

PLANO DE GESTÃO E MANEJO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS - MANANCIAL PIRAPÓ

Lorenzo Cassaro

Paulo Fernando Soares

Universidade Estadual de Maringá

RESUMO

As águas do Rio Pirapó são das mais poluídas do estado do Paraná. A bacia de captação de água para a cidade de Maringá, sofreu nos últimos 40 anos uma crescente degradação ambiental. Tal situação pode comprometer a condição deste manancial de abastecimentos, caso não cesse o processo de degradação. No trabalho de campo buscou-se identificar os fatores que contribuíram para a degradação ambiental desta bacia de captação, elaborar proposições concretas para uma gestão de manejo dos recursos hídricos adequado para a realidade regional. O estabelecimento de uma rede de monitoramento dos diversos fatores degradantes, irá contribuir de forma eficaz na melhoria das condições para preservação e qualidade da água do manancial.

1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento experimentado pela região norte do Paraná a partir da década de 40, marcado pela intensa exploração da atividade agrícola e pela substituição da mão de obra no campo pela utilização maciça de máquinas agrícolas, trouxe no seu bojo uma drástica alteração da distribuição espacial da população do estado.

Por conseqüência, nesse período, verificou-se acelerado processo de urbanização das cidades, inclusive alguns centros experimentaram taxas de crescimento bem superior à média brasileira. Como resultado desse desenvolvimento verificou-se grande incremento da demanda por abastecimento público de água nos centros urbanos e, paralelamente ocorreu acentuada degradação da qualidade das águas dos mananciais, quer pelo aumento da atividade agrícola na bacia hidrográfica (desmatamentos, erosão, agrotóxicos, etc.), quer pela expansão urbana em bacias de mananciais (falta de rede de esgotos sanitários, resíduos industriais, erosão urbana, lixões inadequados, ocupação em área de preservação, etc.).

Não obstante essa situação, a busca por novas tecnologias de tratamento de água, cada dia mais sofisticado, de certa maneira desviaram o foco das atenções para o efeito da degradação dos mananciais desprezando suas causas. Esta postura, além de mais onerosa, nos dias atuais está em contramão com a necessidade de se adotar uma postura ambientalmente correta.

Por estas razões, a estratégia de ação estará apoiada no conjunto de programas de conservação de mananciais elencados e discutidos na seqüência, contribuindo de forma direta e significativa em respostas aos problemas de degradação existentes no manancial do Rio Pirapó.

Programas de manejo e conservação de solo deverão contemplar investimentos em treinamentos de pessoal envolvido, elaboração de material técnico, tecnologia disponível para atingir objetivos, metas e ações que compõem diferentes programas propostos na totalidade dos municípios da bacia do manancial Pirapó, tais como:

- Diagnóstico da real situação da área correspondente ao manancial, na suas diferentes situações, como: Uso e Ocupação, geomorfologia do solo, reservas florestais, planos diretor, programas de ocupação do solo rural e urbano bem como legislações municipais.
- Diagnosticar e quantificar a ocupação do solo na região do manancial, considerando as diversas interações entre o meio ambiente e exploração das diversas fronteiras produtoras.

- Levantamento de dados relativos à qualidade das águas quanto a pesticidas, metais pesados, coliformes, assoreamento, mata ciliares, etc., dentre outros fatores que afetam a qualidade da água in-natura.
- Estabelecer programas de rede de monitoramento das diversas fontes poluidoras bem como ações de educação ambiental a toda a população contida na área delimitada pelo manancial.

2. OBJETIVOS DO PROGRAMA

Caracterizar a bacia do Rio Pirapó e estabelecer programas de conservação do manancial têm por objetivo a avaliação sistemática das condições de sustentabilidade dos recursos hídricos da bacia, através de monitoramento dos aspectos ambientais, legais, econômico-financeiros e sociais relativos ao meio físico, biótico e antrópico da bacia hidrográfica de contribuição visando à melhoria da qualidade das águas para o abastecimento público.

Fornecer levantamento de dados e documento técnico apropriado nas atividades de planejamento das ações e programas na área do manancial do Rio Pirapó, em parcerias com as diversas entidades, sociedade organizada, poder público, órgão de fiscalização, etc.

