

AVALIAÇÃO DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS EM UM TRECHO DO RIO AVARIÚ, LOCALIZADO NO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DOS PINHAIS-PR

Marcelo Miquelissa Müller¹

Tiago Luis Haus²

RESUMO

A água é um recurso natural, sendo elemento fundamental para a manutenção de toda vida na Terra, entretanto tendo em vista o seu uso inadequado, acaba por alterar a qualidade das águas, tendo como consequência a geração de diversos impactos ambientais negativos. Considerando que as bacias hidrográficas representam importantes unidades de gestão da água, o seu estudo bem como à identificação dos impactos ambientais que a mesma sofre, irá elucidar as várias questões relacionadas com o entendimento da dinâmica ambiental local e regional. Através de vistoria *in loco* no Rio Avariú, foi possível constatar 05 pontos aos quais estavam sujeitos a impactos ambientais, como, disposição inadequada de resíduos sólidos e resíduos de construção civil, lançamento irregular de efluente (esgoto), ocupações irregulares em áreas de preservação permanente e processo de erosão. Ao final do estudo foi possível concluir que a maioria dos impactos identificados eram ocasionados pelos próprios moradores da região, devido a falta de conscientização/informação.

Palavras-chave: Água. Bacia Hidrográfica. Impactos Ambientais.

¹ Graduado em Engenharia Ambiental e Sanitária pela FAE Centro Universitário.
E-mail: marcelo_mmuller@hotmail.com.br

² Orientador da pesquisa. Mestre em Engenharia dos Recursos Hídricos e Ambiental. Professor da disciplina de Projeto de Graduação. *E-mail:* tiago.haus@fae.edu

INTRODUÇÃO

A água é um mineral presente em toda a natureza, se caracteriza por ser um recurso natural renovável, dotado de valor econômico e reconhecido como um bem finito encontra-se disponível em diversas formas, sendo um elemento essencial para a manutenção da vida no Planeta Terra.

Tendo em vista seus diversos usos, a água tornou-se um fator limitante para o desenvolvimento urbano, industrial e agrícola, pois além da importância direta para o consumo humano, a água também permite a produção de alimentos, energia, a irrigação, o uso industrial, proporciona também a higiene e saneamento.

Á água no Planeta Terra não está diminuindo, é a sua demanda que vem aumentando gradativamente, em virtude do crescimento da população mundial, associado a um grande aumento do consumo, o que aumenta a preocupação da disponibilidade da água em termos qualitativos, tendo em vista que quanto maior o seu consumo, maior será a produção de efluentes que poluem e contaminam a água, e conseqüentemente comprometem a sua qualidade, limitando o seu uso e disponibilidade

Os impactos ambientais, sociais e econômicos da degradação da qualidade das águas se traduzem, entre outros, na perda da biodiversidade, no aumento de doenças de veiculação hídrica, no aumento do custo de tratamento das águas destinadas ao abastecimento doméstico e ao uso industrial, na perda de produtividade na agricultura e na pecuária, na redução da pesca e na perda de valores turísticos culturais e paisagísticos. (ANA, 2012)

A ação dos seres humanos no meio ambiente resultou em diversos impactos ambientais negativos. Por esta razão são feitos os estudos hidrológicos, com o intuito de analisar e avaliar os efeitos gerados pelas ações antrópicas sobre os recursos hídricos, para que assim seja possível, adotar medidas que tenham como objetivo evitar, reduzir e mitigar os impactos ambientais.

O objetivo geral desse estudo é avaliar os aspectos e impactos ambientais em um trecho do Rio Avariú, localizado no município de São José dos Pinhais-PR.

Os objetivos específicos são:

- Caracterizar os aspectos e impactos ambientais em trechos do Rio Avariú;
- Propor medidas de mitigação.

Este trabalho se justifica, considerando que as bacias hidrográficas representam importantes unidades de gestão das águas e a identificação dos aspectos e impactos ambientais que a mesma sofre, irá elucidar as várias questões relacionadas com o entendimento da dinâmica ambiental local e regional.

