

RECUPERAÇÃO E PRESERVAÇÃO DE NASCENTES NA MICROBACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PERUÍPE SUL – REGIÃO EXTREMO SUL DA BAHIA

Joana Farias dos Santos*

*A natureza está todo momento a serviço da humanidade,
basta que o homem tenha sabedoria ao usar os recursos
naturais.*

Henry David

RESUMO

A água é um dos elementos da natureza indispensável à da vida, sendo atualmente motivo de preocupação mundial. Frente ao exposto, o presente estudo objetivou recuperar e conservar duas nascentes pertencentes à Microbacia Hidrográfica do Rio Peruípe Sul. Escolheu-se duas nascentes, da bacia, em Ibirapuã/Ba, fez-se o cercamento, da área de preservação permanente e em uma delas, a recomposição vegetal. Uma terceira nascente foi a testemunha. Analisou-se a qualidade da água com o Ecolit técnico, para os parâmetros OD, pH, Dureza Total e Amônia. Mediu-se a vazão com a Caixa Medidora; fez-se a recomposição vegetal com prática de covas. Os resultados foram OD, 2,5 a 7,0 mg/l. pH, 6,5 a 7,0. Dureza Total, 20,0 a 70 de CaCO₃. Amônia 0,5 mg/l. Precipitação 5,8 a 206,2 mm. A vazão variou de 320 a 1000 cm³/s. Conclui-se que os valores médios de Dureza Total, pH e Amônia encontram-se dentro dos padrões para água de nascentes; com base na Resolução CONAMA n° 20/86, as águas das nascentes estão fora dos padrões estabelecidos para OD. Nota-se uma correlação direta entre a precipitação e a vazão das nascentes. O cercamento pode contribuir na melhoria da infiltração de água no solo. Quanto à recomposição vegetal, como as mudas estão germinando, impossibilita uma análise efetiva dos resultados desta intervenção.

Palavras-chave: Preservação de nascentes; Microbacia Hidrográfica; Rio Peruípe.

* **Joana Farias dos Santos** é mestre em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente (Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC).

48 Apresentação

A água é um elemento natural fundamental para a manutenção da vida de todos os seres vivos e possui usos diversos. Diante dos fenômenos naturais e dos graves problemas ambientais, o homem passa a refletir sobre os seus atos; a escassez da água associada à sua degradação torna-se um fato relevante. A escassez de água, tanto em qualidade quanto em quantidade, será um dos graves problemas a serem enfrentados pela humanidade.

Hoje existe uma quantidade suficiente de água para atender à demanda mundial. Entretanto, não havendo uma política de preservação dos mananciais de abastecimento que estão sendo ameaçados – o que provoca alteração no ciclo hidrológico – num futuro bem próximo, tal situação constituirá em uma ameaça de extinção desse recurso, às civilizações futuras.

Na questão ambiental, a região do extremo sul da Bahia, área de inserção do projeto, por ser próxima do litoral, apresentava, no passado, Mata Atlântica como vegetação predominante e área de Restinga. É também uma região influenciada por questões culturais abrangentes, envolvendo a cultura de três estados, Bahia, Minas Gerais e Espírito Santo, uma vez que a região do extremo sul da Bahia faz fronteira com Minas Gerais e Espírito Santo.

Visto que o recurso natural “água”, no que diz respeito à quantidade e à qualidade, é de fundamental importância a recuperação das nascentes em propriedades rurais no extremo sul da Bahia, na Bacia Hidrográfica do Rio Peruípe. No entanto, percebe-se que estas nascentes encontram-se atualmente degradadas pela intervenção intensa dos proprietários rurais.

Nas propriedades rurais, as nascentes são principalmente utilizadas como bebedouros para a dessedentação do gado. Nas áreas do entorno (área de preservação permanente das nascentes) são implantadas pastagens, algumas inclusive com gramíneas da espécie *Brachiaria humidicola*, que são pouco exigentes em relação à fertilidade do solo.

Outro fator relevante é que a presença do gado, nas áreas de preservação permanente das nascentes, causa compactação do solo, pelo seu pisoteamento constante.

