

Metodologia para o Monitoramento da Qualidade das Águas em Bacias Hidrográficas Utilizando o ISA_ÁGUA e a Participação Comunitária

Luiz Carlos Hermes
Elisabeth Francisconi Fay
Ênio Farias de França e Silva

Mundialmente, a qualidade da água é vista, de forma convencional, como um conjunto de parâmetros químicos, físico-químicos, microbiológicos, físicos e hidrogeológicos, que, interpretados e comparados, podem ser classificados por meio dos índices de qualidade da água. Estes índices, apesar de serem úteis, têm mostrado algumas limitações, pois avaliam alterações, positivas ou negativas, que já ocorreram na água, diferindo da nova metodologia do ISA_ÁGUA, que tem caráter preventivo e não, paliativo.

Os resultados de dados dos milhares de corpos de água que vêm sendo monitorados ao longo dos anos mostram que muitos desses recursos encontram-se em crescente estágio de poluição. Isto comprova que apenas o ato de monitorar o recurso, com base no conceito conhecido de qualidade da água, não está sendo suficiente para evitar que esse seja poluído pelas atividades antrópicas em seu entorno. Surgiu, então, a necessidade de revisão e a proposição de novas abordagens para o problema, visando a sustentabilidade ambiental.

Desta forma, esta metodologia pioneira de monitoração de qualidade da água para a região do Submédio São Francisco, utiliza o novo conceito de Sustentabilidade Ambiental do Uso da Água (ISA_ÁGUA). Salienta-se que esta metodologia pode ser extrapolada para toda a bacia do rio São Francisco podendo, portanto, por sua característica universal, ser aplicada a qualquer bacia hidrográfica. Essa proposta possibilita a monitoração da qualidade das águas, em grandes áreas, a custos mais reduzidos em comparação à metodologias tradicionais, levando-se em consideração as alterações causadas na água pela interferência do meio.

O presente capítulo relata ainda o desenvolvimento, adaptação e transferência de métodos e processos capazes de proporcionar e envolver as comunidades na realização da monitoração da qualidade das águas. Tendo os recursos hídricos como a base da sustentabilidade, métodos simples podem aumentar a percepção da população em relação ao lugar onde vive e possibilitar uma convivência mais harmônica dentro do espaço e no seu entorno.

O princípio está no treinamento de pessoas que estejam dispostas a contribuir voluntariamente com a preservação e melhoria da qualidade da água que consomem, os Agentes Ambientais Voluntários (AAVs). Após o treinamento desses agentes, os mesmos encontram-se

aptos a treinar novos voluntários nas localidades em que residem, possibilitando a formação de uma ampla rede com fluxo contínuo de informações e a interligação das diferentes estruturas organizacionais estabelecidas na região. Isto lhes proporcionará atuar individual ou coletivamente na resolução de problemas específicos, objetivando a melhoria do seu ambiente com garantia de ganho na qualidade da água das fontes por eles exploradas e, conseqüentemente, na qualidade de vida.

Técnicas simples e adaptadas às condições regionais foram disponibilizadas aos agentes que passaram a utilizar as ferramentas e procedimentos adequados à caracterização e monitoramento da qualidade de água.

6.1. Abordagem metodológica

A região do Submédio São Francisco é marcada por características geoambientais únicas: chuvas irregulares, longos períodos de seca e poucas áreas de terras agricultáveis (Andrade & Lins, 1971).

O rio São Francisco é a principal fonte de abastecimento e desenvolvimento da região, atendendo basicamente à população ribeirinha e, em alguns casos, outros municípios da bacia hidrográfica por sistemas de adutoras. Na região, grande parte das suas águas encontra-se represada; e seus tributários, quase na totalidade, são temporários, ou seja, só apresentam fluxo nas épocas que ocorrem precipitações pluviométricas. O confinamento de diversas fontes de água, durante o período de seca, confere características específicas para cada uma, acarretando sérias restrições em sua quantidade e qualidade. Há algumas centenas de metros do rio, o acesso à água é difícil e sua extração ocorre de barreiros, açudes e poços (amazonas, cacimbas e tubulares) (Suassuna, 1999).

Na região do estudo vive parte da população sertaneja, desprovida de assistência, convivendo com parasitoses intestinais, infecções de pele e doenças, algumas endêmicas, como chagas, leishmaniose, esquistossomose, dentre outras (Branco, 1999). Esses casos podem ser controlados por tecnologias simples (Murtha et al., 1997).

Outros fatores que devem ser observados são a posse e a forma de exploração heterogênea da terra, ocorrendo situações de extrema polarização no grau de desenvolvimento, em função de investimentos centralizados (Suassuna, 1999).

Várias causas podem ser apontadas para explicar essas situações, estando, de um lado, os planos político, social e econômico e, de outro, o distanciamento existente entre os conhecimentos gerados nas instituições de ensino e pesquisa e as informações que chegam nas comunidades da região. A falta da informação sobre o “como viver” em uma região de extrema fragilidade e severidade, de forma mais harmônica e sustentável, é uma das principais dificuldades encontradas no Submédio São Francisco.

A água não é o único elemento indispensável e importante para o desenvolvimento de uma região, mas, dentre todos os componentes que fazem parte daquele ecossistema, talvez seja o principal a servir como elo entre os diferentes compartimentos do mesmo. Em síntese, parte-se

do pressuposto de que todas as atividades antrópicas, ou pressões exercidas em áreas com limites naturais bem definidos (bacia hidrográfica), podem ser detectadas por meio dos recursos hídricos (EPA, 2002a).

