

CRIAÇÃO DE UM BANCO DE DADOS GEOGRÁFICO E IMPLICAÇÕES DA QUALIDADE DA ÁGUA NA BACIA HIDROGRÁFICA DO MARRECAS VISANDO O PLANEJAMENTO AMBIENTAL

Sonia Aparecida Gomes de Ramos¹
Franciele Aní Caovilla Follador²
Elvis Rabuske Hendges³
Christine Nascimento Grabaski⁴
Flávia Andriza Bedin Tognon⁵

Área de conhecimento: Economia Doméstica

Eixo Temático: Qualidade de vida e desenvolvimento sustentável

RESUMO

A água cobre 70% da superfície do planeta, e é renovável através do ciclo hidrológico. Todos os organismos necessitam de água para sobreviver, implicando a disponibilidade deste recurso para suprir a necessidade da biota. A qualidade e quantidade são fatores intimamente relacionados, pois qualidade depende diretamente da quantidade de água existente para dissolver, diluir e transportar as substâncias benéficas e maléficas. O objetivo desta pesquisa foi criar um banco de dados geográfico e verificar as implicações da qualidade da água no âmbito da bacia hidrográfica do Rio Marrecas. A metodologia utilizada foi a pesquisa bibliográfica sobre o assunto e a pesquisa de campo com coleta de dados em trabalhos já publicados com dados de qualidade da água da bacia hidrográfica do rio Marrecas. Os resultados mostraram a criação de um mapa, com a identificação dos pontos de onde se coletou amostras de água ao longo dos últimos 6 anos. A qualidade da água analisada encontra-se dentro dos limites estabelecidos por lei (resolução CONAMA e Portaria Ministério da Saúde). Conclui-se que esta pesquisa inicial pode integrar outros estudos que visem identificar características da bacia hidrográfica do rio Marrecas.

Palavras-chave: Planejamento ambiental. Bacia hidrográfica. Qualidade da água.

INTRODUÇÃO

A água em nosso meio é reconhecida como um “recurso natural”, pois esta pode ser submetida a um determinado uso/valor pelo Homem. Ela encontra-se sob várias formas na natureza, cobrindo aproximadamente 70% da superfície do planeta, e é tida com algumas ressalvas como um recurso renovável devido ao ciclo

¹ Graduanda em Economia. Bolsista PIBIC/CNPq/Unioeste. saghf@bol.com.br

² Doutora em Eng. Agrícola – Recursos Hídricos e Saneamento ambiental. Membro do Planamb (Grupo de pesquisa em Planejamento ambiental no Sudoeste do Paraná). francaovilla@hotmail.com

³ Doutor em Eng. Florestal – Sensoriamento Remoto. Membro do Planamb (Grupo de pesquisa em Planejamento ambiental no Sudoeste do Paraná).

⁴ Mestre em Geomática. Membro do Planamb (Grupo de pesquisa em Planejamento ambiental no Sudoeste do Paraná).

⁵ Mestranda em Gestão e Desenvolvimento Regional – Unioeste Fco. Beltrão.



hidrológico pelo qual ela pode ser submetida. Convém mencionar ainda que todos os organismos necessitam de água para sobreviver, implicando a disponibilidade deste recurso para garantir o estabelecimento da vida de qualquer biota. Para Braga *et al.* (2005), a qualidade e quantidade (escassez, estiagem, cheias) de água disponíveis em um bioma, são fatores intimamente relacionados, pois a qualidade depende diretamente da quantidade de água existente para dissolver, diluir e transportar substâncias benéficas e malélicas aos seres vivos.

Neste sentido, a alteração da qualidade agrava o problema da escassez (RIBEIRO *et al.*, 2005). Mudanças nos padrões naturais causadas pelas ações antrópicas como uso incorreto do solo, as diferentes poluições agrícolas, o desmatamento, a urbanização bem como as mudanças climáticas causadas por gases de efeito estufa que alteram de forma local o regime das precipitações, alteram o ciclo hidrológico e afetam a disponibilidade da água (BRAGA *et al.*, 2002; STIGTER, RIBEIRO & CARVALHO DILL, 2006), justificando-se assim a importância de pesquisas sobre os aspectos de qualidade da água.