2.1. Os Objetivos Específicos

- Desenvolvimento de sistema de monitoramento adequado às condições elencadas;
- Avaliação dos Recursos Hídricos na quantidade e em qualidade;
- Identificação, medida e comparação, ao longo do tempo, das relações causa e efeito provocado pelos agentes causadores das alterações de padrões considerados aceitáveis para a sustentabilidade do recurso hídrico;
- Estabelecimento de cenários real das condições da bacia do Rio Pirapó;
- Estabelecimento de diretrizes e políticas para concepção de programas anuais de ação;
- Implantação de planos de ações adequados aos níveis localizados;
- Participação de forma integrada às ações da sociedade em projetos locais de proteção ambiental, conforme plano de ações estabelecidos decorrentes de necessidades diagnosticadas.

3. CARACTERIZAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PIRAPÓ

A bacia do Rio Pirapó localiza-se no norte do Estado do Paraná entre os paralelos 22° 32' e 26° 34' S e os meridianos 51° 17'5,33" e 52° 17' 18,30" W, limitando-se ao sul com a bacia do Rio Ivaí, ao norte com a bacia do Rio Paranapanema e oeste com a Bacia do Rio Paraná e a leste com a Bacia do Rio Tibagi (Comitê de bacia, 2002).

A figura 1 mostra o mapa da bacia hidrográfica do Pirapó apresenta uma área de drenagem de 5.023 km².

O Rio Pirapó nasce em Apucarana e possui uma extensão de 168 km até sua foz no Rio Paranapanema. Seu afluente mais importante é o Rio Bandeirantes do Norte, que nasce em Arapongas, e tem uma extensão de 106 quilômetros.

Existem várias cidades na bacia do Rio Pirapó, sendo Maringá a mais importante, que se situa no espigão divisor de águas da bacia. O mapa da bacia hidrográfica (mapa1) ilustra a posição das cidades, onde a população urbana representa 84% da população total, que está estimada ao redor de 425.000 habitantes (Suderhsa, 1997).

A utilização dos Recursos Hídricos superficiais tem sido de suma importância para abastecimento público. No Rio Pirapó se situam as captações de Maringá e Apucarana para situações emergenciais.

A região que corresponde ao manancial Pirapó congrega os municípios mostrados na tabela 1, que são 28 ao todo e representativos no contexto estadual.

3.1. Variáveis Ambientais

3.1.1. Clima

A região em estudo possui um clima subtropical úmido mesotérmico, com precipitação bem distribuída durante o ano, com verões quentes, temperatura média superior a 22°C do mês mais quente e a do mês mais frio inferior a 18°C, sem estação seca definida e com geadas menos freqüentes (Sanepar, 2002).

A precipitação é um importante fator controle do ciclo hidrológico, regulando as condições ecológicas e geográficas de uma determinada região. Conforme o (Suderhsa, 1998), a precipitação da área apresenta as seguintes características:

- Média anual de precipitação entre 1.500mm a 1.700mm;
- Média de precipitação nos meses: Primavera - 350mm a 450mm; Outono - 350mm a 450mm; Verão - 450mm a 600mm; Inverno - 200mm a 300mm.

Para análises dos dados de pluviometria na área de contribuição, foram obtidos junto à estação pluviométrica Guaiapó, que é mantido pela Suderhsa.

Na tabela 2, são apresentados dados de precipitação anual para o período de 1990 a 2001.

Tabela 2 - Dados de precipitações anuais na estação Guaiapó (Maringá).

| Ano | Precipitação (mm/ano) | Ano | Precipitação (mm/ano) |
|------|-----------------------|------|-----------------------|
| 1990 | 1.681,1 | 1996 | 1.703,5 |
| 1991 | 1.373,2 | 1997 | 2.239,8 |
| 1992 | 1.560,4 | 1998 | 1.988,2 |
| 1993 | 1.639,1 | 1999 | 1.244,1 |
| 1994 | 1.388,0 | 2000 | 1.571,1 |
| 1995 | 1.478,2 | 2001 | 1.506,1 |

Fonte: Sanepar, 2003.

3.1.2. Aspectos Geomorfológicos

A bacia do Rio Pirapó insere-se na região fisiográfica denominada terceiro planalto paranaense, o qual desenvolve-se sobre materiais oriundos de rochas vulcânicas, configurando-se numa região de grande homogeneidade morfológica. Na passagem do segundo para o terceiro planalto, o relevo apresenta-se mais enérgico e é representado pela Escarpa Mesozóica.

A cidade de Maringá é a principal cidade da região, estando localizada ao norte do estado do Paraná, em zonas de altitudes compreendidas entre 300 a 600m. O terceiro planalto paranaense é talhado em rochas eruptivas básicas, capeadas a noroeste por sedimentos mesozóicos (arenito caiúá).