Diversos trabalhos têm sido desenvolvidos com o intuito de integrar a comunidade em ações de monitoramento. Nos Estados Unidos, a Agência de Proteção Ambiental (EPA, 2002b) dá suporte para diversos movimentos voluntários de monitoramento. Na Austrália, ações participativas no monitoramento dos recursos hídricos têm sido desenvolvidas com o apoio do governo a partir do programa Waterwatch Australia (Waterwatch 2000). No Brasil, a Embrapa Meio Ambiente iniciou, a partir de 1999, o trabalho com o objetivo de incorporar a comunidade no monitoramento da qualidade da água, tendo treinado, até o final do ano de 2002, cerca de 600 agentes voluntários, sendo 375 na bacia do rio São Francisco (Embrapa, 2002). Outros trabalhos com o mesmo objetivo foram desenvolvidos em regiões específicas com excelentes resultados, dentre eles, pode-se citar uma experiência com comunidades do Médio Vale do Jequitinhonha, em Minas Gerais, por Siste et al. (2003).

Em um país com as dimensões continentais como o Brasil, as ações de monitoramento da qualidade da água são realizadas em praticamente todos os estados. Os pontos de coleta e análise são distribuídos ao longo dos cursos dos principais rios formadores da malha de drenagem das respectivas bacias hidrográficas (Fig. 6.1).

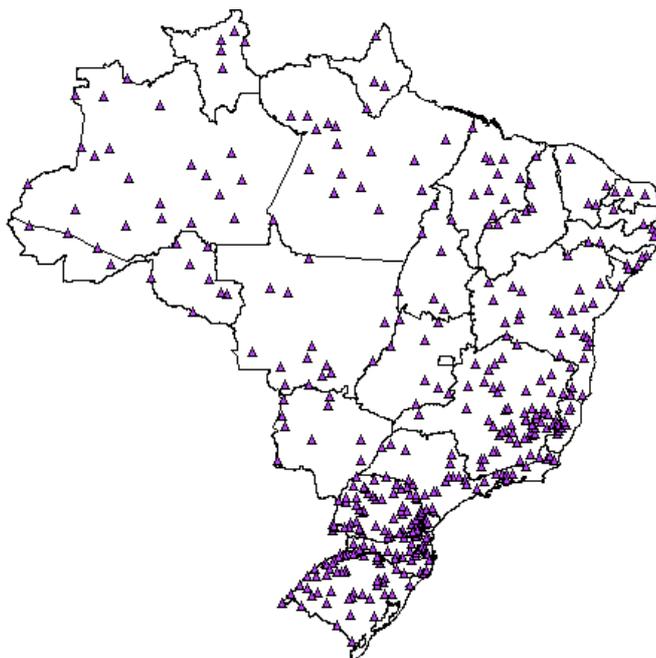


Fig. 6.1. Distribuição das estações de qualidade das águas no Brasil – 1999 (Fonte: ANEEL, 1999).

A rede de monitoramento na bacia do rio São Francisco é notadamente mais expressiva na região do Alto São Francisco, provavelmente em função de a rede de drenagem estar ali localizada. Já, na região do Submédio São Francisco, existem duas situações bem distintas, determinadas pelas próprias características da região, tendo poucos pontos de monitoramento.

Outra situação é a região afastada do rio, onde vive boa parte da população sertaneja. Neste caso, o acesso à água é difícil e feito pelo uso de barreiros, açudes (pequenos, médios e grandes), cisternas, poços (amazonas e cacimbas) e poços tubulares (Figs 6.2, 6.3 e 6.4). Nestes locais, as avaliações dos corpos de água são eventuais e estão mais centradas na determinação de salinidade das águas subterrâneas.



Fig. 6.2. Barreiro para captação de água



Fig. 6.3. Armazenamento de água em cisterna.



Fig. 6.4. Poço comunitário

Como esta região tem poucos recursos e grandes problemas, optou-se pelo uso de ferramentas simples para monitoração da qualidade da água, com participação direta das comunidades, na tentativa de avaliar as condições básicas em lugares que normalmente não são monitorados.

Com a convicção de que todos podem contribuir para a melhoria dos recursos hídricos, foi estruturada uma forma de trabalho que permita às pessoas de diferentes comunidades, escolas, universidades e não somente profissionais especializados que participem conjuntamente e de forma voluntária em um projeto de monitoramento de qualidade de água. O programa de formação de *Agentes de Água* tem nas escolas de ensino fundamental uma parceria de extrema importância, pois o ensino básico é o grande responsável na formação das pessoas. Esta é a instância ideal para que se obtenha as mudanças necessárias na forma de pensar sobre o ambiente e na maneira de melhorar a convivência das pessoas com seu entorno. A participação de educadores nos cursos de formação de agentes de água possibilita um grande ganho na construção da rede de monitores ambientais.

Entende-se que a estrutura deva funcionar como uma pirâmide tendo na base as comunidades locais. Seguindo em direção ao topo, as instituições regionais, os diversos especialistas que trabalham nas diferentes organizações e, finalmente no ápice, as organizações que atuam em âmbito federal e congregam a base do conhecimento e as grandes especialidades.

Nesta pirâmide hipotética, deve funcionar uma espécie de elevador em movimento contínuo, produzindo um fluxo de informações constante, pois a solução para os problemas encontrados está na interação e na capacidade de comunicação entre os vários segmentos envolvidos. Este é o ponto de maior dificuldade para implementar as ações propostas.

6.1.1. Treinamento de Agentes Voluntários para cadastro de corpos de água

Em regiões muito grandes e peculiares como as que se apresentam no Submédio São Francisco, localizar as fontes de água para seu cadastro e análise não é uma tarefa fácil. Para contornar este problema foram realizados contactos com as prefeituras e respectivas secretarias, em cada município estudado, para a indicação de pessoas com conhecimentos sobre a região. Os componentes dos grupos selecionados, agentes voluntários para o cadastro dos corpos de água, recebiam orientações específicas sobre preenchimento de fichas de cadastro de fontes de água superficiais e subterrâneas, bem como treinamento no manuseio dos aparelhos de Sistema de Posicionamento Global (GPS).