A recuperação das nascentes é algo relevante para a sustentabilidade das propriedades rurais e melhoria na qualidade de vida das comunidades locais. O projeto “Recuperação e Preservação das Nascentes em propriedades rurais do extremo sul da Bahia”, na bacia do Rio Peruípe é promissor porque se insere no complexo contexto de degradação ambiental desenvolvido pelos habitantes da região que, sem conhecimento científico sobre as conseqüências da extração da madeira, superpastejo e queimadas, continuam explorando erroneamente as nascentes entre os diferentes municípios.

O presente estudo teve, *a priori*, o objetivo de propor a recuperação

e conservação de duas nascentes pertencentes à Microbacia Hidrográfica do Rio Peruípe Sul, que encontra-se inserida na Bacia Hidrográfica do Rio Peruípe, com intuito de ser um estudo piloto para ser empregado em outras bacias, projeto ou pela comunidade local, bem como utilizar os resultados da pesquisa para difusão de eventos. Possuindo, *a posteriori*, os seguintes objetivos específicos: delimitar a área de abrangência das nascentes, com posterior isolamento da área de entorno; levantar espécies vegetais nativas nas APP's degradadas; monitorar a qualidade da água e vazões das nascentes; identificar as espécies que melhor se adequem às diferenças de umidade do solo (encharcados, úmidos, bem drenados); realizar a recomposição vegetal de espécies nativas pioneiras e clímax e de mudas depois do plantio, quando necessário.

A área de estudo, geograficamente inseriu-se na Microbacia Hidrográfica do Rio Peruípe Sul, que encontra-se inserida na Bacia Hidrográfica do Rio Peruípe. Esta bacia envolve cinco municípios da região extremo sul da Bahia, sendo: Medeiros Neto, Ibirapuã, Caravelas, Teixeira de Freitas e Nova Viçosa, com uma população total estimada de 187.996 habitantes (IBGE, 2000), abrangendo uma área de 6.905 km². Sendo georeferenciada de acordo com as coordenadas 39° a 41° de longitude e 17° a 18° de latitude Sul (BAHIA, 1997).

As nascentes estudadas encontram-se georeferenciadas de acordo com as seguintes coordenadas: Fazenda Baronesa UTM 386438 e 8036408 L-W, com 178m de altitude; Fazenda Diamante UTM 387156 e 8038084 L-W e altitude 168m; Fazenda Cachoeirinha UTM 383868 e 8038312 L-W e 168m de altitude, conforme figura abaixo:

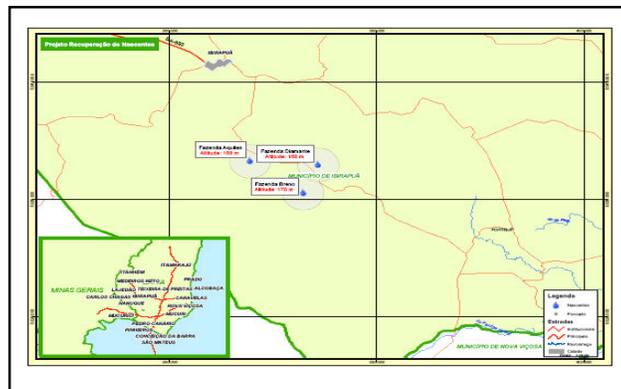


Figura 1. Mapa de Localização das Nascentes
Fonte: Roberto Carlos Fonseca (2005)

A Bacia Hidrográfica do Rio Peruípe tem uma densa malha de drenagem em forma de leque, possui muitos tributários, destes, destacam-se o Rio Peruípe Sul e Peruípe Norte. O Rio Peruípe Norte, que nasce perto da cidade de Medeiros Neto, tem em seu sentido de escoamento Sudeste até o ponto de confluência com o Rio Peruípe Sul. Já O Rio Peruípe Sul nasce na

cidade de Ibirapuã e possui sentido de escoamento Nordeste até sua confluência com Peruípe Norte. O ponto de confluência dos dois rios acontece aproximadamente há cinco quilômetros, a montante da cidade de Helvécia.

