federal e estadual, e demais entidades ligadas aos agricultores.

CONCLUSÕES: Os sistemas meteorológicos podem proporcionar menor aporte hídrico em algumas sub-regiões das microbacias, com a indução de maior restrição hídrica às lavouras e possíveis diferenças de solicitação de apoio governamental pelos agricultores (Proagro); A possibilidade de uma maior densidade de registro de precipitações, proporcionada pelo baixo custo do equipamento de registro de chuvas (Pluviologger), permitiu verificar variabilidades de precipitação dentro de sub-bacias componentes; As medições viabilizadas pelo Pluviologger indicam que o equipamento é capaz de detectar diferenças de volumes em cada local estudado, qualificando a construção de conhecimentos; Os resultados demonstram a necessidade de se intensificar os estudos sobre a variabilidade espacial e temporal das precipitações em bacias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- Victoria, F.B., 2004. Modelação multi-escala para o planejamento e gestão de recursos hídricos em bacias agrícolas com usos múltiplos. Tese de doutoramento. Engenharia Agrícola. ISA-UTL. 247p.
- Victoria F.B., Viegas Filho J.S., Pereira L.S., Teixeira J.L., Lanna A.E., 2005. Multi-scale modeling for water resources planning and management in rural basins. *Agricultural Water*

Management. Special Issue on Land and Water Use: Environmental Management Tools and Practices. August, 2005. 77 (1-3): 4-20.