



DIAGNÓSTICO DE ATIVIDADES ANTRÓPICAS EM ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL

Patrícia Pereira Ribeiro Keller - patriciakeller@saneago.com.br

SANEAGO (Gerência de Proteção Ambiental e Qualidade do Produto).

Avenida Fued José Sebba, 1245, SANEAGO/P-GAQ, Jardim Goiás, CEP: 74805-100 - Goiânia – GO

Nora Katia Saavedra del Aguila – katia.saavedra@gmail.com

Escola de Engenharia Civil e Ambiental, Programa de Pós-graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária, Universidade Federal de Goiás (EECA/PPGEAS/UFG).

Av. Universitária, 1488, Q. 86, Setor Universitário, CEP: 74605-220 – Goiânia – GO

Rodrigo Luiz dos Santos - rodrigossantos@ifto.edu.br

Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Tocantins.

806 Sul, Alameda 02 hm 03, Residencial Noel Rosa, Bloco 07, Apartamento 502, Bairro Plano Diretor Sul, CEP 77.023-064 - Palmas, Tocantins

RESUMO

Ao considerar que contaminantes interagem entre si e podem causar alterações extremas capazes de impactar diretamente o equilíbrio hídrico ecológico, o estresse hídrico pode estar relacionado às atividades antrópicas inseridas no ambiente. Seguindo o princípio de que as ações antrópicas estão relacionadas aos setores da economia, a presente pesquisa identificou as atividades antrópicas inseridas em Área de Proteção Ambiental João Leite – APA enfocando o potencial de risco a montante do Reservatório do Ribeirão João Leite. Desta forma, evidenciou-se que a malha urbana não foi tão representativa espacialmente quanto à área agropecuária; todavia, os resíduos domésticos e industriais possuem elevado grau de periculosidade ao ecossistema, sendo relacionados à qualidade do saneamento básico dos municípios. A área rural representa 38,26% da agricultura e 61,74% da pecuária, condição preocupante para a área de drenagem pela presença de agrotóxicos e metais traço. Devido as considerações observadas quanto ao impacto de atividades antrópicas na modificação do meio ambiente, foram realizados o georreferenciamento das áreas degradadas e vistorias em campo, validando as evidências observadas. Índícios de contaminações alóctones nos mananciais superficiais na APA João Leite reportam que as atividades antrópicas foram fatores estressantes ao metabolismo aquático.

Palavras-chave: atividades antrópicas, APA – Área de Proteção Ambiental, estresse hídrico.

ANTHROPOGENIC ACTIVITIES IN DIAGNOSIS ENVIRONMENTAL PROTECTION AREA

ABSTRACT

Considering that contaminants interact with each other and can cause extreme changes able to directly impact the ecological water balance, water stress may be related to anthropogenic activities entered the environment. Following the principle that human actions are related to the sectors of the economy, this research identified the anthropogenic activities inserted in the Environmental Protection Area João Leite - APA focusing on the potential risk of the amount of Reservoir João Leite River. Thus, it was evidenced that the urban environment was not as spatially representative on the agricultural area; however, domestic and industrial waste have a high degree of danger to the ecosystem, being related to the quality of sanitation in the counties. The rural area is 38.26% for agriculture and 61.74% for livestock, worrying condition for the drainage area for the presence of pesticides and trace metals. Because of the considerations observed on the impact of human activities on the environment modification, they were carried out georeferencing of degraded areas and surveys in the field, validating the evidence observed. Evidence of alien contamination in surface waters in APA João Leite report that anthropogenic activities were stressors to the water metabolism.

Keywords: anthropogenic activities, APA – Environmental Protection Area, water stress.



INTRODUÇÃO

O estresse hídrico é uma condição limite do corpo hídrico em atender sua demanda tanto em quantidade, quanto em qualidade. Neste contexto, estudos em bacias hidrográficas agregam valor aos níveis de salubridade ambiental (ROGER, LLAMAS, MARTINEZ-CORTINA, 2013). Por fotointerpretação, Coutinho e colaboradores (2013) estudaram a sub-bacia do rio Prata evidenciando que 55,48% desta, correspondem a Área de Proteção Permanente – APP, no entanto, apenas 49,60% estão preservadas. Dos 50,40% da APP que estão sendo utilizados para fins econômicos ou ocupacionais, 27,07% representa atividade agrícola e 22,52% corresponde à atividade pecuarista. Já na sub-bacia do rio Rive em Alegre – ES, o desmatamento foi o fator preocupante; verificaram-se que de 1987 a 2007 foram desmatadas 28,29% da região florestal (EUGÊNIO *et al.*, 2013).

