



A MICROBACIA HIDROGRÁFICA DO RIO JIRAU ALTO, DOIS VIZINHOS, PR: UM MANANCIAL COM CONFLITO DE USO

MAURICIO ROMERO GORENSTEIN

RESUMO

A microbacia rural do rio Jirau Alto é o principal manancial de água do município de Dois Vizinhos, região sudoeste do Paraná. Possui uma área de 2.472 ha e 125 propriedades rurais cujas principais atividades são: cultura de grãos, pecuária bovina, pecuária suína, avicultura e psicultura. Este trabalho teve como objetivo fazer uma revisão dos trabalhos realizados na microbacia visando elaborar um diagnóstico socioambiental da região e possíveis lacunas de conhecimento. De modo geral foram encontrados trabalhos de mapeamento de solos e uso adequado destes visando principalmente o controle de erosão. Outros trabalhos foram desenvolvidos utilizando bioindicadores para verificar a qualidade da água. Como principais impactos ambientais podem ser citados: 1) Falta de práticas de conservação do solo o que ocasiona erosão, sedimentação e assoreamento nos cursos d'água; 2) Alta carga de poluição gerada pelo uso de fertilizantes, pesticidas, e dejetos humanos e animais; 3) Desmatamento das florestas nativas nas Áreas de Preservação Permanente e áreas de Reserva Legal; 4) Perda de biodiversidade, alteração na biota aquática e diminuição da ictiofauna; 5) Uso de antibióticos na psicultura. Como trabalhos complementares ao diagnóstico, pode-se citar: 1) Mapeamento das nascentes da microbacia; 2) Levantamento das práticas de conservação do solo e da água praticadas na microbacia; 3) Levantamento da vegetação nativa; 4) Levantamento de fauna (avifauna, mastofauna ou ictiofauna). Deve-se também ressaltar que, medidas educativas ou legais devem ser tomadas pelo poder público junto aos proprietários rurais visando salvaguardar a qualidade da água, uma vez que a microbacia é a principal produtora de água do município.

Palavras-chave: abastecimento de água; sedimentação; poluição difusa; desmatamento; impacto ambiental

1 INTRODUÇÃO

A microbacia rural do rio Jirau Alto é o principal manancial de água do município de Dois Vizinhos, região sudoeste do Paraná. Este rio nasce na zona rural, passa pelo centro da zona urbana, dividindo-a em cidade sul e cidade norte, e no interior do Parque Municipal do Jirau Alto, deságua no rio Dois Vizinhos. O rio Dois Vizinhos é afluente do rio Chopim e este é o principal tributário do rio Iguaçu no sudoeste paranaense. A microbacia rural do rio Jirau Alto tem como exutório o ponto de captação de água da SANEPAR, empresa que faz o tratamento da água que abastece a população urbana do município. Este ponto está localizado na periferia da zona oeste da malha urbana. Dezenas de estudos já foram realizados pela comunidade acadêmica nesta microbacia. O objetivo desta revisão bibliográfica é apresentar os trabalhos já realizados na microbacia rural do rio Jirau Alto e suas contribuições para a elaboração de um diagnóstico socioambiental deste manancial e verificar quais são as lacunas de conhecimento deste diagnóstico.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Foi feita busca através do Google Acadêmico utilizando as palavras-chave: “jirau alto” + “bacia hidrográfica”. Foram relacionados 59 trabalhos pelo mecanismo de busca. Selecionou-se 12 trabalhos que tratam principalmente da microbacia do rio Jirau Alto na zona rural. Os trabalhos realizados no Parque Municipal do Jirau Alto e que estudaram somente o perímetro urbano do município não foram revisados. A revisão de literatura será apresentada na ordem cronológica.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tomazoni (2003) fez estudo da morfodinâmica e transporte fluvial comparando quatro microbacias hidrográficas, com características edafoclimáticas e geomorfológicas diversas, na região sudoeste do Paraná: a do rio Anta Gorda em Santa Izabel do Oeste (1.210 ha), a do rio Brinco em Clevelândia (1.490 ha), a do rio Coxilha Rica, no município de Itapejara do Oeste (670 ha) e a do rio Jirau Alto em Dois Vizinhos (2.472,53 ha), todas microbacias de pequeno porte, com largura do leito do rio principal inferior a 10 metros. A microbacia do rio Jirau Alto é de 4ª ordem, *sensu* STRAHLER, possui um perímetro de 22,52 km e índice de circularidade de 0,613. Foram mapeados 44 cursos d'água, cujo comprimento total é de 41,6 km. O canal principal, o rio Jirau Alto, tem 9,2 km e seus tributários somam 32,41 km. A altitude na cabeceira é de 620 m e no exutório, 490 m, proporcionando um desnível de 130 metros.