6.1.2. Treinamento de Agentes de Água Voluntários (AAVs) para o monitoramento da qualidade da água

A indicação do público-alvo é normalmente feita pelas secretarias dos municípios. Prevalcem os agentes de saúde, diretoras, professoras e alunos do ensino fundamental, de escolas técnicas e secundárias e de universidades da região, extensionistas, equipes técnicas de OGs e ONGs reconhecidamente envolvidas no processo de implementação das políticas estaduais e municipais de recursos hídricos .

Uma vez selecionados os agentes de água, realizaram-se os “Cursos de Formação de Agentes Ambientais Voluntários em Monitoramento da Qualidade de Água”, em que foram abordados tópicos teóricos-práticos: a) conhecimentos básicos sobre diagnóstico ambiental em bacias hidrográficas; b) rastreabilidade das fontes de poluição; c) uso de “ecokits” e laboratórios móveis para determinação dos parâmetros de qualidade de água; d) utilização de sondas automáticas multiparâmetros; e) procedimentos amostrais, f) preenchimento de fichas de resultados analíticos; g) entendimento do significado ambiental dos parâmetros avaliados.

A ferramenta básica para o agente ambiental é o EcoKit[®], que permite avaliar a qualidade da água pelos parâmetros: temperatura, pH, oxigênio dissolvido, DBO, dureza total, turbidez, ferro, fosfato, cloreto, cloro, amônia e coliformes totais e fecais, possibilitando aos agentes treinados monitorar a qualidade da água nas localidades onde residem, determinando diversas variáveis físico-químicas com bons resultados. Em cada “kit”, ou estojo, podem ser adicionadas determinações específicas de acordo com as condições predominantes em cada

bacia hidrográfica. Além disso, os resultados podem ser discutidos, enfocando a potabilidade da água, a necessidade de controle da qualidade e a preservação das áreas de mananciais.

O Ecokit[®] (Fig. 6.5) é composto por reagentes, vidrarias e outros materiais para realização de análises físico-químicas. É acompanhado de um folheto explicativo com o modo de usar, como proceder cada determinação e como interpretar os resultados. Seu custo é baixo, permitindo uma grande utilização e capilaridade na coleta de dados e grande abrangência regional, proporcionando uma alta frequência nas análises. Dessa forma, a metodologia torna-se uma ferramenta auxiliar de grande importância na avaliação e monitoramento, tendo grande aceitação nos diversos segmentos envolvidos com o programa de formação dos Agentes.



Fig. 6.5. Ecokit[®] para realização de análises físico-químicas da água.

Também são realizadas determinações microbiológicas e avaliação das comunidades bentônicas, além de análises complementares, dando suporte aos resultados obtidos.

Uso de "kits" para determinação microbiológica da qualidade da água

Lodo, escoamento superficial da agricultura, dejetos urbanos e esgoto doméstico são amplamente descarregados em corpos de água, particularmente em rios. Os patógenos associados a essa descarga, conseqüentemente, ficam distribuídos nesses corpos de água, representando riscos para o usuário. A contaminação fecal é medida como indicador da presença de poluentes orgânicos de origem humana (Chapman, 1992).

O grupo das bactérias denominado coliformes inclui todos os bacilos aeróbicos, gram-negativos e não formadores de esporos que, quando incubados a 35°C, fermentam a lactose, produzindo gás (CO₂) em 48 horas. Este grupo de coliformes é composto por *Escherichia*, *Citrobacter*, *Klebsiella* e *Enterobacter*. Podem ser encontrados em pastagem, solos, plantas submersas e mesmo em outros lugares do organismo, sendo, por isso, denominados coliformes totais. Os coliformes fecais são as bactérias originárias especificamente do trato intestinal. Métodos para detecção de material fecal, como, por exemplo, os "kits" microbiológicos (Fig. 6.6), foram desenvolvidos utilizando a presença de organismos indicadores como a bactéria intestinal *Escherichia coli*, uma vez que ela é específica de material fecal humano ou de outros animais de sangue quente (Chapman, 1992).

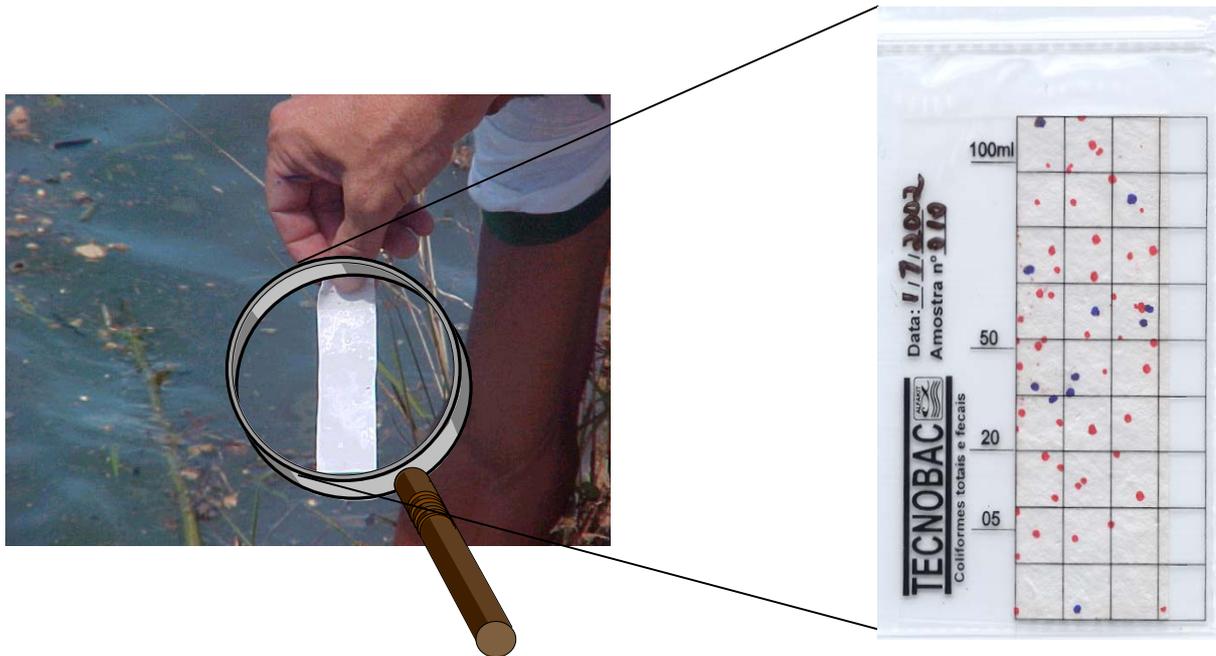


Fig. 6.6. Análise de coliformes totais e fecais pelo "Kit" microbiológico.