A região hidrográfica do Guaíba (Alto Jacuí, Pardo, Vacacaí, Baixo Jacuí, Taquari-Antas, Caí, Sinos, Gravataí e Lago Guaíba) possui problemas ambientais provenientes da antropização urbana, industrial e rural. Assis (2004) enfatiza a complexidade ambiental das bacias hidrográficas do Guaíba e considera como estratégia de gestão sustentável associar ferramentas exploratórias e descritivas qualitativas. Em 2014, Etchelar e colaboradores utilizaram, como recurso para avaliação dos impactos de atividades antrópicas em áreas úmidas de planície, vistorias em campo validadas por registros fotográficos após levantamento bibliográfico. Assim, foi possível evidenciar fatores estressante, sendo: expansão urbana e acúmulo gradual de aterros.

A dimensão dos impactos ambientais é fator relevante no comprometimento da qualidade hídrica dos mananciais de superfície. A bacia hidrográfica do Ribeirão João Leite, localizada entre os municípios de Ouro Verde de Goiás e Goiânia (entre os paralelos 16°13' e 16°39' sul e entre os meridianos 48°57' e 49°11' oeste), possui uma área total de 770,18 Km² e está inserida na Área de Proteção Ambiental (APA) João Leite. Os municípios de Goiânia, Terezópolis de Goiás, Goianópolis, Nerópolis, Anápolis, Campo Limpo, Ouro Verde de Goiás e suas águas jurisdicionais estão inseridos na APA João Leite, que foi criada com o intuito de proteger os recursos hídricos da bacia hidrográfica do Ribeirão João Leite; assegurar as condições de uso do solo, conciliar as atividades econômicas com a preservação ambiental; proteger o bioma cerrado; melhorar a qualidade de vida da população local; disciplinar o turismo ecológico e fomentar a educação ambiental (GOIÁS, 2002a; GOIÁS, 2002b; RABELO, 2009).

Coelho (2011) preveu que a expansão urbana na região da bacia hidrográfica do Ribeirão João Leite seria um fator importante no impacto ambiental devido à falta de planejamento. Outros fatores consideráveis foram o desmatamento, escassa mata ciliar, atividades agropecuárias, depósitos tecnogênicos induzidos e construídos, processos erosivos e o assoreamento; estes evidenciados

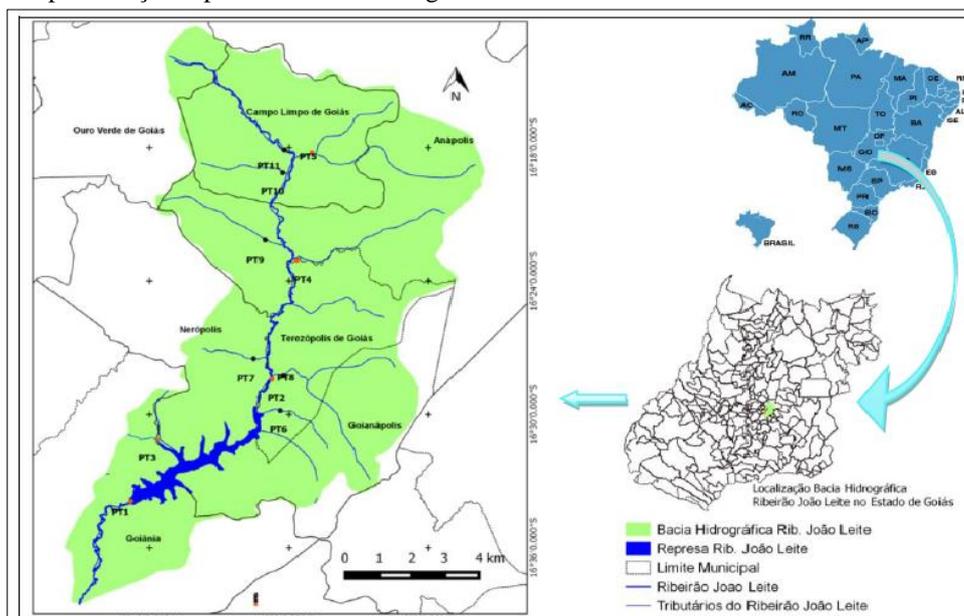
concomitantemente com a presença da macrófita *Typha domingensis* (Taboa). A agropecuária subsidia a degradação do solo na região e a redução da biodiversidade, além da relação com alterações climáticas, poluição ambiental e crise hídrica.