Inseridos neste contexto de alterações no uso e ocupação do solo, os municípios localizados na mesorregião do sudoeste do Paraná vêm apresentando de forma geral um acelerado desenvolvimento urbano e rural derivando numa conseqüente urbanização; industrialização; num desenvolvimento da agricultura e da pecuária. Em consequência disto nos últimos anos, tem-se registrado um aumento na demanda na quantidade de água, acarretando possíveis problemas relacionados também a quantidade deste recurso, pois o aumento dos resíduos (lixo), de toxinas e a simples alteração de áreas naturais implicam seriamente na qualidade da água, tendo em vista que na maioria das vezes não se observa o correto manejo dos mesmos.

Dessa forma, a qualidade da água que faz parte do planejamento ambiental que visa acima de tudo à manutenção da qualidade de vida, a utilização sustentável dos recursos naturais e diagnóstico de problemas ambientais. Tal planejamento também leva em conta diferentes informações da quantidade e disponibilidade das águas, identificação e manutenção de mananciais, distribuição fitogeográfica, avaliações termo-pluviométrico, entre outros fatores, razão da realização deste trabalho.



Para Santos (2004), a unidade de estudo territorial “bacia hidrográfica” é ideal quando se visa o planejamento ambiental, pois a mesma coleta a água das chuvas e as drena/infiltra para cursos d’água que possuem em comum uma única saída de escoamento. Para a autora estes fatores possibilitam para que se faça em bacias hidrográficas uma série de experimentos e análises compondo sistemas adequados para avaliação dos impactos causados pela atividade antrópica que causam riscos ao equilíbrio e à manutenção da quantidade e a qualidade da água, uma vez que estas variáveis são relacionadas com o uso do solo de cada bacia hidrográfica.

Assim, o objetivo deste trabalho foi georreferenciar pontos de coleta de água dentro do projeto qualidade da água de propriedades agropecuárias do Município de Francisco Beltrão – PR, criando um banco de dados geográfico que permita a espacialização e a verificação das implicações destes resultados de qualidade no âmbito da bacia hidrográfica do rio Marrecas que drena a região de estudo, visando o planejamento ambiental da mesma.

1 REFERENCIAL TEÓRICO

1.1 Quantidade e qualidade da água

As águas superficiais constituem parte da riqueza dos recursos hídricos de um país e configuram-se como importante recurso natural. No Brasil, país que possui extensão continental, a presença de grandes bacias hidrográficas – inclusive a maior bacia hidrográfica do mundo em extensão e volume de água - a riqueza dos recursos hídricos decorre da distribuição elevada da pluviosidade em quase todo território Nacional. As precipitações são superiores a 1.500 mm anuais e em 1/3 da área total do Território nacional, os valores atingem mais de 2.000 mm ao ano. Apenas no Nordeste do país a precipitação fica abaixo de 1.000 mm anuais, em algumas áreas. Inclusive abaixo de 500 mm anuais em locais distintos (GUERRA & CUNHA, *et al.*, 1998).

Assim como mencioando anteriormente não só a quantidade, como a qualidade da água é muito importante para a manutenção da vida terrestre. A qualidade da água é representada por características de natureza física, química e biológica. Essas características, dentro de certos limites, viabilizam determinados usos. Os limites constituem critérios, padrões de qualidade. A qualidade é resultante



de fenômenos naturais e da atuação do homem. Nas bacias hidrográficas, a qualidade da água é determinada em função do uso e ocupação do solo (DERISIO, 2007).

A resolução 357/2005 do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente), que define as classes de água no caso de água doce, que é o objeto de estudo deste trabalho, em seu Artigo 4º classifica em:

I - classe especial: águas destinadas: a) ao abastecimento para consumo humano, com desinfecção; b) à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas; e, c) à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral. II - classe 1: águas que podem ser destinadas: a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado; b) à proteção das comunidades aquáticas; c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA n. 274, de 2000; d) à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película; e e) à proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas. III - classe 2: águas que podem ser destinadas: a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional; b) à proteção das comunidades aquáticas; c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA n. 274, de 2000; d) à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e e) à aquicultura e à atividade de pesca. IV - classe 3: águas que podem ser destinadas: a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado; b) à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras; c) à pesca amadora; d) à recreação de contato secundário; e e) à dessedentação de animais. V - classe 4: águas que podem ser destinadas: a) à navegação; e b) à harmonia paisagística (BRASIL, 2005, p. 3-4).