Apresenta-se como um grande plano inclinado para o oeste, a 300m no vale do Rio Paraná. A bacia de drenagem é uma área da superfície terrestre que drena água, sedimentos e materiais dissolvidos para uma saída comum, num determinado ponto do canal fluvial. A bacia de contribuição do Rio Pirapó possui Rios de característica dendrítica (semelhante a uma árvore).

As vertentes da bacia são medianas e ligeiramente convexas, a região possui um relevo predominantemente ondulado, com formas acidentadas apresentando declives variando entre 8% a 20% e com elevação de topos levemente arredondados. As altitudes variam de 380 a cerca de 900 metros (Sanepar, 2003).

3.1.3. Aspectos Geológicos

De modo amplo, a área configura rochas ígneas básicas, genericamente conhecida como basalto. Fazem parte do amplo derrame vulcânico de idade mesozóica, amplamente distribuído no sul do Brasil e nos países limítrofes.

Compreendem a seqüência vulcânica do Grupo São Bento, abrangendo basaltos e litologias associadas em grande escala e efusivas ácidas e intermediárias em quantidades subordinadas.

No caso das rochas basálticas, os derrames são tabuliformes, quase sempre bem individualizados e com espessuras unitárias variáveis, em regra, entre menos de 5m e mais de 50 metros.

O empilhamento sucessivo dos derrames pode atingir, em determinados pontos da bacia, espessuras superiores a 1.000 metros. Em sondagens efetivadas pela Petrobrás, foram comprovadas espessuras entre 1.400 e 1.500 metros.

Embora os derrames possam manter características similares entre locais mais ou menos distantes, as variações laterais estão presentes com relativa freqüência. Eventualmente, podem dividir-se em sub-unidades, casos nos quais há dificuldades de correlações até em curtas distâncias.

Os depósitos recentes de natureza aluvionar correntes nas planícies dos Rios, consistem de sedimentos não consolidados, em parte areias de granulação média a grosseira, com má seleção granulométrica, com estratificação lenticular. Camadas siltico-arenosas e leitos argilosos são irregularmente intercalados na seqüência. As acumulações de cascalho ocorrem em determinados locais, os quais podem ser diamantíferos.

3.1.4. Solos

São os solos muito profundos, formados a partir de rochas eruptivas básicas, se distribui pela maior parte do terceiro planalto paranaense. O seu tipo mais comum denomina-se "terra roxa", sendo muito rico para a agricultura, devido à abundância de minerais pesados.

De acordo com o mapa de solos da Embrapa, as classes de solos da bacia apresentam uma moderada textura argilosa, com relevo predominantemente ondulado. São de baixa fertilidade natural, ácidos, de médio e baixo teor de alumínio trocável e baixa de bases, são

moderadamente susceptíveis à erosão e apresentam algum impedimento ao uso de máquinas agrícolas (Sanepar, 2002).

Na área basáltica, as características são iguais às outras áreas de geologia similar: uma camada superior de solo colúvio-residual avermelhado síltico argiloso, um horizonte subjacente de solos saprolíticos amarelados e o horizonte de saprolitos brandos e duros que recobre a rocha dura. Em áreas íngremes, o solo superficial é caracteristicamente coluvial e pedregoso.

O índice de degradação do solo desta bacia atinge a altura de 0,03mm a 0,05mm/ano, descarga sólida anual calculada com base em regressão linear entre descargas sólidas e líquidas, observadas em 42 estações flúvio-sedimentométricas. Segundo este método, o volume retido é calculado como fração de descarga sólida, fração essa sendo a eficiência de retenção da bacia em função da área de drenagem. Com base no peso específico aparente, função do tipo de solo, determina-se o volume retido, o qual, dividido pela área da bacia, pertence à altura de degradação do solo (Suderhsa, 1998).

4. PRINCIPAIS PROBLEMAS E ÁREAS DE RISCO

O trabalho até então executado em campo, encontram-se elencados na planilha da tabela 3, correspondem a área de 1130 km², da bacia de captação do Rio Pirapó para a cidade de Maringá, conforme figura 2. Observou-se uma diversidade de problemas e situações de risco que comprometem a qualidade dos recursos hídricos, situações estas que diferem em escala de grandeza entre as áreas geopolíticas da bacia.