Assim, a bacia hidrográfica está no cerne de uma visão multifocal do estresse hídrico, que requer alto padrão de conhecimento em escala temporal e geográfica com referenciamento em séries históricas, sazonalidade e tendências. A Lei nº 9433/1997 apresenta, como instrumento de gestão dos recursos hídricos, o monitoramento contínuo para análise da tendência da qualidade das águas e evidência das áreas críticas. Estabelecer a qualidade ambiental da APA João Leite corrobora com êxito de ações remediadoras (BRASIL, 1997).

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo foi a bacia hidrográfica do Ribeirão João Leite, localizada no Estado de Goiás, região Centro-Oeste do Brasil. Possui 665,2Km de sistema lótico e 15Km de sistema lêntico (Reservatório do Ribeirão João Leite), conforme representação na Figura 1; no total de 721,28Km² que abrangem espaço territorial de seis municípios, sendo: Ouro Verde de Goiás, Campo Limpo de Goiás, Nerópolis, Anápolis, Terezópolis de Goiás e Goiânia. A sazonalidade da bacia hidrográfica do Ribeirão João Leite é bem definida em verão chuvoso e inverno seco.

Figura 1 – Representação espacial da bacia hidrográfica do Ribeirão João Leite



Fonte: KELLER, 2015.



As atividades industriais consideradas foram dos segmentos: produtos minerais não metálicos, metalúrgicas, mecânicas, materiais elétricos e de comunicação, materiais de transporte, madeiras, mobiliários, papéis e papelões, borrachas, couros/produtos similares, produtos químicos, produtos farmacêuticos e veterinários, perfumarias/produtos similares, materiais plásticos, produtos têxteis, vestuário/calçados/artefatos de tecido, produtos alimentícios, bebidas/álcool etílico/vinagre, editoriais/gráficas, fumo e diversos. Empresas comerciais foram definidas quanto ao varejo, atacado e distribuição. Como segmento único foi analisada a extração vegetal; já a extração mineral foi dividida em metálicos e não metálicos, argila para cerâmica vermelha e brita. Os produtores rurais tiveram suas propriedades caracterizadas como agricultura, criação de animais e derivados. Os dados obtidos foram plotados em chaves de interpretação.

Na verificação de atividades antrópicas inseridas na bacia hidrográfica do Ribeirão João Leite foram obtidos dos dados da Secretaria da Fazenda e do Instituto Mauro Borges, compilados com imagens do Google Earth e realizadas vistorias em campo, considerando as coordenadas geográficas referenciadas na Tabela 1.

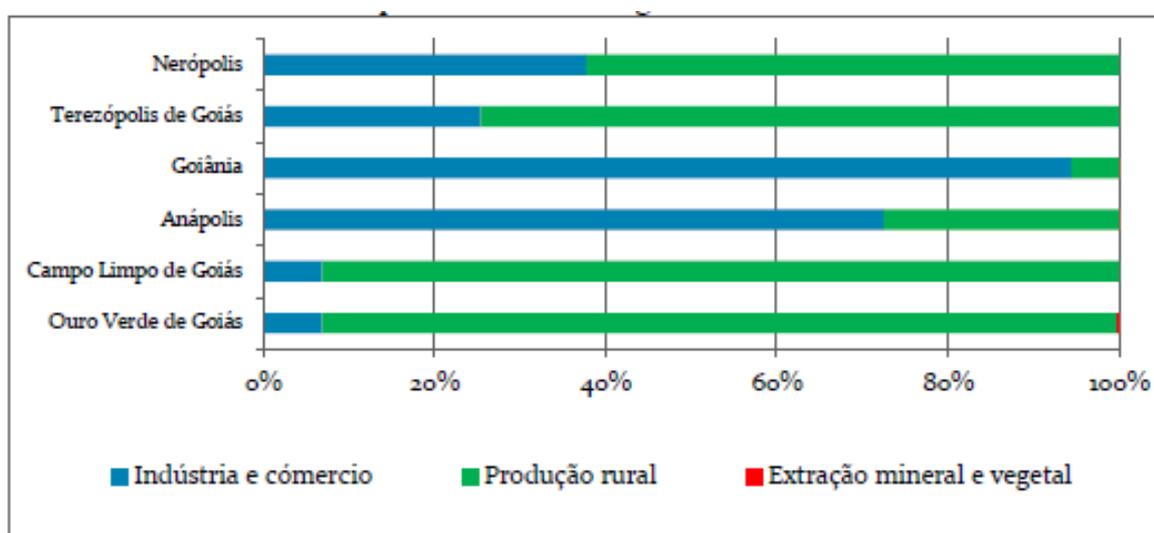
Tabela 1 – Geoposicionamento dos pontos de monitoramento histórico e descritivo inseridos na bacia hidrográfica do Ribeirão João Leite.