Segundo Munõz (2000), a água doce e limpa é um recurso limitado. Mais de 97% da água da terra é salgada e encontra-se nos mares e oceanos. Aproximadamente dois terços da água disponível encontra-se distribuídas em geleiras e calotas polares. A água doce representa menos de 1% do total da terra e distribui-se na atmosfera, lagos, rios, riachos, terras úmidas e águas subterrâneas.

Santos et al. (1992) afirmam que o consumo global de água está aumentando consideravelmente devido ao crescimento populacional e ao aumento da agricultura e da indústria. Em 1950, eram 1360 quilômetros cúbicos por ano, em 40 anos aumentou para 4.130 quilômetros cúbicos, sendo a agricultura a atividade que mundialmente apresenta o maior consumo, são gastos para a mesma, 69% da água doce contra 23% para a indústria e 8% para o uso doméstico). Por tanto, atualmente concentra-se os estudos que dizem respeito à recuperação da disponibilidade e conservação de águas nas áreas de abrangências das bacias hidrográficas que, segundo o Código das águas de 10/07/1934, e a Lei nº 9.433, de 08/01/1997, em seu CAPÍTULO V, referente a nascentes Art. 89, para efeitos deste Código, consideram-se “nascentes”, as águas que surgem naturalmente ou por indústria humana e segundo o Capítulo único, Art. 98 da referida Lei, são expressamente proibidos construções capazes de poluir ou inutilizar para o uso ordinário, a água do poço ou nascente alheia, a elas preexistentes.

De acordo com o Código Florestal Brasileiro Lei Nº 4.771, de 15 de Setembro de 1965, uma bacia hidrográfica é composta por vários pequenos cursos d'água, que definem as microbacias hidrográficas (ou sistemas naturais de drenagem). Nas partes altas de bacia existem pontos em que se pode encontrar as nascentes de rios. Normalmente estas áreas não poderiam ser ocupadas, devido à legislação de proteção ambiental; e é fundamental priorizar a arborização das áreas de cabeceira dos rios, uma vez que a vegetação tem grande capacidade de regular o impacto das chuvas, mantendo as águas nas partes altas da cidade e não provocando enchentes nas partes baixas.

Mascarenhas (2005) afirma que o calor do sol, direto sobre o solo provoca o secamento do húmus e a eliminação de seus nutrientes. No solo seco, as partículas, sem a coesão exercida pela água, desprendem-se facilmente e são transportadas pelo vento, na forma de poeira, ou pelas chuvas. Já o desmatamento irracional facilita o desgaste do solo pela ação erosiva do vento e da água, e em grande escala traz outros prejuízos aos seres vivos; prejudica, por exemplo, à sobrevivência de animais da região, adaptados às condições da mata em que vivem.

Assim, recuperação de nascentes é um instrumento relevante e consistente para a preservação do meio ambiente. Apesar de não solucionar o problema da poluição dos grandes rios, sem as nascentes limpas, é impossível implantar um projeto de despoluição dos grandes cursos d'água com efetivo sucesso. Recuperar nascentes é também uma maneira de proteger o meio ambiente urbano. Dentre os méritos de uma ação voltada à recuperação de nascentes está também a valorização, do ponto de vista econômico e social, de áreas até então deterioradas (OLIVEIRA, 2004).

Escolheu-se, aleatoriamente, duas nascentes da Microbacia Hidrográfica do Rio Peruípe Sul, com vários estágios de degradação. Estas nascentes devem situar-se em pontos equidistantes de propriedades rurais.

A área de cada nascente foi cercada num raio de 50 metros de área de preservação permanente em seu entorno, como salienta o Código Florestal Brasileiro – Lei nº 4771 (1965). Após o cercamento, foi feito o isolamento das áreas de entorno usando equipamentos topográficos (teodolito, bússola etc.). Fez-se o cercamento das duas nascentes e em uma delas, fez-se também a recomposição vegetal com espécies nativas da região. Uma terceira nascente pareada foi usada como testemunha.