Uso de "kits" para análises de macroinvertebrados bentônicos

Macroinvertebrados bentônicos são comunidades biológicas, presentes nos diversos ecossistemas, que refletem no todo a integridade dos mesmos. Expressam as características estruturais, químicas, físicas e biológicas.

A disponibilização de métodos simples (Fig. 6.7), para os agentes da água, que permitam quantificar os macroinvertebrados pertencentes a determinados grupos indicadores ou sensíveis aos diferentes tipos de agentes estressores possibilita, em consonância com as determinações físico-químicas e bacteriológicas da água, a realização de diagnósticos representativos do grau de estabilidade ou não dos corpos de água e sua relação com o entorno.

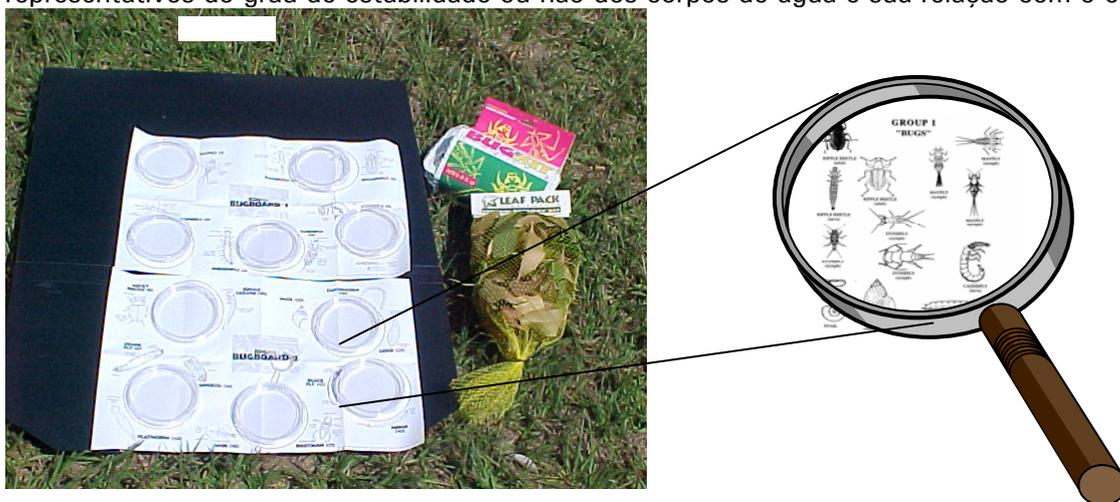


Fig. 6.7. Material para avaliação de macroinvertebrados bentônicos (Bug Kit. LaMotte Company, Chestertown- Maryland, USA).

Equipamentos de Suporte

Laboratórios móveis

Os laboratórios portáteis "Smart Water" (Fig. 6.8) possibilitam a determinação de 24 variáveis relacionadas à qualidade de água, em condições de campo, com a finalidade de detectar pontos de poluição e viabilizar estudos ambientais *in loco*.



Fig. 6.8. Laboratório portátil.

Por intermédio de análises colorimétricas, 15 variáveis físico-químicas podem ser quantificadas com precisão. Dentre elas estão: amônia, cloro, bromo, iodo, cromo, fluoreto, ferro, nitrato, nitrito, fósforo, sílica, sulfato, sulfeto e turbidez. Outras 6 variáveis podem ser determinadas por titulometria, sendo elas: alcalinidade, dióxido de carbono, cloreto, salinidade, oxigênio dissolvido e dureza.

O laboratório possui ainda um condutivímetro e um pHmetro capazes de medir a condutividade elétrica, os sólidos totais dissolvidos e a concentração hidrogeniônica (pH). São considerados laboratórios regionais e devem ser manuseados por pessoal técnico-especializado. Servem para dar cobertura a regiões em que os demais instrumentos usados apontaram para algum problema de maior amplitude, necessitando, portanto, análises mais apuradas.

Sondas multiparâmetros

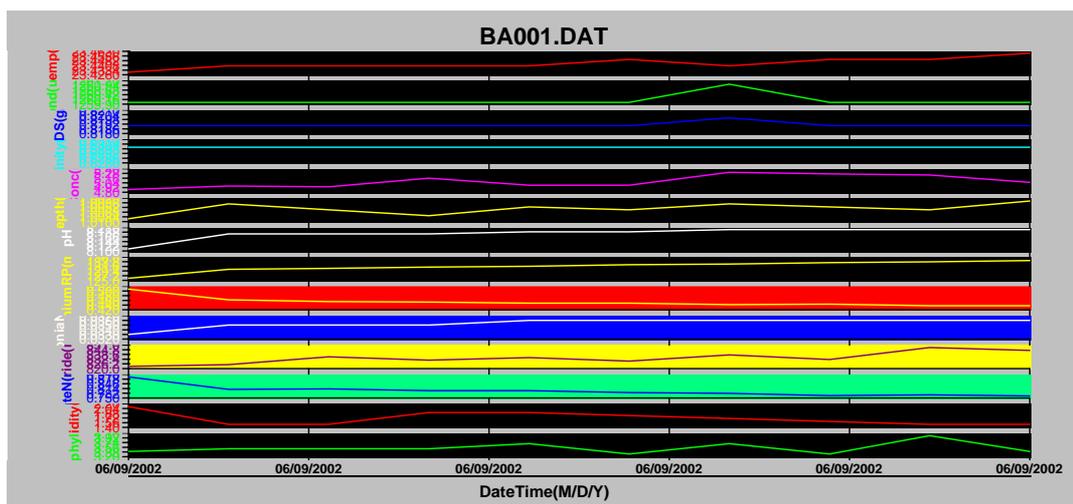
As sondas de medição da qualidade da água (Fig. 6.9) possuem diversos sensores acoplados, para medidas de diferentes parâmetros de forma simultânea e são de grande utilidade em trabalhos de inventário e monitoramento da qualidade das águas. São instrumentos de precisão, podendo ser usados de forma estática (fixas em determinado local) ou de forma dinâmica (acompanhando quem está monitorando). Têm grande capacidade de armazenamento de dados e possibilitam o envio dos resultados via sistema de telemetria. Quando em modo fixo, podem ser acopladas também em sistemas transmissores de dados, possibilitando um monitoramento em tempo real e de modo contínuo (Figs 6.9 e 6.10). Os dados obtidos na utilização da sonda multiparâmetros podem ser transferidos para computador, utilizando o programa EcoWatch, cuja saída está exemplificada na Fig. 6.11.