Pontos	Localização	Cota de elevação (m)	Coordenadas geográficas UTM	
			E	N
PT1	Reservatório do Ribeirão João Leite	756,0	701523	8177751
PT2	Ribeirão João Leite – Terezópolis de Goiás	756,0	701523	8177751
PT3	Córrego Bandeira – Goiânia	790,0	692698	8172804
PT4	Córrego Jenipapo – Anápolis	796,0	703500	8187549
PT5	Córrego Jurubatuba – Campo Limpo de Goiás	837,0	704752	8196488
PT6	Córrego Rosa – Terezópolis de Goiás	790,0	702152	8175112
PT7	Córrego Descoberto – Nerópolis	780,0	700128	8179433
PT8	Córrego Maria Paula – Terezópolis de Goiás	773,0	702380	8178013
PT9	Córrego Posse – Anápolis	816,0	701107	8189313
PT10	Córrego Mata Pasto – Campo Limpo de Goiás	830,0	702506	8194876
PT11	Córrego Pedras – Campo Limpo de Goiás	836,0	702647	8196736

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os municípios com maior área urbana, como Goiânia e Anápolis, destacam-se pela ação antrópica do setor industrial e pelo comércio que evidenciam como fatores potencialmente contaminantes ao meio ambiente os efluentes domésticos e industriais. No Gráfico 1 os demais municípios possuem uma economia voltada para atividades agroindustriais culminando com lixiviados contaminados por agrotóxicos e metais traço.

Gráfico 1 – Atividades antrópicas na bacia hidrográfica do Ribeirão João Leite



Desta forma, a área de drenagem na bacia hidrográfica do Ribeirão João Leite e a qualidade hídrica são fatores dependentes do uso e ocupação da terra. O uso inadequado das terras nesta bacia implica a subutilização em 49,18% da área total com atividades de pastagem e de 0,83% de superutilização com agricultura em áreas propícias à pastagem; além do uso em áreas de preservação com agropecuária (SILVA *et al.*, 2009).

Ouro Verde de Goiás é responsável por 10% das propriedades rurais na bacia, com destaque para a cultura de milho; já o município de Campo Limpo de Goiás possui 15% da atividade agrícola com destaque para milho e soja. Nesses dois municípios localiza-se a formação do Ribeirão João Leite através da junção do Córrego Jurubatuba e Córrego Pedras, além de diversas nascentes. Nesta região observa-se mata ciliar escassa, assoreamento, lixo urbano e afluentes domésticos lançados nos corpos hídricos. A montante do Reservatório do Ribeirão João Leite os municípios de Nerópolis e Terezópolis de Goiás são fontes de contaminação preocupante. Em Nerópolis há diversidade nas culturas, sendo



milho, soja, tangerina, laranja e arroz as principais. Já Terezópolis de Goiás possui menor produtividade na região, mas com intensa prática da aquicultura (IMB, 2015).