1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

1.1 ÁGUA NO BRASIL

Para Tucci (1993) a água é um recurso essencial à vida e ao desenvolvimento socioeconômico das nações, sendo ainda um recurso natural renovável que pode tornar-se escasso com o crescimento das populações, das indústrias e da agricultura.

Segundo Setti *et al* (2001) a água representa insumo fundamental à vida, configurando elemento insubstituível em diversas atividades humanas, além de manter o equilíbrio do meio ambiente.

Braga (2005) comenta que a água é um recurso natural renovável por meio do ciclo hidrológico. Tucci (1993) conceitua o ciclo hidrológico como um fenômeno global de movimento da água entre superfície terrestre e a atmosfera, impulsionado fundamentalmente pela energia solar associada à gravidade e à rotação terrestre.

No entanto, o cenário atual é preocupante em virtude das ações antrópicas do homem, que vem comprometendo a disponibilidade, e a qualidade da água. Na medida em que o uso da água é mais intensificado, é necessária atenção para a conservação dos recursos hídricos, visando ao seu aproveitamento racional (PEREIRA, 2003).

O Brasil possui 12% da disponibilidade de água doce superficial do mundo, sendo este um dos grandes patrimônios do País (ANA, 2012), entretanto, a disponibilidade da água, não se resume apenas ao seu aspecto quantitativo, seus vários usos possuem requisitos de qualidade que, quando não atendidos, representam um fator limitante para o seu aproveitamento.

1.2 BACIAS HIDROGRÁFICAS NO BRASIL

Tucci (1993) caracteriza bacia hidrográfica como uma área de captação natural da água da precipitação, onde seus escoamentos convergem para um único ponto de saída, seu exutório.

Barrella *et al* (2001) conceitua bacia hidrográfica como um conjunto de terras drenadas por um rio e seus afluentes, formada nas regiões mais altas do relevo por divisores de água, onde as águas das chuvas, ou escoam superficialmente formando os riachos e rios, ou infiltram no solo para formação de nascentes e do lençol freático.

O termo bacia hidrográfica faz referência a uma compartimentação geográfica natural delimitada por divisores de água. Este compartimento é drenado superficialmente por um curso d'água principal e seus afluentes (SILVA, 1995).

A hidrografia Brasileira se caracteriza por apresentar um elevado número de rios, e modesta quantidade de Lagos, com superioridade de rios com drenagem exorreica, ou seja, rios que deságuam no mar. A maioria de seus rios é perene (não secam), e grande parte dos rios escoam suas águas sobre planaltos e depressões, o que resulta em um grande potencial hidrelétrico.

1.3 POLÍTICA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS

A Política Nacional de Recursos Hídricos, estabelecida pela Lei 9.433 de 08 de janeiro de 1997, também conhecida como Lei das Águas, foi ponto de partida para uma gestão adequada da água no Brasil. A Lei define como o Estado Brasileiro irá apropriar e gerenciar os recursos hídricos em território nacional, e foi criada tendo em vista a necessidade de proteção das águas, contra as diversas formas de poluição, bem como seu uso inadequado.

Para Pereira (2003), a Política Nacional de Recursos Hídricos, foi um processo inovador, no que concerne à organização setorial de planejamento e gestão de recursos hídricos, nos âmbitos nacional e estadual, contando com a participação de diferentes atores envolvidos.

Jacobi (2010) comenta que o país mudou de uma gestão institucionalmente fragmentada, para uma legislação integrada e descentralizada

Para Tucci (2001), com a promulgação da Lei das águas no Brasil, ocorreu uma importante descentralização do poder público para a esfera local da bacia hidrográfica.

A Política Nacional de Recursos Hídricos desdobra-se em:

- Fundamentos;
- Objetivos;
- Diretrizes gerais de ação;
- Instrumentos.