Fez-se o levantamento de espécies nativas através de metodologias florestais, as quais serão comparadas com os bancos de dados da Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira - CEPLAC/Bahia, para identificação das espécies a serem introduzidas na área.

Para a qualidade de água, as análises foram realizadas empregando-se o uso de equipamento de campo (usando o Ecolit técnico, da Alfa Tecnológica) seguindo técnicas científicas internacionais, recomendadas pelo Standet Metod (APHA-1996), totalizando uma coleta para cada estação do ano para análise dos parâmetros pH, Oxigênio Dissolvido, Dureza Total e Amônia.

As vazões foram monitoradas por técnicas de hidráulica, utilizando o método da caixa, onde calculou-se o tempo gasto para preencher um recipiente (caixa), de 20 litros. Pode-se, também, calcular a vazão pela metodologia de Ferraz (2001).

Na recomposição vegetal utilizou-se a prática de covas, respeitando o espaçamento recomendado por Pinto (2003), sendo aproximado de 3,0 x 2,6m, dependendo do banco de sementes da área e do estágio de degradação. As covas terão dimensão de 30x30x30 ou 50x50x50 (Davide et. al. 2002).

Os dados encontrados serão analisados utilizando-se o pacote estatístico SPSS e Excel, correlacionando-se os dados de qualidade de água com os valores legalmente estabelecidos e a diversidade de espécies pioneiras e clímax.

Analisou-se a qualidade da água quanto aos seguintes parâmetros: Oxigênio Dissolvido, pH, Dureza Total e Amônia.

a) **Oxigênio Dissolvido (OD)**, encontrou-se para os meses analisados, um resultado que variou de 2,5 a 7,0 mg/l alcançando uma média geral de 5,2 mg/l para OD. Conforme Tabela 1 e Figura 2.

TABELA 1
RESULTADO DO OXIGÊNIO DISSOLVIDO (MG/L) POR
PONTOS DE COLETAS

| Meses | N1 | N2 | N3 | Média |
|-------|-----|-----|-----|-------|
| Out | 2,5 | 6,0 | 3,5 | 4,0 |
| Nov | 3,0 | 7,0 | 7,0 | 5,7 |
| Dez | 6,0 | 6,3 | 5,5 | 5,9 |

Fonte: Dados da pesquisa (2004)

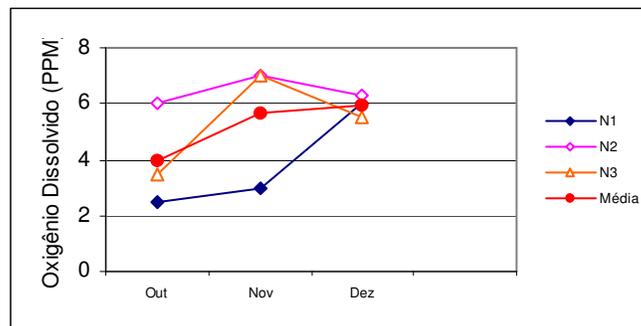


Figura 2. Variação do Oxigênio Dissolvido (OD)

Fonte: Dados da pesquisa (2004)

b) **Potencial Hidrogeniônico – pH**, encontrou-se para os meses analisados, uma variação de 6,5 a 7,0 e uma média geral de 6,5. Conforme Tabela 2 e Figura 3.

TABELA 2
RESULTADO DO POTENCIAL HIDROGENIÔNICO – PH POR PONTOS DE COLETAS

| Meses | N1 | N2 | N3 | Média |
|-------|-----|-----|-----|-------|
| Out | 6,5 | 6,5 | 6,5 | 6,5 |
| Nov | 6,5 | 6,5 | 6,5 | 6,5 |
| Dez | 7,0 | 6,5 | 6,5 | 6,5 |
| Jan | 6,5 | 6,5 | 6,5 | 6,5 |
| Fev | 6,6 | 6,5 | 6,5 | 6,5 |

Fonte: Dados da pesquisa (2004)