Anápolis está a montante do Reservatório do Ribeirão João Leite e possui o Distrito Agroindustrial. Responsável por cerca de 1/3 das propriedades rurais da bacia hidrográfica do Ribeirão João Leite, Anápolis se destaca pela produção de milho, sorgo, soja, tomate, mandioca, banana e laranja. A jusante do Reservatório do Ribeirão João Leite o município de Goiânia possui menor variedade de culturas, mas ainda possui 27% das propriedades rurais, principalmente café, coco-da-baía, laranja e soja. Além das culturas, as horticulturas são destaque principalmente em Terezópolis de Goiás, que preconiza o desenvolvimento sustentável através da agricultura orgânica (EMATER, 2012).

O consumo de produtos alimentares de origem animal é um catalisador para os produtores rurais, pois favorecem o crescimento econômico do setor primário (FAO, 2015). Na bacia hidrográfica do Ribeirão João Leite são utilizadas áreas extensas para formação de pastagem, que estão associadas a processos degradativos relacionados ao desmatamento, erosão, lixiviação, maceração e compactação do solo, alterações climáticas e zoonoses emergentes. Assim destaca-se como maior contribuição da pecuária a produção de aves (codornas, galinhas) em Anápolis, Nerópolis, Campo Limpo de Goiás e Goiânia, seguido pela produção de bovinos (corte e leite) em Anápolis, Ouro Verde de Goiás, Nerópolis e Goiânia. Todavia, há também de forma representativa a suinocultura, criação de muare, asininos, bubalinos, caprinos, equinos e ovinos (FALEIRO *et al.*, 2011).

A apicultura é uma prática exercida na bacia hidrográfica do Ribeirão João Leite que está em ascensão com produção anual de 1,8 toneladas (2013). A relação entre abelhas e agrotóxicos pode ser utilizado em pesquisas para avaliar desequilíbrios ecológicos e sua responsabilidade pela crise do abastecimento de produtos alimentícios da zona rural (ERENO, 2014).

A aquicultura é outra atividade antropogênica que merece destaque pelo impacto de seus efluentes que são ricos em nutrientes e matéria orgânica. As rações utilizadas na piscicultura podem ser adquiridas em comércios de produtos agropecuários ou podem ser produzidos *in loco* inferindo falta de controle da produção.

A atividade industrial trata geralmente seus efluentes por processo aeróbio de lodo ativado, processos facultativos utilizando biofilmes e lagoas, processos anaeróbios em lagoas anaeróbias e biodigestores (ATADEMO, 2013). Sendo que Anápolis e Goiânia apresentam maior número de indústrias, observando maior diversidade das atividades, destaca-se a produção de alimentos e indústria da moda. Desta forma, há a necessidade do monitoramento ambiental em áreas industriais, pois os rejeitos podem conter contaminantes microbiológicos, compostos químicos, metais, nutrientes, material suspenso, variação da temperatura, produtos farmacêuticos, dentre outros.



Na pesquisa foram evidenciados diversos fatores de antropização. O Reservatório do Ribeirão João Leite, ambientalmente, está em melhor condição de preservação com pequena urbanização à sua montante (Terezópolis de Goiás). Esse sistema lântico é um reservatório de acumulação da carga orgânica e inorgânica decorrente da drenagem da bacia. Assim, o sistema lótico à sua montante, enriquecido de substâncias adversas como efluentes domésticos, efluentes industriais, agrotóxicos e metais traço, pode ser utilizado pela biota em seu ciclo biológicos, comprometendo o metabolismo aquático que está em fase de maturação.

Tal condição intrínseca é compatível com a predominância na bacia hidrográfica do Ribeirão João Leite de áreas de pastagem e agricultura, com poucas áreas preservadas com vegetação natural. A aquicultura é outra atividade presente nos tributários da bacia, principalmente piscicultura e lazer, que agrega fonte de contaminação hídrica. A urbanização na bacia é também fonte de contaminação preocupante que deve ter sua expansão controlada haja vista que a bacia hidrográfica do Ribeirão João Leite está em Área de Proteção Ambiental. Perante um cenário instável e crítico, do ponto de vista da preservação ambiental, as evidências de degradação foram georreferenciadas e validadas através de vistoria em campo (SEFAZ, 2014).

O Reservatório do Ribeirão João Leite, destinado ao abastecimento público, é vulnerável ao fim que se destina quando usos múltiplos são considerados, mas estudos limnológicos recomendam que a prática de atividades recreacionistas de qualquer natureza seja coibida na região, devido à fragilidade do ambiente lântico que ainda está em processo de estabilização (Von SPERLING, 2013).