A degradação da qualidade preocupa, inclusive por que a distribuição da água sobre a Terra não ocorre de maneira uniforme. A água doce representa somente 0,6% em águas superficiais, subterrâneas e na forma de vapor. Na fase sólida está presente em geleiras e glaciares, totalizando 2,1%. A água salgada de mares e oceanos representa todo o restante: 97,3%. Quanto ao uso, o maior vem ocorrendo no setor agrícola, seguido pelo industrial e atividades domésticas. Além disso, é usada na geração de energia elétrica, navegação, recreação, entre outras atividades e serviços (LIBÂNIO, 2008).

Na região Sudoeste do Paraná, área de estudo da presente pesquisa, segundo dados da EMATER e do IAP são utilizados anualmente 2,1 milhões de litros de agrotóxicos, numa área de 500 mil hectares, valores estes que levam a crer que exista contaminação sobre o meio ambiente, no caso dos recursos hídricos.



Também a atividades como a suinocultura e a avicultura, práticas constante na região, merecem atenção devido a falta na maioria dos casos de um manejo adequado no que se refere ao destino dos resíduos e dejetos dos animais. Têm-se ainda constantes progressos no desenvolvimento urbano com a implantação de novas instalações no setor secundário de produção, que nem sempre são fiscalizadas ambientalmente na totalidade de suas atividades industriais. Assim é de vital importância que se monitore e analise dados referentes à região no sentido de divulgar, repassar informações principalmente para: - agricultores para que possam melhorar suas práticas; - pesquisadores para propor o desenvolvimento de novas tecnologias; - aos órgãos ambientais para implantar novas políticas públicas respectivamente para a manutenção da sustentabilidade ambiental..

Dessa forma o Planejamento ambiental mostra-se importante e necessário, pois “é definido como um processo contínuo, envolvendo coleta, organização, análise sistematizada de informações, por meio de procedimentos e métodos, chegando a decisões e escolhas, alternativas, atingindo metas, tanto em relação a recursos naturais como quanto à sociedade” (SANTOS & SILVA, 2004, p. 223).

1.2 Bacia hidrográfica

A bacia hidrográfica de uma região é limitada por um divisor de águas (terreno mais elevado), que direciona as águas da chuva (precipitação) de uma área mais alta para uma mais baixa, formando a partir de vários afluentes, um curso de água principal. A qualidade e a quantidade das águas são reflexos das atividades humanas existentes na bacia. A forma de uso, tipos de solo e relevo, a vegetação local existente, o desmatamento e a presença de cidades exercem grande pressão sobre os recursos naturais que compõem uma bacia hidrográfica. Todas as atividades realizadas na bacia desenvolvida por indústrias e pelos setores rural e urbano, refletem na qualidade da água do rio, desde suas nascentes até a sua foz (NIEWEGLOWSKI *et al.*, 2010).

A bacia do rio Marrecas esta inserida na mesorregião do Sudoeste do Paraná e drena uma área de aproximadamente 859 km². Esta abrange partes dos municípios de Francisco Beltrão, Marmeleiro, Flor da Serra do Sul, Vere e Itapejara D'Oeste. O Rio Marrecas é o maior afluente do rio Santana o qual e tributário do rio



Chopin que por sua vez desemboca no rio Iguaçu. O escoamento de suas águas respeita de forma geral a orientação Sul-Norte e pode ser classificada como uma bacia de drenagem dendrítica. A bacia do rio Marrecas possui uma amplitude altimétrica de 468 m sendo seu ponto mais alto na microbacia do Rio Santa Rosa com altimetria máxima de 948 m acima do nível do mar (FERRETI, 1998).

O solo predominante da bacia do rio Marrecas é do tipo latossólico, constituído por material mineral que possui *horizonte B* bem definido abaixo de qualquer *horizonte A*. Este tipo de solo apresenta estágio avançado do processo de intemperismo sendo típico de zona equatorial tropical e subtropical distribuído por amplas e antigas superfícies de erosão, perdimentos ou terraços fluviais antigos que ocorrem em relevo relativamente plano ou ondulado ou e áreas bem dissecadas do relevo do estado do Paraná (EMBRAPA, 1999).