Entre seus fundamentos, vale destacar os que consideram a água como um recurso natural limitado, de domínio público, dotado de valor econômico, no qual a gestão deve proporcionar os múltiplos usos da água de maneira descentralizada e participativa, adotando a bacia hidrográfica como unidade de atuação

Os objetivos por trás desses fundamentos são: assegurar à atual e às futuras gerações, a disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados, bem como sua utilização racional e integrada, e por último, a prevenção e defesa contra eventos hidrológicos críticos.

De acordo com a Lei 9.433 de 1997, em seu Art. 3ª, constituem as diretrizes gerais de ação:

- I – A gestão sistemática dos recursos hídricos, sem dissociação dos aspectos de quantidade e qualidade;
- II – A adequação da gestão de recursos hídricos às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do País;
- III – A integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental;
- IV – A articulação do planejamento de recursos hídricos com o dos setores usuários e com os planejamentos regional, estadual e nacional;
- V – A articulação da gestão de recursos hídricos com a do uso do solo;
- VI – A integração da gestão das bacias hidrográficas com a dos sistemas estuarinos e zonas costeiras. (BRASIL, 1997, n.p).

Para alcançar a gestão dos recursos hídricos a Lei no 9.433/97 definiu cinco instrumentos essenciais:

- *Plano Nacional de Recursos Hídricos*, que é o documento programático para o setor. Trata-se de um trabalho extenuante não só de atualização e consolidação dos chamados Planos
- *Diretores de Recursos Hídricos*, que são elaborados por bacia (ou conjunto de bacias) hidrográfica
- *Outorga de direito de uso dos recursos hídricos*, que é um instrumento pelo qual o usuário recebe autorização, concessão ou permissão para fazer uso da água. Constitui o elemento central do controle para o uso racional dos recursos hídricos, o que induz o usuário a uma disciplina desse uso;
- *Cobrança pelo uso da água*, essencial para criar as condições de equilíbrio entre as forças da oferta (disponibilidade de água) e da demanda, promovendo, em consequência, a harmonia entre os usuários competidores;
- *Enquadramento dos corpos de água em classes de uso*, que permite fazer a ligação entre a gestão da quantidade e a gestão da qualidade da água. É extremamente importante para se estabelecer um sistema de vigilância sobre os níveis de qualidade da água dos mananciais;
- *Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos*, encarregado de coletar, organizar, criticar e difundir a base de dados relativa aos recursos hídricos, seus usos, o balanço hídrico de cada manancial e de cada bacia, provendo gestores, usuários, sociedade civil com as condições necessárias ao processo decisório. (Setti *et al* 2001).

1.4 SISTEMA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS

O Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos foi criado com os objetivos de coordenar a gestão integrada das águas, arbitrar administrativamente os conflitos relacionados com os recursos hídricos, implementar a Política Nacional de Recursos Hídricos, planejar, regular e controlar o uso, a preservação e a recuperação dos recursos hídricos, e promover a cobrança pelo uso dos recursos hídricos.

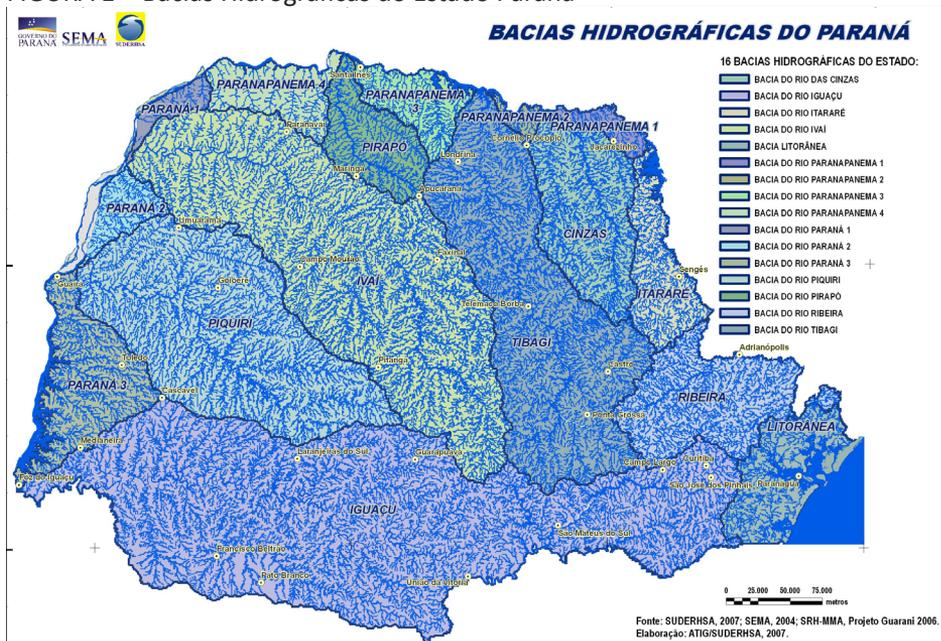
O sistema é composto por:

- *Conselho Nacional de Recursos Hídricos*, órgão mais elevado da hierarquia do Sistema Nacional de Recursos Hídricos em termos administrativos, a quem cabe decidir sobre as grandes questões do setor, além de dirimir as contendas de maior vulto;
- *Comitês de bacias hidrográficas*, tipo de organização inteiramente novo na administração dos bens públicos do Brasil, contando com a participação dos usuários, prefeituras, sociedade civil organizada, demais níveis de governo (estadual e federal), e destinados a agir como fórum de decisão no âmbito de cada bacia hidrográfica;
- *Agências de água*, também um tipo de organismo inteiramente novo, destinado a gerir os recursos oriundos da cobrança pelo uso da água;
- Organizações civis de recursos hídricos, que são entidades atuantes no setor de planejamento e gestão do uso dos recursos hídricos e que podem ter destacada participação no processo decisório e de monitoramento das ações (Setti *et al* 2001).

1.5 HIDROGRAFIA DO ESTADO DO PARANÁ

Segundo dados da SEMA (2013), o Paraná possui 16 bacias hidrográficas: Bacia Litorânea, Bacia do Ribeira, Bacia do Cinzas, Bacia do Iguaçu, Bacias do Paraná 1, 2 e 3, Bacia do Tibagi, Bacia do Ivaí, Bacia do Piquiri, Bacia do Pirapó, Bacia do Itararé, Bacias do Paranapanema 1, 2, 3 e 4, conforme mostra a figura 1.

FIGURA 1 – Bacias Hidrográficas do Estado Paraná



FONTE: SUDERHSA (2007)

Para o Gerenciamento de Recursos Hídricos no Estado do Paraná, foram definidas 12 Unidades Hidrográficas, cuja abrangência pode ser a bacia hidrográfica na sua totalidade, ou parte destas, visando promover o planejamento territorial dos recursos hídricos.

De acordo com a Resolução Nº 49/2006/CERH/PR são unidades hidrográficas do Paraná: Litorânea, Alto Iguaçu/Ribeira, Médio Iguaçu, Baixo Iguaçu, Itararé/Cinzas/Paranapanema I e II, Alto Tibagi, Baixo Tibagi, Pirapó/Paranapanema III e IV, Alto Ivaí, Baixo Ivaí/Paraná I, Piquiri/Paraná II, Paraná III, conforme figura 2.

FIGURA 2 – Unidades Hidrográficas do Estado Paraná



FONTE: SUDERHSA (2007)

A Região Hidrográfica do Paraná apresenta cerca de 30% das demandas nacionais por água para usos consuntivos, mas possui menos que 7% da disponibilidade hídrica do Brasil, potenciais situações de escassez ou conflitos entre usos múltiplos da água. Além disso, é responsável por mais de 40% do PIB brasileiro, apresenta o maior e mais desenvolvido parque industrial nacional e diversificadas atividades agropecuárias, o que apresenta relação direta com os usos da água e potenciais impactos negativos, qualitativos ou quantitativos. (PARANÁ, 2006).