Quanto às atividades agrícolas o autor faz a seguinte descrição:

As lavouras anuais de soja, milho, feijão e trigo são as atividades agrícolas principais. As práticas conservacionistas, embora adotadas, as mecânicas, edáficas e vegetativas, não estão sistematizadas de forma correta, o que gera problemas ambientais na bacia. É constante, no cultivo, o emprego de corretivos (calcário), adubos químico e orgânico (cama de aviário) e pesticidas agrícolas como: herbicidas, inseticidas e, às vezes, fungicidas no cultivo do trigo. A pecuária tem representação significativa, sendo a bovinocultura de corte a atividade principal; a bovinocultura leiteira está presente, mas em menor escala. A suinocultura de corte é uma atividade expressiva, constituindo-se por várias pocilgas em funcionamento, inclusive sem tratamento de resíduos. A criação de aves é bastante intensa, existindo vários aviários de grande porte no interior da bacia. A piscicultura é desenvolvida em pequena escala, quase que com objetivos de auto-suficiência (TOMAZONI, 2003, p. 71-72).

Os dados de precipitação para os anos 2000 e 2001 não apresentaram anomalias. Ocorreram dez dias com chuvas superiores a 50 mm nesse período, e a maior chuva em um só dia ocorreu em 26/06/2001, 86,3 mm. De 08/02/2001 a 14/11/2001 foram coletadas 338,74 toneladas de sedimentos na estação flúvio-sedimentométrica, cuja média diária corresponde a 5,84 t/dia, 2.131,6 t/ano, e 0,86 t/ha/ano. Considerando a carga não medida, 90,62 toneladas, 1,56 t/dia, a soma totaliza 429,36 toneladas, o que corresponde a uma média de 7,4 t/dia. Assim, em um ano, a carga total de material particulado transportado na bacia foi de 2.701,0 toneladas, correspondendo a 1,09 t/ha/ano. A vazão média da estação foi de 882,67 L/s. As análises feitas pela SANEPAR, mostram que o pH, a cor, a turbidez, o material particulado suspenso, o cloro residual, alumínio e o ferro total estão fora dos padrões admitidos. O autor fez um levantamento do tipo de cobertura do solo, sendo 48,55% áreas de lavouras, 22,67% áreas de pastagens, 12,47% vegetação nativa em estágio inicial, 6,20% vegetação nativa em estágio médio, 4,54% vegetação nativa em estágio avançado, e 5,58% de vegetação nativa primária. As APPs perfazem 211,6 ha, o que corresponde a 8,56% da área da microbacia. É necessário restaurar

60,9% das áreas de preservação permanente. O pesquisador comenta ainda que as lavouras não possuem práticas de preservação, conservação do solo e controle de erosão adequadas. Isso faz com que os recursos hídricos estejam mais sujeitos à poluição de produtos químicos (adubos e pesticidas) e orgânicos (dejetos de animais e humanos) e por material particulado (inorgânico e orgânico). Dos quatro rios estudados, o rio Jirau Alto é o que está mais exposto a poluição.