Junto ao Morro do Bálsamo e limítrofe ao Parque Ecológico Altamiro de Moura Pacheco, o Reservatório do Ribeirão João Leite localizado na Área de Proteção Ambiental João Leite está vulnerável aos fatores alóctones provenientes de atividades antrópicas. Assim, o monitoramento hídrico é uma ferramenta de gestão que agrega segurança ao reservatório.

Na Figura 2 é possível verificar a extensão das áreas de pastagem, áreas agrícolas com pivôs utilizados na irrigação e a delimitação dos perímetros urbanos. No Ribeirão João Leite (PT2) observou-se escassa mata ciliar com extensas áreas de pastagem e agrícolas com produção de cítricos e hortaliças, expansão urbana do município de Terezópolis de Goiás inseridos no raio de 2 Km do ponto considerado próximo ao Reservatório do Ribeirão João Leite. No ponto PT3, Córrego Bandeiras (tributário direto do Reservatório do Ribeirão João Leite pela margem direita), além da agropecuária evidente, há prática de aquicultura, principalmente com represamento dos mananciais para uso do lazer e pesca.

No ponto PT4 foi evidenciado área de preservação ambiental superior aos pontos PT2 e PT3; todavia há presença de áreas de pastagem e agricultura familiar. Nesta região existem pisciculturas desprovidas de tratamento de efluente agregando contaminantes aos recursos hídricos. No Córrego

Jurubatuba (PT5) o município de Campo Limpo de Goiás é impactante na qualidade do manancial. Foi observado lixo no manancial, assoreamento, ausência de mata ciliar, erosões, extensas áreas de macrófitas aquáticas.

Figura 2 – Atividades antrópicas observadas no raio de 2Km dos pontos monitorados no sistema lóxico



— Área com 2 Km de raio do ponto de amostragem para fins de vistoria de atividades antrópicas via satélite
Fonte: Imagem Landsat (Google Earth), 2015.

Os demais pontos vistoriados em campo (PT6, PT7, PT8, PT9, PT10, PT11) apresentaram-se com as mesmas características de degradação, com escassas áreas de preservação ambiental, extensas áreas de pastagens e áreas urbanas impactantes aos recursos hídricos.

CONCLUSÕES

A pesquisa na Área de Proteção Ambiental João Leite evidenciou antropização na região compatível com alterações de cenários naturais que não vislumbram o desenvolvimento sustentável.



Tal fato reporta a importância de agregar ferramentas de gestão (georreferenciamento e vistorias em campo) na compilação dos dados (levantamento histórico do SEFAZ e IMB).

Os fatores estressantes evidenciados, como urbanização, aquicultura, agricultura, pecuária, extração vegetal, são fontes de contaminação alóctones que podem comprometer o equilíbrio metabólico hídrico; sugestivo da necessidade de gestão ambiental que vise a prática dos requisitos legais capazes de mensurar os danos naturais e almejar reparações em prol da segurança da água.

Agradecimentos

Agradecemos a Universidade Federal de Goiás, a Saneamento de Goiás S/A pelas análises de laboratório, pelos equipamentos de campo e disponibilização dos dados e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás (FAPEG) pela concessão de bolsa de Mestrado.

REFERÊNCIAS

ASSIS, Arthur Neves. **A concepção do campo organizacional sustentável sob a ótica da complexidade: uma análise do módulo I do Programa Pró-Guaíba**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Administração. Escola de Administração. UFRGS. Porto Alegre: RS, 2004.

ATADEMO, Robert. Como funciona o tratamento de efluentes. **TERA**. Jundiaí: SP. Setembro, 2013.

BRASIL. Casa Civil. **Lei nº 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 alerta 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. Brasília: DF, 1997.

COELHO, Ricardo M. Pinto. O aporte de fósforo e a presença de cianobactérias no reservatório de São Simão. **CEMIG / FUNDEP**. Belo Horizonte: MG, 2004.

COELHO, Lorena Marques de Castro. Indicadores de Impactos Ambientais na Bacia do Ribeirão João Leite / GO: implicações ambientais e na saúde (Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais e Saúde da Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa da Pontifícia Universidade Católica de Goiás). **PUC**. Goiânia: GO, 2011.