2 METODOLOGIA

A bacia hidrográfica do rio Marrecas que localiza-se principalmente no Município de Francisco Beltrão e possui uma área aproximada de 90 mil hectares, ou em torno 859 km², representando 4,8% da mesorregião do Sudoeste do Estado do Paraná, tendo o Rio Marrecas como o principal sistema de drenagem e estendendo-se por aproximadamente 111 km (RECH, SHOENHALS & FOLLADOR, 2008). É a bacia mais importante do município, da qual o rio principal abastece o sítio urbano de Francisco Beltrão que possui atualmente mais de 80% da população total do município com 63.880 habitantes (IBGE, 2010), fator este que torna importante a pesquisa, análise e monitoramento da qualidade de suas águas.

A metodologia utilizada neste trabalho foi à pesquisa bibliográfica, com a coleta de dados de qualidade de água oriundos de pesquisas já realizadas ao longo da bacia hidrográfica do rio Marrecas, desde o ano de 2006, conforme Follador (2010); Biguelini (2012); Tofollo (2012), Rosa *et al.* (2011); Muller *et al.*, (2011), que pudessem ser espacializados, com o objetivo de criar um banco de dados geográfico para a verificação a qualidade da água no âmbito da bacia hidrográfica como um todo, visando o planejamento ambiental.



3 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

A seguir é apresentada a Figura 1 que apresenta a distribuição dos pontos observados em relação a qualidade da água da bacia hidrográfica do rio Marrecas.