Santos (2005) fez um mapeamento da fragilidade ambiental da microbacia considerando tanto a área rural 2.610 ha (75%), como a área urbana 862 ha (25%). O autor utilizou a abordagem proposta por Ross (1990), em que se considera a declividade, tipo de solo, uso do solo e precipitação/temperatura. Nessa abordagem a fragilidade potencial é aquela que depende somente dos elementos físicos do ambiente e a fragilidade emergente, aquela que inclui o elemento antrópico. Segundo o autor, 75% da microbacia possui declividade inferior a 15%, sendo, portanto, passível de mecanização. As vertentes côncavas predominam na região das nascentes e alto curso da microbacia hidrográfica. No médio curso predominam as vertentes convexas e no baixo curso, na área urbana, surgem as vertentes retilíneas. A maior altitude ocorre na região sudoeste, com cota de 660 metros ao nível do mar. As nascentes se localizam na região oeste, entre 660 e 600 metros de altitude. As cotas entre 600 e 540 metros predominam na maior parte da área, e as de 540 e 480 metros ocorrem ao longo do curso principal e iniciam-se no médio curso. Nas áreas próximas a foz com o rio Dois Vizinhos, na zona urbana, nas cotas de 480 a 420 metros, apresenta um degrau em relação às áreas próximas, provocando uma aceleração nas águas fluviais, contribuindo para o rápido escoamento das chuvas. Desse modo, o rio Jirau Alto apresenta uma amplitude altimétrica de 240 metros, com uma relação de relevo de 24 m/km. De acordo com o pesquisador, a microbacia é de pequeno porte, e o rio tem largura inferior a 10 m. A área total da microbacia é de 34,72 km² e o perímetro é de 29,51 km. O canal principal tem uma extensão de 15,13 km, e o comprimento médio dos canais tributários é de 700 metros. A densidade de drenagem é de 1,66 km/km². O padrão de drenagem é do tipo dendrítico sobre rochas resistentes e homogêneas (basalto). A hierarquia fluvial é de quarta ordem, de acordo com sistema de STRAHLER.

De acordo com Pigosso et al. (2009), a microbacia possui uma área total de 3.146 ha, ocupada por 125 propriedades agrícolas. Os autores fizeram um diagnóstico ambiental da microbacia através da matriz de Leopold, e identificaram como maiores impactos no meio biológico: a supressão da vegetação nativa, perda de biodiversidade, alteração na biota aquática e diminuição da ictiofauna. Tais impactos podem ser amenizados com a recuperação das áreas de preservação permanente e reserva legal das propriedades da microbacia. No meio físico foram identificados os impactos: contaminação do solo, alteração na qualidade da água, erosão do solo e assoreamento dos corpos hídricos. Esses impactos podem ser revertidos mediante a adoção de medidas mitigadoras. No caso de processos erosivos os autores recomendam um programa de readequação de estradas rurais e manutenção da cobertura vegetal.

Ciconet (2016) fez estudo de ocupação das áreas de solos hidromórficos na microbacia. Segundo o autor, trata-se de uma bacia de pequeno porte. O canal principal tem menos que 10 metros de largura, a área total de 3.472 ha, com área efetiva de 2.472 ha e perímetro de 29,51 km. Ele constatou que os solos hidromórficos totalizam 188,6 ha (7,6%). Somente 50,5% das áreas de solos hidromórficos estão ocupadas por floresta nativa, uso adequado para este tipo de solo. A distribuição dessas áreas se dá na forma de mosaico não continuada acompanhando o sentido dos cursos d'água. O relevo promove encaixe na drenagem, isso quer dizer que há uma transição abrupta da encosta para o rio, tornando os vales estreitos ou mesmo inexistentes. A área de agricultura e pastagem ocupa 38,7%, construções 6,9% e tanques e represas (psicultura) 2,6%. O autor chama a atenção para o uso de antibióticos na psicultura, uma vez que essas águas podem contaminar o manancial da cidade e que o solo saturado de água perde a capacidade de retenção desses poluentes. Além disso, o manejo errado pode promover o lançamento de compostos nitrogenados e/ou fosforados que eutrofizam a água e

consequentemente diminuem o O₂ dissolvido na água o que pode comprometer a vida dos peixes nativos da microbacia. As áreas de construções são áreas em que foram feitas terraplanagens e aviários. As áreas de mata ocorrem em terrenos de declividades acentuadas o que dificulta a prática da agricultura, principal motivo de serem mantidas como florestas nativas.

