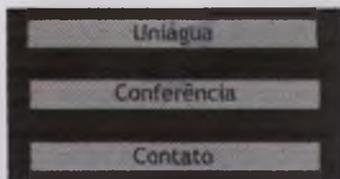


Assunto: Texto palestra Uniagua - Aderaldo
De: Maria Inês Martins Ferreira <ines@cnpma.embrapa.br>
Data: Mon, 8 Dec 2003 16:07:21 -0200
Para: <bel@cnpma.embrapa.br>



Conferência Interamericana
de Recursos Hídricos
22 a 25 de julho de 2003

Anais da Conferência

22 de Julho	
	Conferência de Abertura Meio Ambiente - O Milênio da Água Sanderson Medeiros Leitão Representante do Ministério da Ciência e Tecnologia - Secretaria de Política de Informática e de Tecnologia - Coordenador do Fundo Setorial de Recursos Hídricos
Simpósio	
	Estatuto das Cidades, Planejamento e Uso do Solo José Luiz Faraco Arquiteto, Doutor em Estruturas Ambientais e Urbanas - Professor do Curso de Arquitetura e Urbanismo - UEL
	Política de Desenvolvimento Urbano e Regional para o Estado do Paraná Luiz Forte Netto Superintendente Executivo do Paraná Cidade

“Uso agrícola das áreas de afloramento do Aquífero Guarani em território brasileiro - subsídio à gestão sustentável dos recursos hídricos subterrâneos”

Marco Antonio Ferrelra Gomes, D.Sc.
Geólogo; Pedólogo
Pesquisador Embrapa Melo Ambiente

2. Problema (cenário atual)

- Ocupação das áreas de recarga do Aquífero Guarani em território brasileiro por atividades agrícolas que exigem alta entrada de insumos - exemplos da *cana-de-açúcar* em Ribeirão Preto/SP; *soja e milho* nos Estados de Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Paraná; *maçã* em Santa Catarina e *arroz irrigado* no Rio Grande do Sul;
- Início de ocupação das áreas de recarga do Aquífero Guarani em território brasileiro por agroindústrias ou por atividades diretamente relacionadas a elas, tais como *suinocultura* e *avicultura*. Exemplos: Região de São Gabriel do Oeste e Coxim-MS e Mineiros-GO;
- Exploração do Aquífero Guarani com abertura de poços profundos, sem controle, para as mais diversas atividades, com destaque para as atividades de agricultura irrigada e de agroindústrias que consomem muita água (GO, MS e MT). Exemplo Perdígão em Rio Verde-GO;
- Verificação do rebaixamento do nível piezométrico do Aquífero Guarani na Região de Ribeirão Preto/SP, em torno de 40 metros, nos períodos de máxima estiagem (meses de agosto e setembro- DAERP).
- Atividades erosivas intensas nas áreas de recarga - exemplo das nascentes do Rio Araguaia (GO/MT) e alto Taquari (MS).

4. Características gerais e importância do Aquífero Guarani

- Origem: arenitos de granulação fina, bem arredondados, formados por ação eólica durante os Períodos Triássico médio - Jurássico (200-135 m.a) - Formação Botucatu (Bacia Sedimentar do Paraná);
- Área total: aproximadamente 1.200.000 Km², envolvendo os Estados de São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás e Minas Gerais e partes da Argentina, Paraguai e Uruguai.
- Área de afloramento/recarga direta: aproximadamente 100.000 Km² - em território brasileiro.
- Reserva potencial: 37.000 Km³
- Potencial de recarga: 160 Km³/ano
- Potencial Explotável: 40 Km³/ano

1. Introdução

- Expansão da fronteira agrícola sobre “áreas frágeis” (áreas de recarga de aquíferos);
- Áreas de recarga de aquíferos apresentam, naturalmente, *alta vulnerabilidade* à contaminação e, em muitos casos, *alta susceptibilidade* à erosão, comum no caso dos aquíferos sedimentares;
- Aumento dos riscos de contaminação da água subterrânea por agrotóxicos;
- Aumento dos riscos de erosão nas áreas de recarga;
- Envolvimento de várias instituições com o tema - qualidade de água subterrânea;
- Aquífero Guarani - exemplo de estudo