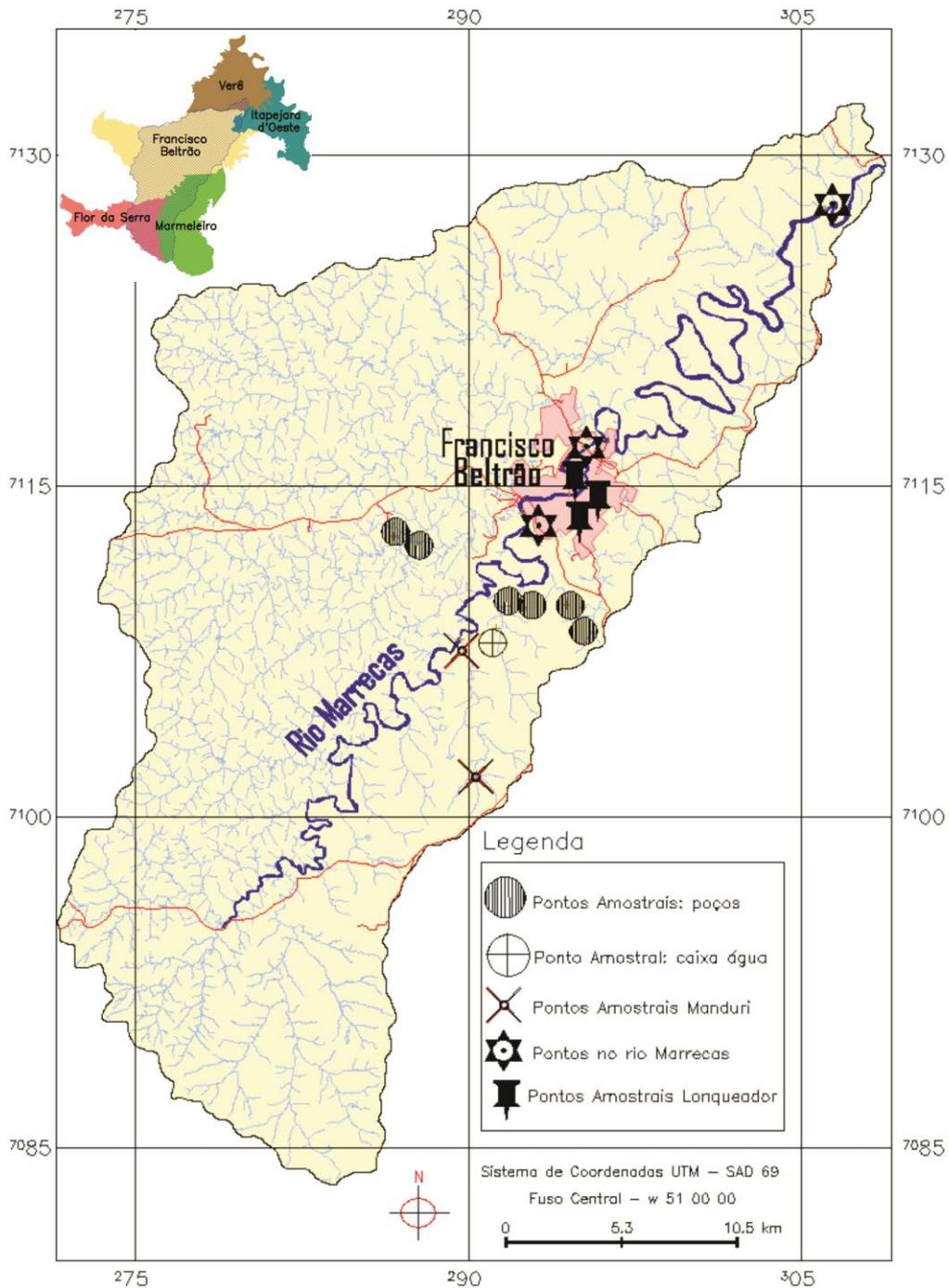


Figura 1 – Mapa referente aos pontos de amostragem da qualidade da água da bacia hidrográfica do rio Marrecas.

Pode-se destacar que do total de pontos avaliados neste trabalho, 06 são oriundos de poços; 01 de caixa de água (que armazena a água da fonte natural) e 08 são de rios. Quanto aos aspectos de uso da terra, os pontos referentes aos poços e da caixa de água são localizados na área rural, bem como os pontos do rio Manduri e o ponto próximo a foz do rio Marrecas. Já os pontos do rio Marrecas restantes e do rio Lonqueador estão localizados na área urbana da cidade de Francisco Beltrão PR.

Entre as atividades agrícolas desenvolvidas nas propriedades da área rural destaca-se a pluralidade de usos característicos das pequenas propriedades rurais predominantes da região, tendo-se em média: pecuária leiteira - 10%; cultivo do milho - 30%; suinocultura - 20%; piscicultura - 20%; avicultura - 10% e a bovinocultura - 10%. Também apurou-se que estas propriedades possuem fossas sépticas para destino dos resíduos e que os de origem orgânica gerados são levados e aplicados à lavoura.

Conforme a Resolução CONAMA 357/05, as águas dos pontos analisados estão enquadrados na classe 2, podendo ser utilizada para consumo humano após tratamento convencional, para proteção das comunidades aquáticas, para irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e a aqüicultura e atividade de pesca (BRASIL, 2005).

Em relação a qualidade da água de uma forma geral, para os usos enfatizados, ou seja, consumo humano, irrigação de plantas e dessedentação de animais, os valores encontrados nas análises realizadas estão dentro dos padrões estabelecidos pelas legislações vigentes que é a Resolução 357/05 alterada pela 430/2011 que trata da água dos rios e pela Portaria 2914/2011 do Ministério da Saúde que regulamenta água para consumo humano.

Com a realização deste trabalho procurou-se estabelecer uma relação entre as pesquisas já realizadas e a criação deste banco de dados indicando um formato para a realização do planejamento do meio hídrico na bacia estudada.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

A produção sistemática de informações do meio físico e pesquisas na esfera do Planejamento ambiental permite gerar dados ambientais, necessários para fundamentar políticas públicas de gestão ambiental, principalmente na região Sudoeste do Paraná, a qual carece de informações que possibilitem o desenvolvimento de trabalhos que subsidiem seu desenvolvimento sustentável.

A criação do banco de dados geográfico apresentado através do mapa uniu pesquisas recentes realizadas no âmbito da bacia hidrográfica do rio Marrecas mostrando um panorama da qualidade da água diante dos pontos analisados.

A falta de mais pesquisas para melhor espacialização e periodicidade de dados seria primordial, devendo ser observado o calendário agrícola, instalações industriais, questões climáticas (período de chuvas, de estiagem), entre outros aspectos.

REFERÊNCIAS

BIGUELINI, C. P. **Monitoramento da qualidade da água em rios urbanos: Pesquisa sobre o índice de qualidade da água (IQA) e do poder de depuração do Rio Marrecas Francisco Beltrão/PR.** Dissertação de Mestrado (Programa de Pós Graduação em Geografia), Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus de Francisco Beltrão PR, 2012.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução 357/2005 CONAMA. Disponível em: www.mma.gov.br/port/conama2005. Acesso em 20 de maio de 2013.