Auache Filho (2016) fez estudo da biologia reprodutiva de *Astyanax bifasciatus*, Lambari de rabo vermelho, um peixe abundante e endêmico da bacia do rio Iguaçu. Utilizou esta espécie como bioindicadora da sanidade ambiental do rio Jirau Alto. Foi feita a amostragem em 4 pontos: P1- montante: situado na área rural de Dois Vizinhos, com presença de atividade agrícola e agropecuária; P2- trecho urbano inicial: localizado logo após a estação de coleta de água da cidade e também a uma indústria de processamento de carnes e embutidos; P3- trecho urbano central: localizado dentro do Parque Ecológico Municipal Jirau Alto, área de maior cobertura vegetal e com relevo marginal íngreme; P4- foz do rio: situado a jusante do município com escassa vegetação ciliar, localizado próximo a uma indústria têxtil e esgotos clandestinos. Os peixes foram coletados mensalmente de outubro de 2015 a setembro de 2016. O autor concluiu que as variáveis reprodutivas analisadas devem ser utilizadas com cautela como bioindicadoras e recomenda o uso de outras variáveis para esse fim.

Lopes (2017) realizou mapeamento digital e cálculo de vários índices visando a classificação das ordens de solos e das classes de usos. Segundo a autora, a microbacia possui uma área de 2.618 ha e pode ser classificada como uma bacia de ordem 3, de acordo com a classificação de HORTON, sendo 22 canais de ordem 1, 10 canais de ordem 2 e 11 canais de ordem 3, totalizando 43 canais fluviais. Foram identificadas 4 classes de solos, assim distribuídas: Nitossolo vermelho (75,2%), Neossolo regolítico (11,8%), Gleissolo háplico (6,7%) e Latossolo vermelho (6,3%). Os Nitossolos ocorrem em áreas com declividade intermediária entre os Latossolos e Neossolos. Os Neossolos estão situados nas áreas de elevada declividade com presença de Basalto na superfície. Os solos hidromórficos, no caso Gleissolos, ocorrem nas áreas planas de baixas altitudes com acúmulo de água, coloração escura e vegetação pouco desenvolvida. Os Latossolos estão localizados nas áreas mais planas da paisagem com horizonte B bem desenvolvido e não eram observados sinais de erosão. Quanto ao uso e ocupação do solo foram identificadas as áreas de agricultura (65%), floresta nativa (14,22%), construções (13,14%), pastagens (5,86%), floresta plantada (1,30%), solo exposto (0,28%), várzeas (0,20%), e açudes (0,19%). Na classificação da adequabilidade de uso foram abaixo do potencial de uso somente 0,68%, acima do potencial de uso 5,76%, uso correto 13,47% e uso adequado desde que sejam adotadas técnicas de controle de erosão 80,08%. Em suas considerações finais, a autora ressalta a sobreutilização dos solos no caso de erosão e inundação e uso inadequado das áreas de várzea para pastagem em que são feitos confinamentos de bovinos, suínos e aviários. Nessas áreas ocorre o despejo dos dejetos sem tratamento nas áreas de várzea. Os solos do tipo Gleissolo estão sendo assoreados devido ao acúmulo de sedimentos que se originam nas áreas de Nitossolo e Latossolo, sem práticas de conservação do solo. A autora recomenda fazer análises químicas e físicas dos solos a fim de se obter uma classificação mais detalhada (quarto nível categórico). Recomenda também analisar a fertilidade dos solos para recomendação de adubação e projetos de extensão para auxiliar proprietários e órgãos na adequação de uso do solo e conscientização dos produtores em preservar as áreas de várzea, uma vez que são áreas de preservação permanente.

Damasio (2017) estudou histopatologias do fígado de *Astyanax bifasciatus* e concentração de coliformes nos mesmos pontos do estudo de Auache Filho (2016), adicionando um ponto no açude do campus da UTFPR, em Dois Vizinhos, como controle. Os resultados mostraram que os valores de Coliformes termotolerantes ficaram dentro dos limites prescritos em lei para rios de classe 2. Porém, a água do rio Jirau Alto revelou-se imprópria para dessedentação de animais e balneabilidade durante a maior parte dos meses monitorados, por

apresentar valores acima dos 1000NMP/100ml. O ponto P3, em ambas as estações, apresentou os maiores índices de danos histopatológicos, assim como os maiores valores de coliformes termotolerantes. Este resultado pode ser relacionado a esgotos clandestinos, desmatamento, e as pressões socioeconômicas e imobiliárias no entorno do Parque Ecológico Municipal.