Fig. 6.9. Análise da qualidade da água utilizando a sonda multiparâmetros.



Fig. 6.10. Coletor de dados de sonda multiparâmetro.



DateTime M/D/Y	Temp C	SpCond uS/cm	TDS g/L	Salinity ppt	DO Conc mg/L	Depth m	pH	ORP mV	AmmoniumN mg/L	AmmoniaN mg/L	Chloride mg/L	NitrateN mg/L	Turbidity NTU	Chlorophyll ug/L
06/09/2002 09:05:03	23.43	1260.0	0.819	0.63	4.87	1.009	8.11	126	0.51	0.03	822.70	0.89	2.1	3.4
06/09/2002 09:05:13	23.44	1260.0	0.819	0.63	4.96	1.004	8.18	130	0.46	0.03	825.10	0.81	1.5	3.5
06/09/2002 09:05:23	23.44	1260.0	0.819	0.63	4.94	1.006	8.18	131	0.45	0.03	835.40	0.81	1.5	3.5

Fig. 6.11. Resultados da sonda multiparâmetro e apresentados pelo programa EcoWatch.

6.1.3. Proposta de monitoramento para o uso sustentável da água

- **Recomendação dos pontos de amostragem para o monitoramento das águas superficiais**

Mediante a aplicação da metodologia ISA_ÁGUA, foi possível selecionar as áreas críticas que necessitam de monitoração sistemática da qualidade das águas superficiais pelas agências oficiais de controle ambiental.

Para as águas superficiais existem duas condições de monitoração, dependendo do regime hídrico. A primeira considera a calha do rio São Francisco, a qual deve ser avaliada com periodicidade mensal ou quinzenal, em função das mudanças freqüentes nos parâmetros de qualidade da água, conforme verificado neste estudo. Dessa forma, foram selecionadas oito áreas críticas, representadas por círculos vermelhos na Fig. 6.12. Quanto às águas dos tributários e açudes da região, a avaliação deve ter periodicidade trimestral ou bimestral. Nesse caso, foram selecionadas 17 áreas críticas, representadas por círculos verdes na Fig. 6.12.