Buscou-se neste trabalho apresentar os principais problemas identificados para cada município inserido na Bacia de captação do Rio Pirapó, as causas destes problemas e seus efeitos no ambiente. Com isso tem-se um cenário aproximado da situação da bacia seus problemas e riscos que comprometem a qualidade dos recursos hídricos da Bacia.

Paralelamente, a cada problema identificado foram elencados as possíveis ações que podem ser implementadas visando à conservação dos recursos hídricos. Estas ações subsidiarão a definição dos programas de manejo e gestão para a bacia.

5. DIAGNÓSTICO

Os dados abaixo representam o cenário para a bacia de captação do Rio Pirapó, de acordo com os municípios que compõe a área mostrada na figura 2.

Propiciar condições necessárias para que fosse possível se estabelecer um plano de gestão e manejo da bacia de captação do Rio Pirapó, para tomadas de ações de maneira integrada, estabelecer parcerias, busca de recursos, etc.

Tabela 3 - Plano de Gestão e Manejo de Bacia hidrográfica - municípios de Cambira, Jandaia do Sul, Mandaguari, Marialva e Sarandi.

| Problemas | Causas | Efeitos | Ações |
|---|---|--|---|
| 1 – Resíduos Sólidos Lançamento clandestino localizado na bacia de abastecimento. Deposição inadequada de resíduos domésticos, industriais e entulhos diversos. | 1.1 Disposição inadequada dos resíduos sólidos, fundos de vales, falta de aterros sanitários adequados; 1.2 Elevação de teores de matéria orgânica, odores; 1.3 Crescimento populacional nas proximidades da área industrial. | - Comprometimento da qualidade de vida e do ambiente aquático, usos agrícolas, hortaliças e recreação; - Alteração dos teores de metais pesados, saúde pública; - Zoneamento e ocupações irregulares. | - Educação Ambiental; - Plano diretor com definição de área de implantação e crescimento industrial; - tratamento, reciclagem e destino adequado dos resíduos sólidos. |
| 2 – Crescimento Desordenado Incompatível com a área de manancial | 2.1 Crescimento desordenado do perímetro urbano; 2.2 – loteamentos. | - Implantação de loteamentos de alta densidade populacional; - Ocupação em fundos de vale e área de preservação permanente. | - Criação de legislação municipal contemplando usos e ocupação do solo urbano e rural; - Implantação, adequação e ampliação de sistema de esgotamento sanitário. |
| 3 – Drenagem Urbana Lançamento de efluentes industriais, postos de combustíveis, lava jatos, erosão urbana, refluxo de esgoto doméstico. | 3.1 Ligações irregulares; 3.2 Refluxo e lançamento in-natura do esgoto doméstico | - Alteração da qualidade das águas, elevação de teores de matéria orgânica, DBO, DQO, OD, ABS; - Eutrofização, Saúde pública. - Comprometimento da qualidade das águas com sua aplicação para uso agrícola, hortaliças e fruticultura. | - Educação ambiental; - Cumprimento das legislações; - Efetivação de fiscalização; - Adequação de projetos; - Implantação de coleta seletiva, reciclagem, aterros sanitários, esgotamento sanitários. |

Fonte: Cassaro, L. e Sanepar, 2002.

Tabela 3 – Plano de Gestão e Manejo de Bacia hidrográfica - municípios de Arapongas, Apucarana e Maringá.

| Problemas | Causas | Efeitos | Ações |
|--|---|---|---|
| 1 – Drenagem Urbana Lançamento de efluentes industriais, postos de combustíveis, lava jatos, oficinas mecânicas, ligações irregulares e refluxo de esgoto doméstico, Runnoff urbano, erosão urbana. | 1.1 Runnoff Urbano – impermeabilização do solo. 1.2 Ligações irregulares 1.3 Refluxo e lançamento in-natura do esgoto. 1.4 Erosão urbana – falta de infra-estrutura em loteamento. | - Comprometimento da qualidade da água, vida do ambiente aquático, alteração de teores de metais pesados; - Elevação de DBO, DQO, OD, ABS assoreamento dos Rios, eutrofização, saúde pública; Elevação do consumo de produtos químicos no tratamento da água. | - Educação ambiental; - Cumprimento das legislações pertinentes; - Cadastro de empresas poluidoras; - Reavaliação e ou implantação de plano diretor; - Implantação de coleta seletiva e destinação adequada dos resíduos sólidos, entulhos, sistema de esgotamento sanitário. |
| 2 – Poluição Industrial Implantação de pólo industrial na área da bacia de abastecimento; Existência de frigorífico | 2.1 Implantação de pólo industrial; 2.2 Crescimento populacional nas proximidades da área industrial; | - Comprometimento da qualidade das águas, alteração física do solo, elevação de consumo de produtos químicos para | - Educação ambiental; - Reciclagem, tratamento e destinação final adequado dos resíduos industriais; - Criação de legislação |