BRAGA, B.; HESPANHOL, I; CONEJO, J. G. L.; BARROS, M. T. L.; SPENCER, M. PORTO, M.; NUCCI, N.; JULIANO, N.; EIGER, S. **Introdução à engenharia ambiental.** São Paulo: Prentice Hall, 2005.

DERISÍO, J. C. **Introdução ao controle de poluição ambiental.** 3. ed. São Paulo: Signus, 2007.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 1999. Disponível em: www.embrapa.br. Acesso em 02 de fevereiro de 2013.

FERRETI, E.R. **Diagnostico físico - conservacionista da bacia hidrográfica do rio marrecas - sudoeste do PR.** Dissertação (mestrado em geologia, departamento de geologia). Universidade federal do Paraná. 1998.



FOLLADOR, F. A. C. **Controle Estatístico de processos aplicado a qualidade da água do rio Mandurim**. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 2010.

GUERRA A. J. T.; CUNHA, S. B. da. **Urbanização de Encostas**. 3ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo de 2010.

LIBÂNIO, M. **Fundamentos de qualidade e tratamento de água**. 2. ed. Campinas: Átomo, 2008. v. 1. 444 p.

MÜLLER, L.; ROSA, J. L. DA; HASHIMOTO, E. H.; GRABASKI, C. N.; FOLLADOR, F. A. C.; HIROOKA, E. Y. Monitoramento da qualidade microbiológica da água de propriedades rurais de Francisco Beltrão. **In: Anais do I SEMEA, UTFPR, Jun. 2011.**

NIEWEGLOWSKI, A. M. A.; TOLEDO, C.; MITTELSTAEDT, C.; LEAL, C.T.; BITENCCOURT, C. A.; BATTISTELLI, C. T.; MEGER, D.G.; SILVA, E. M. F. M.; SOUZA, E. L. C.; MAXIMINIANO, G. A.; SCHIMIDT, G.; SCROCCARO, J. L.; DIAS, L. N.; MARQUES, L. C.; SILVEIRA FILHO, L.; KREMILING, L.; DUDAS, M. H. R. T. MEDEIROS, M. L. M. B.; ROORDA, M. S.; KONDO, M.; POLATTI, O.; CASTELLA, P. R. CASTELLA, R. M. B.; AMPESSAN, S. M. D.; MIRANDA, T. L. G. **Bacias hidrográficas do Paraná**. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMA, 2010. Disponível em www.meioambiente.pr.gov.br/arquivos/. Acesso em 10/12/12.

RECH, C.; SHOENSHALS, M.; FOLLADOR, F. A. C. Avaliação da capacidade de suporte para a atividade de suinocultura em uma bacia hidrográfica do Sudoeste do Paraná, tendo em vista a prevenção da degradação ambiental. **Eng. Ambiental, Espírito Santo do Pinhal, v. 5, n. 3, p. 220-233, set./dez., 2008.**

RIBEIRO, T. A. P., AIROLDI, R. P. S., PATERNIANI, J. E. S., SILVA, M. J. M. Variação dos parâmetros físicos, químicos e biológicos da água em um sistema de irrigação localizada. **Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, n. 3, p. 295-301, 2005.**

ROSA, J. L. DE.; MÜLLER, L.; HASHIMOTO, E. H.; GRABASKI, C. N.; FOLLADOR, F. A. C.; HOROOKA, E. Y. Qualidade físico-química da água em propriedades rurais de Francisco Beltrão. **In: Anais do I SEMEA, UTFPR, Jun. 2011.**

SANTOS, R.F. **Planejamento Ambiental: Teoria e Prática**. Ed. Oficina de Textos. São Paulo, 2004.

SILVA, J. D. S. V. D. SANTOS, R. F. D. Zoneamento para Planejamento Ambiental: Vantagens e Restrições de Métodos e Técnicas. **Cadernos de Ciência e Tecnologia, 21(2), 2004, p. 221-263.**

STIGTER, T. Y.; RIBEIRO, L.; CARVALHO DILL, A. M. M. Application of a groundwater quality index. **Journal of Hydrology, Amsterdam, v. 327, n. 3-4, p. 578-591, 2006.**



TOFFOLO, G. **O proposto e o vivido na relação socioambiental nos postos revendedores de combustíveis.** Dissertação (Programa de Pós-Graduação Mestrado em Geografia). Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 2012.