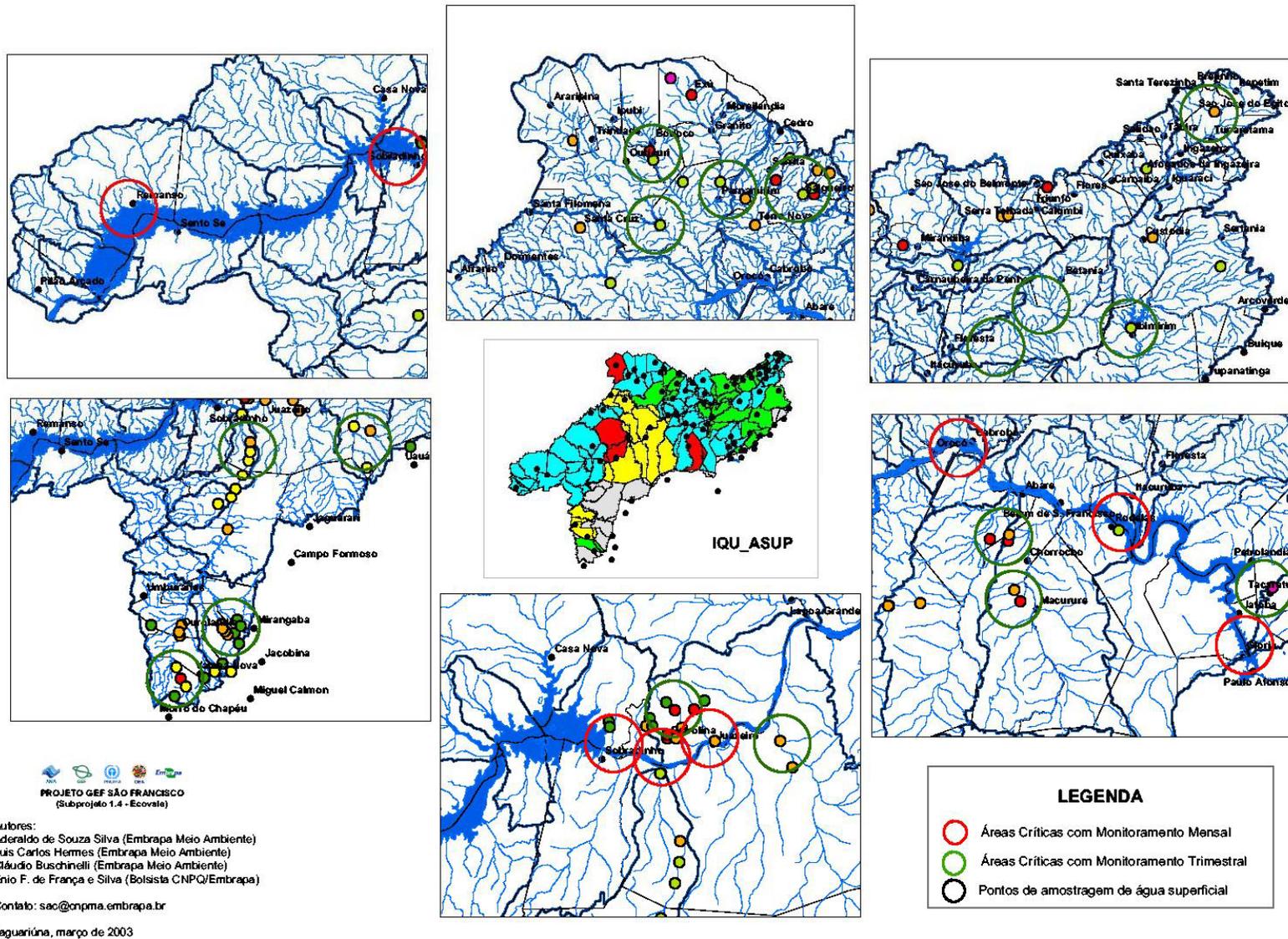


Fig. 6.12. Pontos de monitoramento das águas superficiais segundo a metodologia ISA_ÁGUA na região do Submédio São Francisco.

- **Recomendação dos pontos de amostragem para o monitoramento das águas subterrâneas**

O mesmo procedimento já descrito permitiu selecionar as áreas críticas para o controle dos recursos hídricos subterrâneos. Neste caso, o regime hídrico não tem interferência acentuada; portanto, não há necessidade de monitoração com periodicidade inferior a seis meses. Foram selecionadas 24 áreas críticas representadas por círculos laranja na Fig. 6.13.

É importante destacar a formação da rede de monitores ou de agentes voluntários de água para dar suporte aos pontos de monitoração, conforme descrito a seguir.

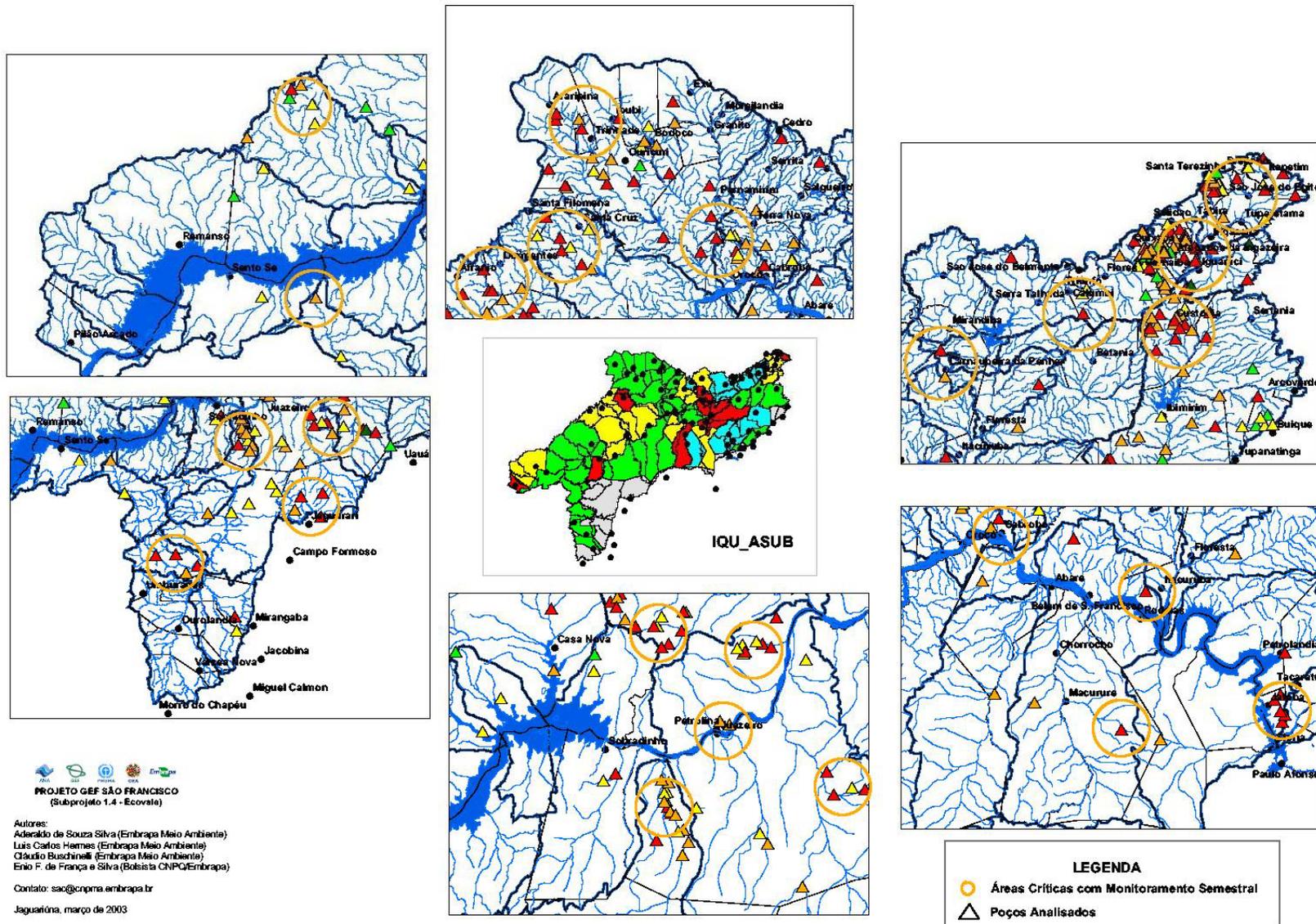


Fig. 6.13. Pontos de monitoramento das águas subterrâneas segundo a metodologia ISA_ÁGUA na região do Submédio São Francisco.