1.6 LEGISLAÇÃO ESTADUAL

No Paraná, a Política Estadual de Recursos Hídricos foi instituída pela Lei nº 12.726, de 26 de novembro de 1999, que também criou o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos

Costa (2006) ressalta que existe uma grande similaridade entre a legislação nacional dos recursos hídricos, com a formulação geral das políticas de recursos hídricos promulgadas pelas legislações estaduais vigentes.

1.7 REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA (RMC)

A RMC está localizada na região leste do Estado, faz divisa com os Estados de São Paulo e Santa Catarina, sendo composta por 26 municípios.

Segundo Andreoli *et al.*(2000), a Região Metropolitana de Curitiba está localizada próxima as cabeceiras da Bacia do Iguaçu, na Serra do Mar, que é o seu principal manancial de abastecimento e portanto a disponibilidade de água de boa qualidade representa um dos importantes fatores de limitação do desenvolvimento da região.

No âmbito da gestão e do planejamento metropolitano, a RMC tem a Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba (COMEC) que é o órgão de Estado responsável pelo desenvolvimento de planos e programas com o objetivo de consolidar a proposta de integrar a ação do setor público na Região Metropolitana de Curitiba (RMC)

A Lei Estadual nº. 12.248/98, a partir da qual foi criado o Sistema Integrado de Gestão e Proteção dos mananciais da Região Metropolitana de Curitiba (SIGPROM/RMC). Esta lei foi instituída com base nos princípios de sustentabilidade, rompendo com o modelo que vigia na Região Metropolitana de Curitiba, a partir do qual predominava a idéia de que as áreas de proteção deveriam ser altamente restritivas ao uso antrópico. Assim, ela visa ao tratamento diferenciado de cada uma das áreas sob pressão por ocupação, a busca de novos conceitos de ocupação do solo, o envolvimento de todos os atores públicos e privados no processo de decisão, e o entendimento de que nas áreas urbanas dever ser garantindo direito à moradia (COMEC, 2006).

2 METODOLOGIA DE PESQUISA

2.1 ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo definida foi focada em trechos do Rio Avariú, localizado na margem esquerda do Rio Iguaçu, e abrange uma área de dimensão pequena de cerca de 5km², em terrenos do município de São José dos Pinhais.

2.2 ANÁLISE DOS DADOS

O levantamento de dados e informações foi realizado a partir de dados primários e secundários, conforme o meio a ser analisado e detalhado a seguir, levando-se em conta os diversos estudos ambientais já realizados na área, monitoramentos ambientais e outras fontes confiáveis disponíveis.

Os dados primários utilizados neste trabalho foram obtidos mediante vistoria técnica *in loco*, afim se obter um maior entendimento do local objeto do estudo, e contou com as seguintes etapas: visitas a área de estudo, que incluiu observação *in loco*, entrevista informal com alguns moradores da região, imagens digitais retiradas com uma câmera digital.

2.3 IDENTIFICAÇÃO DOS ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS

Foram identificados os aspectos e impactos ambientais, aos quais a sub-bacia do Rio Avariú está sujeita, mediante vistoria técnica preliminar *in loco*, e utilizando como base, a Norma Brasileira ISO 14001, e a Resolução CONAMA nº 001/86, que definem aspecto ambiental e impacto ambiental como:

1. Aspecto Ambiental – “Elemento das atividades, produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente” (NBR ISO 14001).
2. Impacto Ambiental – “Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas, ou biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas, que direta ou indiretamente, afetem:
 - saúde, segurança e bem estar da população;
 - as atividades sociais e econômicas;

- a biota;
- as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;
- a qualidade dos recursos ambientais (Resolução CONAMA n°. 001/86).

2.4 PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS DE MITIGAÇÃO

A partir dos impactos identificados, foram propostas medidas preventivas, mitigatórias e compensatórias, quando cabível, para que os impactos ambientais existentes e/ou futuros pudessem ser mitigados.