| Problemas | Causas | Efeitos | Ações |
|--|--|---|--|
| suíno; Tratamento de efluentes domésticos. | 2.3 Ocupação incompatível com a área de manancial. | tratamento; - Alteração de teores de metais pesados; - Ocupações irregulares; lançamento de loteamentos de alta densidade; ocupação de fundos de vale e área de preservação permanente. | municipal contemplando usos e ocupação do solo urbano e rural; - Implantação, adequação ou ampliação dos sistemas de esgotamento sanitário. |
| 3 – Resíduos Sólidos Lixão em área de manancial, aterro sanitário manipulação do solo, falta de curvas de níveis. | 3.1 Lixão municipal; 3.2 Aterro sanitário inadequado; 3.3 Assoreamento dos leitos dos Rios e seus afluentes. | - Contaminação do lençol freático e manancial superficial; -Emissão de gases odoríferos na atmosfera; comprometimento da saúde pública; - Desvalorização imobiliária. | - Coleta seletiva e destinação correta dos resíduos, reciclagem e incineração; - Destinação correta dos entulhos da construção civil. |

Fonte: Cassaro, L. e Sanepar, 2002.

5. PROGRAMA DE MANEJO

Com base nos principais problemas elencados, são indicados alguns programas de manejo que estabelecem as ações e atividades a serem desenvolvidas visando à minimização ou resolução dos impactos identificados.

São apontadas ainda as necessidades de estudos complementares para aprofundar o conhecimento da bacia de captação do Rio Pirapó em seus aspectos ambientais e sócio-econômicos.

Os programas e projetos indicados devem ser vistos como os passos iniciais para uma melhor compreensão dos mecanismos ambientais e antrópicos atuantes na bacia e como ponto de partida para a o monitoramento, melhoria e manutenção da qualidade dos recursos hídricos.

As ações indicadas são ainda um subsídio para o comitê hidrográfico da bacia do Rio Pirapó, sobre as necessidades e prioridades de ação na área da bacia. A implantação destas e de outras ações, baseadas nas diretrizes e resoluções do comitê irão desencadear um programa contínuo e gradativo, executado com a parceria dos diversos atores envolvidos na questão.

6. PROGRAMA DE USO E MANEJO DO SOLO URBANO

6.1. Projeto de controle e fiscalização de fontes localizadas de poluição

Objetivo: Identificar, caracterizar e monitorar as atividades industriais e de expansão urbana desenvolvidas na Bacia do Rio Pirapó, cujos despejos possam contribuir para a poluição dos recursos hídricos.

6.2. Projeto de prevenção de acidentes com cargas perigosas

Objetivo: Estabelecer medidas de prevenção de acidentes com cargas perigosas nas seções cortadas por estradas e controle de águas de escoamento.

7. PROGRAMA DE USO E MANEJO DO SOLO RURAL

7.1. Projeto de manejo e conservação do solo e da água da bacia

Objetivos: Estabelecer diretrizes para reorganização e planejamento da exploração agropecuária sobre a bacia visando minimizar a contaminação da água por processos relacionados à agricultura.

7.2. Projeto de recuperação de áreas de preservação permanente

Objetivo: Recuperar e ampliar as áreas de preservação permanente da Bacia de captação do Rio Pirapó.

8. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS

8.1. Projeto de Monitoramento de Qualidade da Água

Objetivo: Fornecer informações sobre a evolução das condições da qualidade da água da Bacia do Rio Pirapó visando avaliar o efeito da implantação de medidas de manutenção da qualidade de água e detectar eventos de contaminação de forma a possibilitar a correta intervenção.

8.2. Projeto de Monitoramento de Agrotóxicos

Objetivo: Fornecer informações sobre os agrotóxicos mais utilizados, bem como a evolução das condições da qualidade da água da Bacia do Rio Pirapó visando avaliar a contaminação através do uso de agrotóxicos de forma a possibilitar a correta intervenção.

9. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Objetivo: Implementar um programa de educação ambiental na bacia do Rio Pirapó com enfoque voltado à conservação e qualidade dos recursos hídricos.