6.2. A formação da rede (capilaridade)

As atividades dos AAVs podem ser consolidadas por meio de uma infra-estrutura mínima com Ekokits, laboratório móvel (realiza até 62 análises de água, incluindo metais pesados) e um ponto para internet de alta velocidade. Estes equipamentos devem ficar preferencialmente no escritório técnico de apoio do Comitê Gestor da Bacia Hidrográfica. Assim, a equipe de Agentes que pertença a uma determinada localidade poderá integrar-se a outras equipes, trocando informações. Para que se tenha uma idéia da capilaridade desta rede, na Fig. 6.14 é apresentado um modelo esquemático do funcionamento.

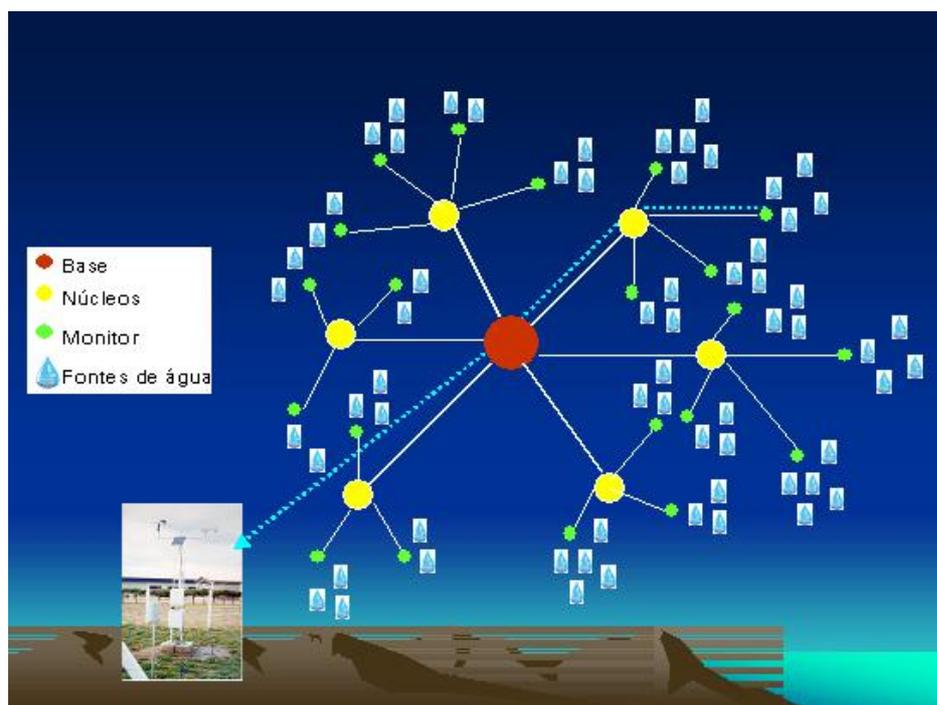


Fig. 6.14. Modelo de rede de monitoração.

Por exemplo, uma escola pode ser utilizada como centro aglutinador das informações sobre qualidade das águas. As amostras de água são colhidas pelo aluno que realiza a análise de alguns parâmetros no próprio local, sendo os demais analisados sob a supervisão do responsável pelo núcleo/base (professor). Nas escolas estes materiais são aproveitados para divulgação em feiras de ciências, reuniões de pais e mestres e, como material didático, nas aulas ministradas.

O responsável pelo núcleo (escola) envia os resultados da monitoração via internet ou de qualquer outra forma para o responsável pela base na região, que, por sua vez, remete para Embrapa Meio Ambiente e ANA, alimentando as bases de dados ambientais geradas pelo sistema de informações ambientais. Este fluxo de informações é retroalimentado e permite a identificação de áreas problemas em um tempo muito curto, possibilitando ações mitigadoras mais rápidas.

Na Fig. 6.15, pode ser observada a distribuição espacial e estimativa do número de núcleos e de agentes de água voluntários, necessários para as 35 sub-bacias da região do Submédio São Francisco. É apresentada a formação em rede da base principal da região e núcleos interligados com os respectivos pontos amostrais.