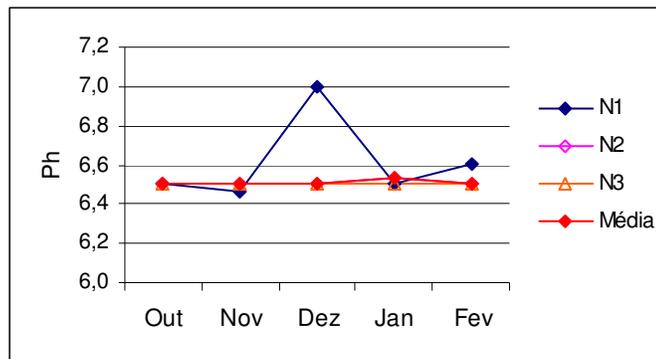


Figura 3. Variação do Potencial Hidrogeniônico – pH

Fonte: Dados da pesquisa (2004)

c) **Dureza Total**, encontrou-se para os meses analisados, uma variação de 20,0 a 70,0 com uma média geral de 43,3 mg/l de CaCO_3 para Dureza Total. Conforme Tabela 3 e Figura 4.

TABELA 3
RESULTADO DA DUREZA TOTAL (MG/L DE CaCO_3) POR PONTOS DE COLETAS

| Meses | N1 | N2 | N3 | Média |
|-------|------|------|------|-------|
| Out | 70,0 | 50,0 | 40,0 | 53,3 |
| Nov | 50,0 | 20,0 | 30,0 | 33,3 |
| Dez | 60,0 | 40,0 | 30,0 | 43,3 |

Fonte: Dados da pesquisa (2004)

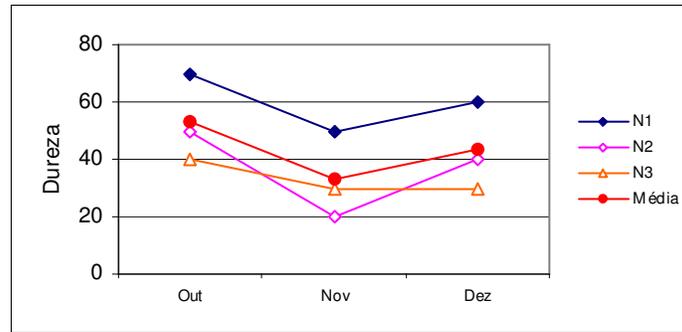


Figura 4. Variação da Dureza Total
 Fonte: Dados da pesquisa (2004)

d) **Amônia (mg/l)**, encontrou-se para os meses analisados, uma média geral de 0,5 mg/l para Amônia. Conforme Tabela 4 e Figura 5.

TABELA 4
RESULTADO PARA AMÔNIA (MG/L) POR PONTOS DE COLETAS

| Meses | N1 | N2 | N3 | Média |
|-------|-----|-----|-----|-------|
| Out | 1,0 | 0,5 | 0,5 | 0,7 |
| Nov | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| Dez | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |

Fonte: Dados da pesquisa (2004)

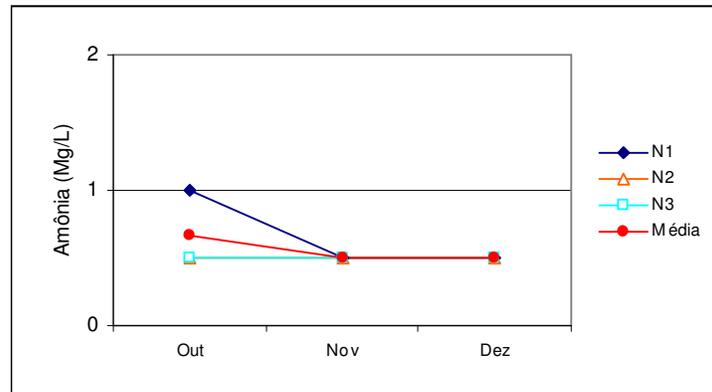


Figura 5. Variação da Amônia (mg/l)
 Fonte: Dados da pesquisa (2004)

e) **Precipitação(mm)**, a precipitação de maio/2004 a maio/2005 variou de 5,8mm a 206,2mm com uma média geral de 82mm. De acordo com a Tabela 5 e Gráfico 1.