10. PROGRAMA DE PESQUISAS E LEVANTAMENTOS COMPLEMENTARES

10.1. Projeto de Inventariamento da Fauna

Objetivo: Caracterizar a fauna existente na bacia do Rio Pirapó quanto aos aspectos de diversidade, ocupação de ambientes e status nos diferentes ambientes existentes na área.

10.2. Projeto de Inventariamento da Flora

Objetivos: Definir os tipos predominantes de vegetação da bacia do Rio Pirapó, sua florística e estrutura.

11. PROGRAMA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO MANANCIAL

11.1. Projeto de criação de Área de Proteção Ambiental

Objetivo: A partir desse instrumento, é possível implementar uma série de ações para o controle e a readequação das atividades desenvolvidas na bacia, a partir do zoneamento ecológico econômico.

11.2. Projeto de criação da APA

Objetivo: A criação da APA (Área de Proteção Ambiental), pode ocorrer por decreto ou lei e sua institucionalização pode ser a nível municipal ou federal. Obviamente que a preferência seja sempre sua criação em nível do legislativo.

12. CONCLUSÃO

A acentuada potencialidade erosiva decorrente das condições climáticas sobre a formação do solo roxo da região, teve como consequência o processo de degradação do solo. Para a degradação hídrica o que contribuiu foi o desbravamento ocorrido a partir da década de 40, a forma de ocupação e o uso das terras decorrentes das mudanças sofridas pelo setor agropecuário após a década de 70.

Em análises ao longo do manancial, se observa a presença de grandes depósitos de solo fértil, decorrentes da falta de matas ciliares na região bem como o mau uso do solo na área agrícola, alterando as características de qualidade da água in-natura do Rio Pirapó, sendo notória o elevado grau de degradação, o que poderá torná-lo inviável a sua utilização para o abastecimento público.

O levantamento de dados executado na área da bacia de captação do Rio Pirapó mostrou a real necessidade de se estabelecer urgentemente, programas adequados de maneira integrada para o manejo e preservação objetivando de forma concreta a reversão das atuais condições de penúria que o manancial Pirapó está vivendo, programas estes que deverão contar com as forças políticas dos municípios em conjunto com órgãos estaduais como: IAP, SUDERHSA, Governo do Estado, entidades públicas e privadas, ONG, etc.

13. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. **ATLAS DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DO PARANÁ** - Secretaria de estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental - Sudersha, Curitiba Pr, 1998, 32p.
2. **CASSARO, L. – Estudo da Degradação ambiental da Bacia de Captação de Água de Abastecimento da Cidade de Maringá Rio Pirapó** - Monografia de Especialização, UEM, Maringá, 1999. 74 pg.
3. **MANUAL PARA ELABORAÇÃO DE PLANOS DE MANEJOS E GESTÃO PARA BACIA DE MANANCIAIS DO ESTADO DO PARANÁ** - SANEPAR, Curitiba Pr, 184 p.
4. **QUALIDADE DAS ÁGUAS INTERIORES DO ESTADO DO PARANÁ DE 1987–1995** - Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos e Superintendência de Desenvolvimentos de desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental, Curitiba Pr, 1997. Pg. 222-226.
5. **RELATÓRIO DE GESTÃO E MANEJO DO MANANCIAL DO RIO PIRAPÓ** - SANEPAR, 2002. Maringá Pr. 2002, 53p.
6. **SANTOS, R. J. R., Programa de Conservação de Mananciais – SANARE Revista Técnica da Sanepar**, V.9, N.9 - Janeiro a Junho de 1998, Curitiba Pr, pg. 33-40.
7. **SOARES, P. F., - Projeto e Análise de Desempenho de Redes de Monitoramento da Qualidade da Água**, Apostila curso Pós Graduação em Geografia - UEM, 2003 154p.
8. **COMITÊ DE BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PIRAPÓ** - documento de registro junto ao C.E.R.H., Maringá Pr., 2002. 16p.

Endereço dos autores:

Paulo Fernando Soares (pfsoares@uem.br)
Professor Adjunto A

Universidade Estadual de Maringá
Av. Colombo, 5790, Bloco C 67.
CEP: 87020-900, Maringá-Pr
fone: (044) 261-4442
fax: (044) 261-4322

Lorenzo Cassaro (lorensoc@sanepar.com.br)
Químico e Gestor Ambiental

Companhia de Saneamento do Paraná –
Sanepar.
Av. Pedro Taques, 1381, Jardim Alvorada
CEP: 87030-000, Maringá-Pr.
fone: (044) 261-1177
fax: (044) 263-1233