3. Objetivos

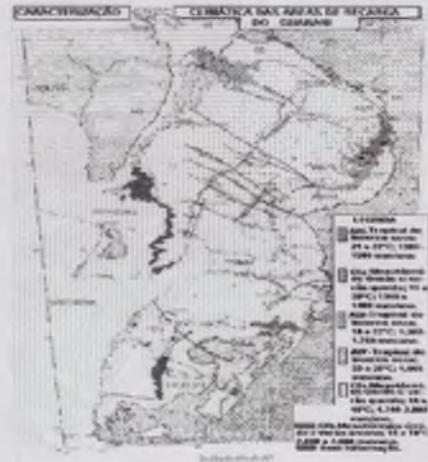
- Estabelecer a divisão das áreas de recarga em *Domínios Pedomorfoagrocimáticos*[®] (escala 1: 250.000), enfatizando o uso agrícola e os agrotóxicos correspondentes, principalmente aqueles com maior potencial de contaminação da água subterrânea;
- Definir os *riscos potenciais de contaminação da água subterrânea* (escala 1:250.000) por Domínio Pedomorfoagrocimático, em função da atividade agrícola;
- Selecionar os *piores casos (áreas mais críticas)* por atividade/cultura, a partir da classificação de riscos de contaminação da água subterrânea;
- Propor a adoção de *Boas Práticas Agrícolas (BPA's)*, ajustadas para cada Domínio Pedomorfoagrocimático - subsídio ao ZEE (*adequação das práticas agrícolas em função das particularidades de cada Domínio*);
- Propor o Ordenamento Agroambiental para cada Domínio Pedomorfoagrocimático - na forma de um estágio de refinamento do ZEE (*organização espacial das práticas agrícolas, dentro de cada Domínio, considerando os princípios de sustentabilidade*), como instrumento de subsídio à gestão ambiental.





5. Definição de Domínio Pedomorfoagroclimático





6. Esquema de definição de Risco Potencial de contaminação da água subterrânea/risco de erosão

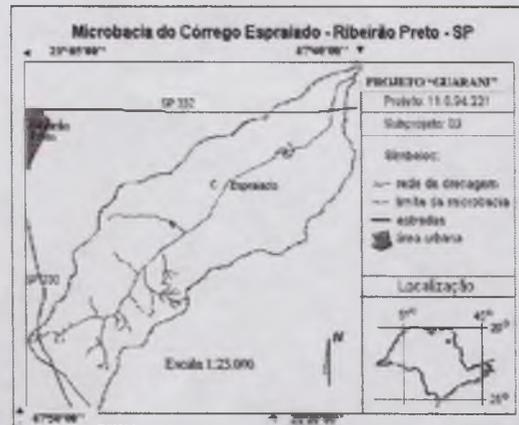


7. Estudos de caso

• Domínio Pedomorfoagroclicmático - *Planalto Médio Paulista*

Microbacia do Córrego Espreado, Ribeirão Preto/SP

- Uso intensivo de cana-de-açúcar;
- Monitoramento dos herbicidas *tebuthiuron*, *diuron* e *ametrina* na água subterrânea (poço semi-artesiano) no período de 1995 a 1999 e *hexazinone* de 1995 a 1998;
- Resíduos do herbicida *tebuthiuron* no período de 1995 a 1999 com valores médios de $0,08 \mu\text{g/L}$;
- Resíduos do herbicida *diuron* no período de 1995 a 1999 com valores médios de $0,04 \mu\text{g/L}$;
- Resíduos do herbicida *ametrina* no período de 1995 a 1999 com valores médios de $0,03 \mu\text{g/L}$;
- Resíduos do herbicida *hexazinone* no período de 1995 a 1998 com valores médios de $0,06 \mu\text{g/L}$.



7. Estudos de Caso (cont.)

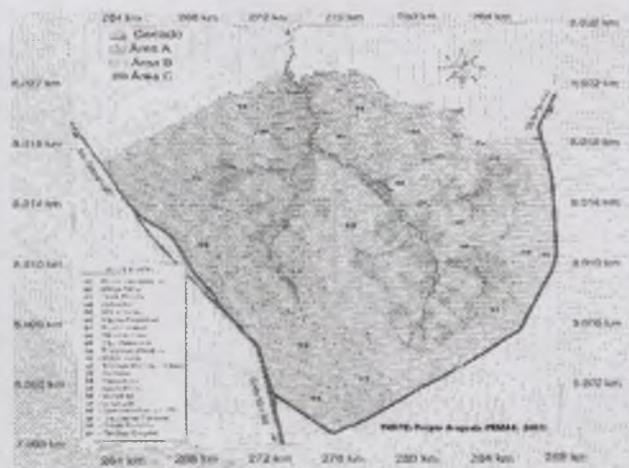
• Domínio Pedomorfoagroclicmático *Nascentes do rio Araguaia* Divisa dos Estados de Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul

Fazenda Babilônia

- Uso intensivo de milho;
- Monitoramento do herbicida *atrazina* na água do lençol freático no período de 1998 a 2000;
- Resíduos do herbicida *atrazina* nos três anos de monitoramento, com valores médios de $0,05 \mu\text{g/L}$. (Limite de $2 \mu\text{g/L}$ -Portaria MSn°1469/2000)

Fazenda Chitolina (Córrego Cabeceira Alta)

- Pastagem sem controle adequado de água das chuvas;
- Uso intensivo de soja;
- Levantamento e seleção dos herbicidas mais usados em soja e com maior risco para o lençol freático: *Chlorimuron etil* (pot. médio lixiviação) e *Imazetapir* (pot. alto de lixiviação);
- Levantamento dos solos;
- Classificação capacidade de uso do solo.
- Análises cromatográficas ainda por serem realizadas.





Cultivo de soja no *Domínio das Nascentes do rio Araguaia*, Fazenda Chitolina - Proximidades do Parque Nacional das Emas-GO. Foto: Marco Antonio Ferreira Gomes. Data: Março de 2001



Viscerra Chitolina - *Domínio das Nascentes do rio Araguaia*. Foto: René Boulet. Data: fevereiro de 2000.



7. Estudos de Caso (cont.)

Domínio Pedomorfoagrocimático região da Campanha

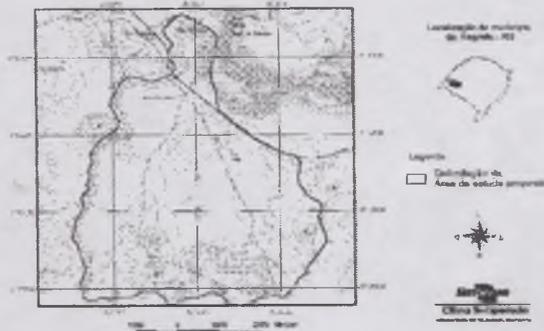
Rio Ibicuí (Confluência Arroio Jacaguá), Município de Manoel Viana/RS

Fazenda Sr. João Nelson Campanholo

- Cultivo intensivo de arroz;
- Levantamento de herbicidas em 2002:
- *Glifosato, Propanil, Clomazone, Bentazon e Trifluralina.*

7. Estudos de Caso (cont.)

Área de estudo - MB no Arroio Jacaguá



Mapa da área de estudo. Escala 1:25.000. Proprietário: João Nelson Campanholo. Distância de 60 Km de Alegrete e 25 Km de Manoel Viana/RS.

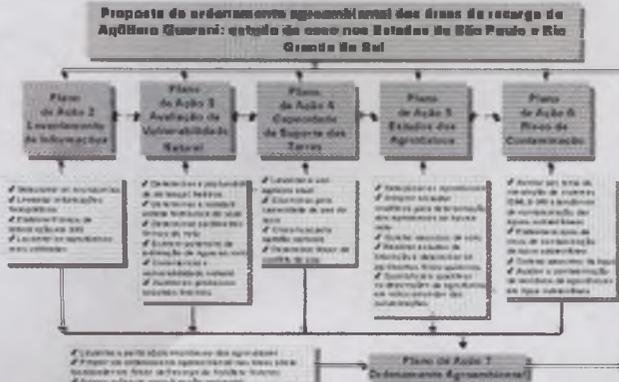
7. Estudos de Caso (cont.)

Visão da área de estudo na fazenda do Sr. João Nelson Campanholo, onde se vê ao fundo a mata ciliar do Arroio Jacaguá. As faixas em marrom claro correspondem às porções já plantadas com arroz.



Foto: Marco Antonio Ferreira Gomes. Dezembro/2002

8. Planos de apoio ao Ordenamento agroambiental - subsídios para o uso mais racional das áreas de recarga do Aquífero Guarani.



Obs. O Plano de Ação 1 refere-se ao gerenciamento do projeto, motivo pelo qual não aparece na presente organização.