2.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da vistoria técnica, realizada *in loco*, no dia 20/10/2017, foram observados 05 pontos aos quais a sub-bacia do Rio Avariú está sujeita à impactos ambientais.

Os principais problemas encontrados na sub-bacia do Rio Avariú foram as ocupações irregulares em áreas de preservação permanente, o descarte de resíduos sólidos e resíduos de construção civil, lançamento de efluentes (esgoto), e processo erosivo na margem do rio.

2.5.1 Ocupação Irregular em Área de Preservação Permanente

Considerando a função ambiental das Áreas de Preservação Permanente de conservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas, sua intensa ocupação tem gerado diversos impactos ambientais significativos, não somente ecológicos, mas também do ponto de vista social a quem habita a região.

Os impactos sociais decorrentes dessa ocupação irregular na área de APP estão ligados diretamente à ocorrência de enchentes e erosões muito próxima às residências, tornando-as áreas de risco, além de uma probabilidade maior para quem habita a área de se contrair alguma doença.

2.5.2 Resíduos Sólidos

A disposição inadequada de resíduos sólidos urbanos na APP é algo preocupante, pois aumenta o risco de se contrair doenças através de vetores como ratos e outros insetos,

que se abrigam neste tipo de ambiente, além desses resíduos serem transportados pela correnteza na época de chuva para o córrego

É comum encontrar resíduos sólidos como garrafas PET e embalagens, sacolas e rótulos plásticos. Esses resíduos geram impactos indesejáveis como assoreamento de rios.

2.5.3 Lançamento de Efluentes (Esgoto)

O lançamento de esgoto polui diretamente os recursos hídricos superficiais, tendo em vista que esses efluentes, provenientes dos esgotos, geralmente apresentam grande quantidade de matéria orgânica e inorgânica, incluindo a presença de agentes patogênicos e substância tóxicas, nocivas a saúde humana, aumentando a probabilidade de se contrair alguma doença, causando também sérios problemas de eutrofização nos rios.

2.5.4 Erosão

A erosão analisada é considerada como um fator ambiental físico, o qual promove impactos negativos, como, a alteração da paisagem, redução de nutrientes do solo, destruição progressiva da margem, assoreamento do rio, o que acaba alterando a qualidade da água.

2.5.5 Tabela Aspectos X Impactos X Medidas Mitigadoras

O QUADRO 01 mostra os impactos ambientais decorrentes dos aspectos observados em trechos do rio Avariú, propondo ações de controle, medidas de prevenção, mitigação ou compensação ambiental para a sub-bacia.

QUADRO 01 – Aspectos X Impactos X Medidas Mitigadoras

Continua

ASPECTOS	IMPACTOS	MEDIDAS MITIGADORAS
Geração de Resíduos Sólidos	<ul style="list-style-type: none">• Assoreamento do rio• Poluição da água• Aumento de vetores• Doenças	<ul style="list-style-type: none">• Limpeza do rio• Programas educação ambiental
Lançamento de Efluente (Esgoto)	<ul style="list-style-type: none">• Poluição dos recursos hídricos• Aumento de doenças• Eutrofização do rio	<ul style="list-style-type: none">• Educação ambiental• Fiscalização e regularização dos esgotos das casas ao redor

ASPECTOS	IMPACTOS	MEDIDAS MITIGADORAS
Ocupação em Área de Preservação Permanente	<ul style="list-style-type: none"> • Erosão • Enchentes • Diminuição da fauna/flora • Alteração de paisagem 	<ul style="list-style-type: none"> • Inserção dos moradores para outra região • Revegetação da área
Erosão	<ul style="list-style-type: none"> • Assoreamento • Destruição da margem do Rio • Alteração da qualidade da água • Alteração de paisagem • Redução de nutrientes no solo 	<ul style="list-style-type: none"> • Enrocamento com pedras (medida emergencial) • Revegetação com espécies nativas

FONTE: O autor (2017)

CONCLUSÃO

A partir deste estudo realizado no rio Avariú, pode-se concluir que os problemas ambientais ocorrentes no mesmo, são de grande maioria decorrentes de atividades antrópicas, sendo possível notar, que as pessoas que residem no local/área, são também as causadoras e vítimas de parte dos problemas impactantes da região.