Wachtel (2017) analisou diferentes tipos de poluição, em locais distintos do rio Jirau Alto, utilizando parâmetros genotóxicos e de mutagenicidade (o ensaio cometa e o teste de micronúcleo písceo) usando peixes da espécie lambari de rabo vermelho (*Astyanax bifasciatus*) como bioindicadores em duas estações do ano, no verão e inverno, nos mesmos pontos amostrados por Damasio (2017). Os resultados obtidos demonstraram evidências de contaminação nesse rio. Os dados obtidos pelo teste de micronúcleo mostraram danos elevados, em todos os pontos amostrais quando comparados ao ponto controle, em ambas as estações. No teste de ensaio cometa, os valores de danos estiveram mais elevados, principalmente no verão e se mostrando com maior significância especialmente no ponto P2. No entanto, essa resposta foi não linear, evidenciando variações também entre os pontos e estações. Assim, pesquisas de monitoramento se tornam indispensáveis para a avaliação dos efeitos da poluição ambiental, sendo necessária a conscientização da população, devido a ameaça de contaminação nesse rio, uma vez que desempenha papel importante no abastecimento público da cidade de Dois Vizinhos.

Denes (2018) estudou a evolução da política de cuidados do manancial do rio Jirau Alto. A autora relata que projetos voltados à microbacia de captação de águas do manancial de abastecimento público rio Jirau iniciaram-se no ano de 1992, através do Programa Paraná Rural (Plano Integrado de Ação para o Manejo e Conservação do Solo na Microbacia Hidrográfica), promovido pela EMATER/PR e Prefeitura Municipal de Dois Vizinhos. Havia um grave problema de erosão de solo que prejudicava o abastecimento público e a própria agricultura, através da perda da camada orgânica de solo, e assoreamento de leitos hídricos superficiais. Nesta época não se fazia ainda o plantio direto e não havia sistema de contenção de águas pluviais. A cada chuva intensa ou período característico de chuvas regulares, o solo era carregado cobrindo as estradas, obstruindo canais de drenagem, causando inundações e danos, dificultando inclusive o acesso de veículos. A SANEPAR ficava com sérias dificuldades para tratar a água, porque em várias ocorrências de chuvas intensas, se fazia necessário interromper o tratamento, devido à elevada quantidade de sedimento que chegava até a estação. Houve certa resistência por parte de uma parcela dos proprietários, em aderir ao programa. Porém, estima que foram menos de 30% dos proprietários que não aceitaram aderir. A EMATER investiu 5.337 toneladas de calcário para correção de solo entre 1991 e 1994, o que correspondeu a uma dose média de 3,12 ton./ha e 689,4 horas máquinas para fazer os terraços (murundus) entre 1993 e 1994. A autora concluiu que as ações desenvolvidas na microbacia podem ser consideradas como típicas de um Pagamento por Serviços Ambientais de categoria hídrica, pois atendem todos os parâmetros das diretrizes da Agência Nacional de Águas, porém, podem ser incluídos três parâmetros adicionais (metodologia e parâmetros de abatimento da erosão; instalação de equipamento de monitoramento hidrológico em pontos estratégicos da bacia e treinamento das entidades sobre procedimentos de implantação e certificação dos participantes), para a solicitação da certificação de um Pagamento por Serviços Ambientais. O pagamento por serviços ambientais foi feito na forma de prestação de serviço (calagem e construção de terraços) e não pagamento por dinheiro em espécie.

Silva (2019) estudou a fauna parasitária da espécie de bagre *Trychomycterus stawiarski* no rio Jirau Alto, através de coletas entre abril de 2018 e abril de 2019. Dos 24 peixes coletados, 23 estavam parasitados pelo Pentastomídeo do gênero *Sebekia*. Este parasita é favorecido em habitats perturbados, isso significa que o mesmo possui uma certa tolerância a poluição, e isso pode explicar a alta ocorrência do parasito em *T. stawiarski* no rio Jirau Alto.

Acosta (2021) fez a caracterização química e física dos solos hidromórficos da microbacia visando avaliar a fragilidade ambiental desse ecossistema. A autora concluiu que esses solos apresentaram maior teor de matéria orgânica e de acidez e menor quantidade de nutrientes que os solos bem drenados. Esses atributos limitam a utilização para a produção agrícola, porém conseguem suprir a vegetação nativa, contribuindo na manutenção e proteção do ecossistema, como também, na filtragem de água e no abastecimento do lençol freático. A autora destaca que práticas de conservação e fomento devem ser aperfeiçoadas de maneira que os produtores se conscientizem da importância da preservação e as consequências do processo de antropização dos solos hidromórficos.