9. Fundamentos do Ordenamento Agroambiental para as áreas de recarga do Aquífero Guarani - (exemplo de proposta para as nascentes do rio Araguaia/GO/MT/MS)

*Estabelecer **faixas de uso agrícola** ou de cobertura vegetal* a partir das margens dos cursos d'água, obedecendo aspectos relacionados ao **tipo de solo (capacidade de uso), profundidade do lençol freático e distância dos cursos d'água;**

Exemplos de faixas:

- até 100 metros a partir da margem - recomposição da vegetação ciliar com espécies nativas;
- 100 a 200 metros - consórcio de espécies nativas com arbustivas nativas frutíferas e apicultura;
- 200 a 300 metros - consórcio de espécies arbustivas nativas com pastagem;
- 300 a 400 metros - consórcio da pastagem com cultura anual, observando o uso de insumos de baixo impacto ambiental e manejo de solo, com rigor em relação aos princípios de conservação;
- acima de 400 metros - liberada para culturas anuais, observando os princípios de uso de produtos com baixo poder de impactação ambiental.

* Fundamentada nas proposições do Código Florestal Brasileiro.

10. Considerações finais e recomendações

- Pela natureza **tipicamente arenosa** das áreas de recarga do Aquífero Guarani, são iminentes, tanto os **riscos de contaminação do lençol freático** quanto os **riscos de erosão**;
- Estudos realizados na microbacia do Córrego Espraído em Ribeirão Preto/SP mostraram que os agrotóxicos com maior potencial de lixiviação, usados em cana-de-açúcar, podem atingir a zona saturada do Aquífero Guarani, comprometendo sua qualidade. Recomenda-se, portanto, a continuidade dos trabalhos para que se tenha convicção da necessidade de substituição definitiva de tais produtos;
- Estudos prévios realizados junto às nascentes do rio Araguaia/GO/MT e Alto Taquari/Pantanal- MS têm mostrado que as áreas de recarga encontram-se **altamente expostas ao risco de erosão**, devido a um manejo inadequado de solo há mais de duas décadas;
- Pela fragilidade das "áreas de recarga" do Aquífero Guarani, torna-se premente a adoção do **uso mais racional e equilibrado das mesmas**, motivo da proposta de **ordenamento agroambiental** aqui apresentada.

11. Referências bibliográficas

- EMBRAPA. Impacto ambiental e implicações sócio-econômicas da agricultura intensiva em água subterrânea. Jaguariúna, Embrapa Meio Ambiente, 1999. 36p. (Relatório final de projeto).
- EMBRAPA. Uso agrícola das áreas de recarga do Aquífero Guarani e implicações na qualidade da água subterrânea. Jaguariúna, Embrapa Meio Ambiente, 2002. 28 p
- GOMES, M.A.F.; SPADOTTO, C.A.; LANCHOTTE, V.L. Ocorrência do herbicida tebutiuron na água subterrânea da microbacia do Córrego Espraído, Ribeirão Preto. *Pesticidas: R. Ecotoxicol. e Meio Ambiente*, v. 11, p. 65-76. 2001.
- GOMES, M.A.F.; FILIZOLA, H.F.; PAULA, M.M.; DIOGO, A.; CERDEIRA, A.L. Áreas críticas nas porções de recarga do Aquífero Guarani localizadas nas nascentes do rio Araguaia. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2000. 16p. (Embrapa Meio Ambiente. Documentos, 18).
- PESSOA, M.C.Y.; GOMES, M.A.F.; DORNELAS DE SOUSA, M.; NICOLELLA, G.; CERDEIRA, A.L. MONTICELLI, A. Simulação de herbicidas utilizados no monocultivo de cana-de-açúcar em latossolos da área de recarga do Aquífero Botucatu (Guarani) em Ribeirão Preto-SP. *Rev. Cient. Rural*, 4(1): p. 15-24. 1999.
- PESSOA, M.C.Y.; GOMES, M.A.F.; DORNELAS DE SOUSA, M.; NICOLELLA, G.; CERDEIRA, A.L. MONTICELLI, A. Simulação de herbicidas utilizados no monocultivo de cana-de-açúcar em Areia Quartzosa da área de recarga do Aquífero Botucatu (Guarani) em Ribeirão Preto-SP. *Rev. Cient. Rural*, 3(2): p. 11-19. 1998.