COUTINHO, Luciano Melo; ZANETTI, Sidney Sára; CECÍLIO, Roberto Avelino; GARCIA, Giovanni de Oliveira; XAVIER, Alexandre Cândido. Usos da terra e áreas de preservação permanente (APP) na bacia do rio da Prata, Castelo – ES. **Floresta e Ambiente**, v. 20, n. 4, 2013, 425-434 p.

EMATER. Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Goiás. Orgânicos têm futuro porque são saudáveis. **Revista EMATER**. Junho, 2012.

ERENO, Dinorah. Abelhas vigiadas. **Revista Pesquisa FAPESP**. Julho, 2014.

ETCHELAR, Balsamo C.; SIRANGELO, Rauber; BELLOLI, Fraga T. O impacto das atividades antrópicas nas áreas úmidas na planície de inundação do Rio Gravataí – RS. **Revista Geonorte**. Ed. especial 4. v. 10, n. 1, 2014, 385-390 p.



EUGÊNIO, Fernando C.; SANTOS, Alexandre R.; DALFI, Raphael L.; MOREIRA, Taís R. **Influência do desmatamento na disponibilidade hídrica da bacia hidrográfica de Rive, Alegre, ES, Brasil.** Silva Lusitana. Oeiras. Portugal, v. 21, n. 2, 2013, 205-218 p.

FALEIRO, Fábio Gelape; ANDRADE, Solange Rocha Monteiro; REIS JUNIOR, Fábio Bueno. Biotecnologia: estado da arte e aplicações na agropecuária. **EMBRAPA, CERRADO.** Planaltina: DF. 1ª ed., 2011.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. World Agriculture: Towards 2015/2030. An FAO perspective. **Livestock production**, 2015. Disponível em <<http://www.fao.org/docrep/005/y4252e/y4252e07.htm>>

GOIÁS. Governo do Estado de Goiás. **Decreto nº 5704 de 27 de dezembro de 2002.** Cria área de proteção ambiental (APA) João Leite e dá outras providências. Superintendência de Legislação: GO, 2002a.

GOIÁS. Governo do Estado de Goiás. **Decreto nº 5580 de 09 de abril de 2002.** Dispõe sobre a organização do Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Meia Ponte – COBAMP e dá outras providências. Superintendência de Legislação: GO, 2002b.

IMB. Instituto Mauro Borges. Estatísticas municipais: séries históricas. **SEGPLAN.** Governo do Estado de Goiás. Março, 2015. Disponível em <<http://www.imb.go.gov.br>>

KELLER, Patrícia Pereira Ribeiro. **Diagnóstico do estresse hídrico na bacia hidrográfica do Ribeirão João Leite.** Dissertação de Mestrado. PPGEMA. UFG. Goiânia: GO, 2015. Disponível em <<http://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/5164>>

RABELO, C. G. Mapeamento de áreas vulneráveis para a qualidade das águas superficiais na bacia hidrográfica do Ribeirão João Leite (GO) utilizando técnicas de geoprocessamento. Dissertação (mestrado). **Universidade Federal de Goiás**, 2009.

ROGER, Peter P. LLAMAS, M. Ramon; MARTINEZ-CORTINA, Luiz. Water crisis: myth or reality? Global water: shortage, scarcity, and stress. **Taylor & Francis:** London, 2013, 7-16 p.

SEFAZ. Secretaria da Fazenda. Empresas Goianas. **Governo do Estado de Goiás**, março, 2014. Disponível em <http://www.sefaz.go.gov.br/dief/EmpresasGoianas/frmGeral_c.htm>

SILVA, Marco Túlio Guimarães; LACERDA, Marilusa Pinto Coelho; CHAVES, Aurélio Alves Amaral. Geotecnologia aplicada na avaliação do uso das terras da microbacia do Ribeirão João Leite, Goiás. **Pesq. Agropec. Trop.** Goiânia: GO. v. 39, n. 4, out./dez., 2009, 330-337 p. Disponível em <<http://www.agro.ufg.br>>

von SPERLING, Eduardo. Uso de relações limnológicas para avaliação da qualidade da água em mananciais de abastecimento. **21º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental.** João Pessoa: PB. art. IV-013, 2001.

von SPERLING, Eduardo. Relatório sobre diagnóstico e prognóstico da qualidade da água no Reservatório João Leite. **SANEAGO.** Goiânia: GO, 2013.