TABELA 5
RESULTADO PARA PRECIPITAÇÃO(MM) DE MAIO/03 À
MAIO/04

| Meses | Precipitação(mm) |
|-------|------------------|
| Mai | 38,3 |
| Jun | 59,6 |
| Jul | 82,3 |
| Ago | 9,7 |
| Set | 5,8 |
| Out | 34,2 |
| Nov | 83,3 |
| Dez | 206,2 |
| Jan | 95,7 |
| Fev | 133,0 |
| Mar | 106,7 |
| Abr | 52,6 |
| Mai | 158,6 |

Fonte: CEPLAC, Escritório Local (2004)

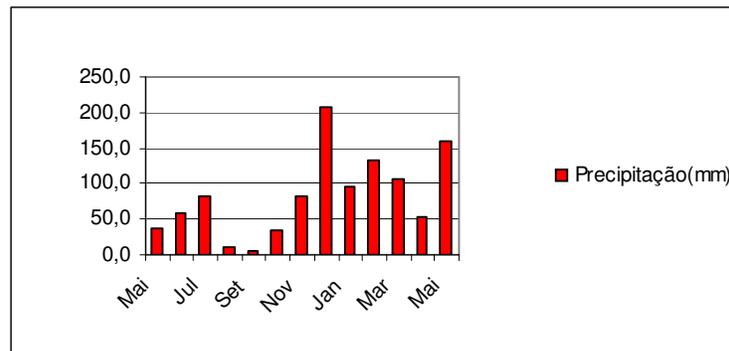


Gráfico 1. Variação da Precipitação (mm)

Fonte: CEPLAC, Escritório Local (2004)

f) **Vazão(cm³/s)**: encontrou-se para os meses analisados, valores para a vazão que variou de 320 a 1000 cm³/s, com uma média geral de 660 cm³/s. De acordo com a Tabela 6 e Gráfico 2.

TABELA 6
RESULTADO PARA VAZÃO(CM3/S) POR PONTOS DE COLETAS

Vazão das Nascentes (cm³/s)

| Meses | N1 | N2 | N3 | Média |
|-------|------|------|------|-------|
| Out | 320 | 700 | 330 | 450 |
| nov | 330 | 330 | 330 | 330 |
| Dez | 860 | 860 | 860 | 860 |
| Abril | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |

Fonte: Dados da pesquisa (2004)

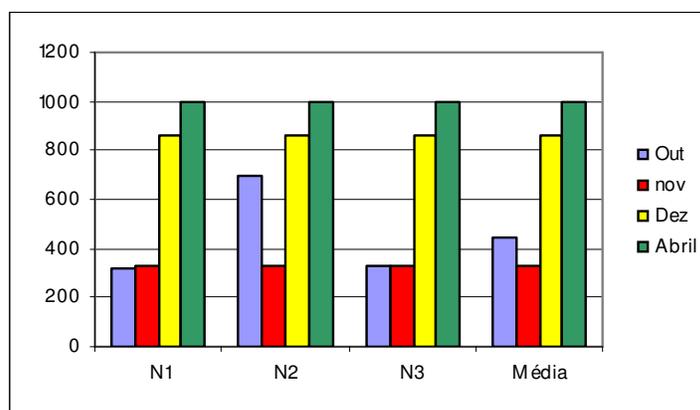


Gráfico 2. Vazão (cm³/s)

Fonte: Dados da pesquisa (2004)

Após tabulação e análise dos resultados, conclui-se que os valores médios de Dureza Total, pH e Amônia encontram-se dentro dos padrões normais estabelecidos para água de nascentes brasileiras, de acordo com Esteves (1998); com base na Resolução CONAMA nº 20/86, as águas de tais nascentes encontram-se fora dos padrões estabelecidos para Oxigênio Dissolvido, para águas brasileiras, cujo valor deve ser superior a 6 mg/O₂. Resultados que se justificam em razão de as nascentes apresentarem um volume de água represada e por haver o carreamento de matéria orgânica das encostas por falta de uma efetiva cobertura vegetal, assim como, presença de matéria orgânica em decomposição imersa na água em virtude do não-raleamento das espécies freatóficas presentes.