A falta de informação e conscientização da população local amplia o quadro de degradação, tendo em vista que é frequente no rio, a presença de resíduos sólidos e civil nas margens, lançamento de esgoto, e ocupações em áreas de preservação permanente.

É necessário que sejam tomadas medidas mitigadoras para amenizar os aspectos e impactos e até mesmo solucionar tais problemas, como elaborar planos de educação ambiental para a população local, preservar os recursos hídricos e também contribuir para o monitoramento ambiental.

O trabalho apresentado é basicamente descritivo em alguns aspectos, mas carente em outras informações, como aquelas contemplando a biodiversidade, análises de qualidade da água e levantamento sócio econômico do local, o que o torna incompleto, devido à inexistência de dados importantes e/ou sua atualização, fatos que se mostraram como um empecilho para a realização de um estudo completo.

REFERÊNCIAS

- ANDREOLI, C. V. et al. Limites ao Desenvolvimento da Região Metropolitana de Curitiba, Impostos pela Escassez de Água. **SANARE: Revista Técnica da Sanepar**, Curitiba, v. 03, n. 04, p. 23-44, jun. 2016.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). **Panorama da qualidade das águas superficiais do Brasil**: 2012. Brasília, 2012.
- BARRELLA, W. et al. As relações entre as matas ciliares os rios e os peixes. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. (Ed.) **Matas ciliares: conservação e recuperação**. 2. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2001. p. 12-24.
- BRAGA, B. **Introdução à engenharia ambiental**. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Caderno da Região Hidrográfica do Paraná**. Brasília: MMA, 2006.
- BRASIL. Lei n. 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 9 jan. 1997. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9433.htm>. Acesso em: 20 maio 2017.
- COORDENAÇÃO DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA (COMEC). **Plano de desenvolvimento integrado da Região Metropolitana de Curitiba**: propostas de ordenamento territorial e novo arranjo institucional. Curitiba, 2006.
- COSTA, F. J. L. **Estratégias de gerenciamento de recursos hídricos no Brasil**: áreas de cooperação com o Banco Mundial. Brasília: UNB, 2003.
- JACOBI, P. R. Aprendizagem social, desenvolvimento de plataformas de múltiplos atores e governança da água no Brasil. **InterThesis**, Florianópolis, v. 7, n. 1, p. 69-95, abr. 2010.
- MEDEIROS, P. C. Relações de poder e resistências na gestão territorial das bacias hidrográficas no estado do Paraná: o caso do Comitê de Bacias Hidrográficas do Alto Iguçu e Afluentes do Alto Ribeira. **GEOUSP: Espaço e Tempo**, São Paulo, v. 08, n. 31, p. 03-17, ago. 2012.
- PEREIRA, D. S. P. **Governabilidade dos Recursos Hídricos no Brasil: a implementação dos instrumentos de gestão na bacia do rio Paraíba do Sul**. ANA, 2003.
- SETTI, A. A. et al. **Introdução ao gerenciamento de recursos hídricos**. 2. ed. Brasília: ANEEL; ANA, 2001.
- SUPERINTENDÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO AMBIENTAL (SUDERHSA). **Sistemas de Informações Hidrológicas**. Curitiba, 2002. Disponível em: <<http://www.aguasparana.pr.gov.br/pagina-25.html>>. Acesso em: 20 abr. 2017.
- TUCCI, C. E. M. **Gestão da água no Brasil**. Brasília: UNESCO, 2001.
- _____. **Hidrologia: ciência e aplicação**. São Paulo: EDUSP; Editora da UFRGS; ABRH, 1993.