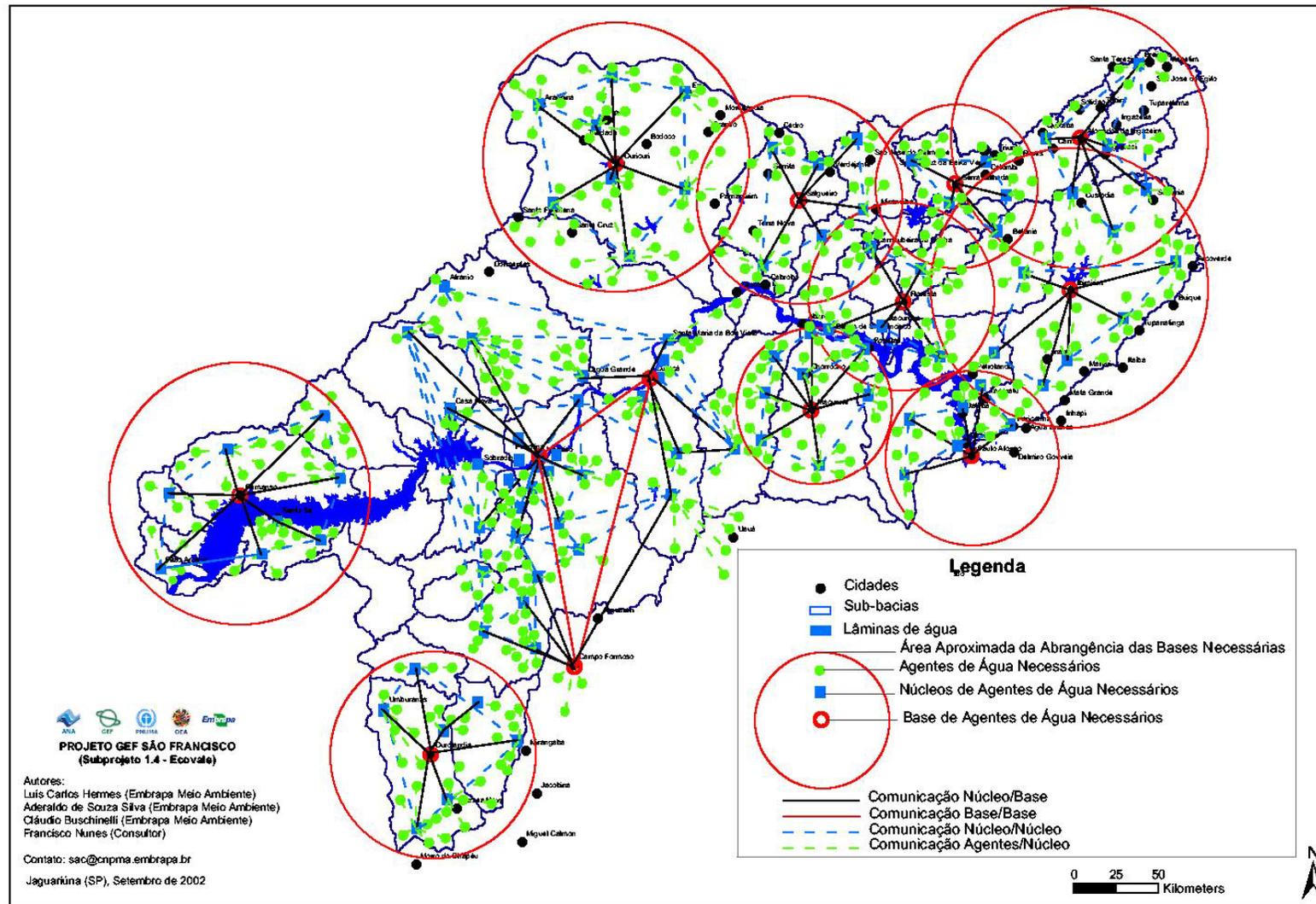


Fig. 6.15. Núcleos de Inventário do Uso Sustentável da Água e estimativa do número de Núcleos e de Agentes de Água Voluntários, necessários para as 35 sub-bacias da região do Submédio São Francisco.

6.3. Sistema de informação ambiental do uso da água (SIAM_ÁGUA)

O SIAM (Serviço de Informações Ambientais de Alerta aos usuários de água) está sendo desenvolvido pela Embrapa Meio Ambiente e constará de um sistema de informação com base no protocolo de comunicação da Internet, como suporte de acesso às informações privilegiadas em diferentes níveis.

Disponibilizará informações técnicas processadas, provenientes de dados de estações hidro-edafoclimáticas, de coletores eletrônicos de campo e de sondas de qualidade da água, instaladas em pontos de monitoramento. Por meio deste serviço os usuários serão informados de todas as atividades ligadas ao uso sustentável da água e da sua qualidade, bem como sobre os indicadores técnicos mais adequados a serem incorporados em seus sistemas produtivos, tais como: balanço hídrico diário, qualidade ambiental, o manejo de solo e água, previsão de tempo e informações gerais.

6.4. Considerações Finais

A metodologia de monitoramento desenvolvida com base no ISA_ÁGUA permite que ações corretivas ou mitigadoras de impactos ambientais negativos sejam defragadas no momento em que forem detectados, durante o monitoramento ambiental. Para a monitoração dos recursos hídricos, é essencial o conhecimento técnico adquirido durante curso de formação de agentes de água, bem como a utilização de ferramentas de baixo custo para análise da qualidade da água, como o Ecolkit. Também a utilização de sondas multiparâmetros possibilitará o inventário rápido para grandes áreas agilizando a tomada de decisões na solução dos problemas encontrados.

6.5. Referências

ANDRADE, G. O.; LINS, R. C. Os climas do Nordeste. In: CONDEPE. **As regiões naturais do Nordeste, o meio e a civilização**. Recife, 1971. p. 95-138.

ANEEL. Superintendência de Estudos e Informações Hidrológicas. **Rede hidrometeorológica: plano de trabalho – 1999**. Brasília, 1999.

BRANCO, S. M. Água meio ambiente e saúde. In: REBOUÇAS, A. C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G.(Ed.). **Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação**. São Paulo: Escrituras, 1999. p. 227-248.

CHAPMAN, D. **Water quality assessment**. London: E&FN Spon, 1992. 626 p.

EMBRAPA Meio Ambiente. **Formação de agentes de água em recursos hídricos: Relatório técnico**. Jaguariúna, 2002. 15 p.

EPA. **Watershed Information Network: index of watershed indicators**. Disponível em: <<http://www.epa.gov/iwi>>. Acesso em: 27 out. 2002a.

EPA. **Monitoring and assessing water quality: volunteer monitoring**. Disponível em: <<http://www.epa.gov/owow/monitoring/vol.html>>. Acesso em: 27 out. 2002b.

MURTHA, N. A.; HELLER, L.; LIBÂNIO, M. A filtração lenta em areia como alternativa tecnológica para o tratamento de águas de abastecimento no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 19., 1997, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu, 1997. CD-ROM.

SISTE, E. C.; SOARES, O. B.; DUNCAN, B.; PEREIRA, C. A. G. Experiência de um programa de monitoramento participativo da qualidade da água em comunidades rurais do Médio Vale do Jequitinhonha-MG. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CAPTAÇÃO E MANEJO DE ÁGUA DA CHUVA, 4., 2003, Juazeiro. **Anais...** Juazeiro, 2003. CD-ROM.

SUASSUNA, J. **Contribuição do estudo hidrológico do semi-árido nordestino**. Recife: Fundação Joaquim Nabuco, 1999. 62 p.

WATERWATCH Austrália. **Communities caring for catchments**. Disponível em: <<http://www.waterwatch.org.au>>. Acesso em: 23 jun. 2000.