Observou-se ao analisar as precipitações na área estudada, a existência de uma correlação direta entre a precipitação e a vazão das nascentes, resultados que podem ser nitidamente percebidos ao se comparar os dados de vazão e precipitação para os meses de outubro, novembro e dezembro.

Quanto ao cercamento, observa-se que, ele por si só, representa possibilidade de melhoria na infiltração de água no solo, em função de não haver pisoteio do gado e compactação na área de entorno da nascente.

Com relação à recomposição vegetal, conclui que, em função das mudas plantadas se encontrarem em fase de germinação, não possibilita que se faça uma análise efetiva dos resultados desta intervenção.

Referências

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION, AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION AND WATER POLLUTION CONTROL FEDERATION. *Standard methods for the examination of wastewater and water 18 th. Edition.* Washington, 1991. 1587 p.

BAHIA, Secretaria de Recursos Hídricos. *Plano Diretor de Recursos Hídricos: Bacia do Extremo Sul.* Hydros, 1997. v. 1, 489 p.

BARROS, Antônio A.A. *Economia de Recursos Hídricos: aspectos conceituais da tributação pelo uso da água no Brasil, antecedentes e perspectivas e a experiência internacional.* Brasília: Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal / Secretaria de Recursos Hídricos, 1998.

BRASIL. *Código Florestal Brasileiro.* Lei Nº 4.771, de 15 de Setembro de 1965. Publicado em D.O.U. de 16/09/65.

BRASIL. *Resolução n.º 20.* O Conselho Nacional do Meio Ambiente, no uso das atribuições que lhe confere o art. 7º, inciso IX, do Decreto 88.351, de 1º de junho de 1983, e o que estabelece a Resolução/CONAMA/Nº 003, de 05 de junho de 1984. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 18 jun. 1986.

BRASIL, *Política do Meio Ambiente, Recursos Hídricos.* Lei 9433 de 08/01/1997 - Lei Ordinária. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos, regulamenta o inciso XIX do artigo 21 da Constituição Federal, e altera o artigo 1 da lei 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Pub 09/01/1997 000470 1 Diário Oficial da União.

DAVIDE, A. C. ; PINTO, L. V. A. ; MONNERAT, P. F. ; BOTELHO, S. A. *Nascente: o verdadeiro tesouro da propriedade rural: o que fazer para conservar as nascentes nas propriedades rurais.* Lavras, MG: UFLS/CEMAC, 2002.

FERRAZ, Epaminondas S. B(Coord.); MARTINELLI, Luiz A.; VICTÓRIA, Reynaldo Luiz. *Coletânea do “Notícias PiraCena”:* a bacia do Rio Piracicaba. Piracicaba – SP: C.N., 2001. 182 p.

MASCARENHAS, Sérgio P. *Água*. Disponível em <http://www.geocities.com/irrigafertil/>. Acessado em 05 de setembro de 2004.

MUNÕZ, Héctor Raúl (organizador); BARTH, Flávio T; SANTOS, José L.; MACIEL FILHO, Albertino Alexandre. *Interfaces da gestão de recursos hídricos: Desafios da Lei das Águas de 1997*. 2 edição . Brasília: Secretaria de Recursos Hídricos, 2000. 421 p.

OLIVEIRA, Patrícia Laczynski; Fernanda, MORETTI, Ricardo. *Desenvolvimento urbano*. Disponível em <http://www.polis.org.br/publicacoes/dicas/>. Acessado em 31 ago. 2004.

PINTO, L. V. A. *Caracterização física da sub-bacia do ribeirão Santa Cruz, MG*: Universidade Federal de Lavras, 2003.

_____. *Propostas de recuperação de suas nascentes*. Universidade Federal de Lavras, 2003, 165 p. Dissertação de Mestrado.

SANTOS, H.F.; MORITA, D. M., GRULL, D., RODRIGUES, J.M.C. PIMENTEL, J.S., et. al. *Reuso de águas*. Revista DAE. SABESP. 1992.