Marcante (2021) fez análises de imagens de satélite e NDVI a fim de verificar a cobertura de floresta nativa na microbacia ao longo do tempo. Segundo o autor, a microbacia tem área de 34,0798 km². Ocorreu um aumento significativo, em torno de 24% das áreas classificadas como vegetação muito alta, florestas e áreas bem manejadas no período de 1990 a 2020.

4 CONCLUSÃO

A maior parte dos trabalhos realizados objetivaram o mapeamento de solos e consequentemente verificar o uso de acordo com a capacidade de uso. Alguns trabalhos levantaram a questão da falta de práticas de conservação dos solos, o que ocasiona erosão, sedimentação e assoreamento dos cursos d'água.

Não foi feito o mapeamento das nascentes da microbacia, o que é fundamental. Os trabalhos apontam pela falta de vegetação nativa nas áreas de preservação permanente e reserva legal. Deve ser feito um levantamento das práticas de conservação do solo e da água praticadas na microbacia e viabilizar a construção dos terraços de base larga nas propriedades.

Outra linha de trabalhos foi feita utilizando bioindicadores que verificaram uma baixa qualidade da água, com a presença de agentes poluentes e patogênicos. Portanto, medidas educativas ou legais devem ser tomadas pelo poder público visando salvaguardar a qualidade da água, uma vez que a microbacia é a principal produtora de água do município.

Nenhum levantamento da vegetação nativa foi feito na microbacia, assim como nenhum levantamento de fauna, seja avifauna, mastofauna ou ictiofauna.

REFERÊNCIAS

ACOSTA, A. C. B. **Atributos químicos de solos hidromórficos em área de preservação permanente no sudoeste do Paraná**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Florestal) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2021.

AUACHE FILHO, A. A. **Biologia reprodutiva da espécie de lambari *Astyanax Bifasciatus* em um tributário do baixo Iguaçu**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2016.

DAMASIO, D. **Bioindicadores na avaliação ambiental em um rio de abastecimento público**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2017.

DENES, E. **A evolução da política de cuidados com área de manancial do rio Jirau Alto em Dois Vizinhos/PR**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (MBA em Negócios Ambientais, Programa de Educação Continuada em Ciências Agrárias) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2018.

CICONET, G. J. **Uso atual dos solos de áreas úmidas da bacia do Jirau, Dois Vizinhos - PR.** 2016. Monografia (Especialização em Manejo da Fertilidade do Solo) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2016.

LOPES, J. **Mapeamento digital e conflitos de uso na bacia do Rio Jirau.** 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Florestal) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2017.

MARCANTE, D. **Análise multitemporal do uso e ocupação da bacia hidrográfica do rio jirau alto no município de Dois Vizinhos-PR, utilizando técnicas de sensoriamento remoto e diferença de NDVI.** 2021. Trabalho de Conclusão de Curso. (Bacharelado em Engenharia Agrônômica) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2021.

PIGOSSO, M.; BONFANTE, E.; FARIAS, E.; BECEGATO, V.; ONOFRE, S. B. Diagnóstico ambiental da bacia hidrográfica do Rio Jirau Alto–Dois Vizinhos-Paraná. **Geoambiente Online**, n. 13, p. 01-20. 2009.

SANTOS, E. **Mapeamento da fragilidade ambiental da bacia hidrográfica do rio Jirau, município de Dois Vizinhos – Paraná.** 2005. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

SILVA, Alessandra Marques da. **Primeiro registro de pentastomídeo *Sebekia* sp. em *Trichomycterus stawiarski* (Siluriformes; Trichomycteridae) no Rio Jirau Alto em Dois vizinhos, Paraná.** 2019. Trabalho de Conclusão de Curso. (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2019.

TOMAZONI, J. C. **Morfodinâmica e transporte fluvial no sudoeste do Estado do paraná por método de levantamento de microbacias hidrográficas através de geoprocessamento.** 2003. Tese (Doutorado em Geologia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2003.

WACHTEL, C. C. **Utilização de biomarcadores genéticos para a avaliação do principal rio de abastecimento público da cidade de Dois Vizinhos, Paraná.** Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-graduação em Agroecossistemas. Dois Vizinhos, 2017.