



XIII ENCONTRO DE RECURSOS HÍDRICOS EM SERGIPE

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL E RECOMENDAÇÕES PARA CONSERVAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS EM UMA PROPRIEDADE RURAL NO MUNICÍPIO DE PONTO BELO-ES

Jocimar Caiafa Milagre¹; Lucas José Mendes²; Alexandre Moraes Borges³; Bianca Pezzin Paulúcio⁴; Vicente Toledo Machado de Moraes Júnior⁵ & Euzileni Mantoanelli⁶

RESUMO: O objetivo desse trabalho foi realizar o diagnóstico ambiental de uma pequena propriedade rural e propor recomendações para adequação visando a conservação dos seus recursos hídricos. O diagnóstico ambiental foi realizado através de vistorias in loco e mensurações espaciais na propriedade. As análises espaciais foram realizadas no software QGIS® e as técnicas de mitigação dos impactos foram propostas a partir de informações coletadas no diagnóstico ambiental e levantamento bibliográfico. Os problemas mais relevantes encontrados na propriedade e que apresentaram relação direta com a conservação dos recursos hídricos foram mata ciliar insuficiente, o pastejo do gado próximo dos cursos hídricos e reservatórios e os processos erosivos nas áreas de pastagem. Para mitigação desses problemas é preciso que seja realizada a adequação ambiental das áreas de APPs e carga animal, além da adoção de práticas conservacionistas para o manejo da pastagem. Esse trabalho contribui na melhoria da sustentabilidade hídrica da propriedade em estudo e fornece subsídios para adoção de práticas conservacionistas em outras pequenas propriedades rurais.

Palavras-Chave: Recursos hídricos; Diagnóstico ambiental; Recomendações.

1) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo - Campus Nova Venécia. Rodovia Miguel Curry Carneiro, 799 - Santa Luzia, Nova Venécia - ES, Brasil, 29830-000, (27) 9 9955-2481, jocimarcaiafa@gmail.com.

2) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo - Campus Nova Venécia. Rodovia Miguel Curry Carneiro, 799 - Santa Luzia, Nova Venécia - ES, Brasil, 29830-000, (28) 9 9943-8419, mendeslucasjose@gmail.com.

3) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo - Campus Nova Venécia. Rodovia Miguel Curry Carneiro, 799 - Santa Luzia, Nova Venécia - ES, Brasil, 29830-000, (27) 9 9991-4905, alexandreboorges@gmail.com.

4) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo - Campus Nova Venécia. Rodovia Miguel Curry Carneiro, 799 - Santa Luzia, Nova Venécia - ES, Brasil, 29830-000, (27) 9 9900-7422, biancapezzinpaulucio@gmail.com.

5) Universidade Federal de Viçosa - Campus Viçosa. Avenida Peter Henry Rolfs, s/n - Campus Universitário, Viçosa - MG, 36570-900, (31) 9 9376-9168, vicente.moraisjr@gmail.com.

6) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo - Campus Montanha. Rodovia ES-130, Km 1, Palhinha, Montanha - ES, Brasil, 29890-000, (27) 9 9908-8969, euzileni.mantoanelli@ifes.edu.br.



1. INTRODUÇÃO

Os recursos hídricos estabelecem estreitas inter-relações com os outros componentes do meio ambiente. Esses componentes podem ser de origem antropogênica ou natural e atuam alterando a disponibilidade e qualidade da água (Carvalho, 2014). Para contornar a redução de vazão dos corpos hídricos e a depreciação da qualidade das águas, deve-se adotar um manejo integrado, praticando ações conservacionistas voltadas principalmente para o solo e a vegetação (Gomes *et al.*, 2012). Para uma proposta de manejo integrado ser implantada em uma unidade hidrográfica, deve-se elaborar um diagnóstico básico, uma análise de conflitos, além de recomendação de soluções em todos os níveis (Viana *et al.*, 2001).

De acordo com Sarmento-Soares e Martins-Pinheiro (2012), a região hidrográfica do Rio Cotaxé é definida pelo conjunto de córregos e rios que drenam para o rio Cotaxé, ou braço norte do rio São Mateus. No Espírito Santo, o rio Cotaxé banha parcialmente os municípios de Ecoporanga, Ponto Belo, Boa Esperança e São Mateus. Essa região apresenta considerável grau de degradação ambiental e uso não planejado da água, com altos índices de desmatamentos e vulnerabilidade às secas (AGERH, 2018). Devido essa vulnerabilidade dos recursos hídricos frente às ações antrópicas, estudos e ações visando o uso planejado e sustentável da água devem ser direcionados para essa temática na região. Nesse sentido, o diagnóstico ambiental tem como finalidade identificar e avaliar os potenciais impactos de uma determinada região e envolve a identificação, caracterização e mapeamento dos recursos naturais e atividades antrópicas (Ferreira *et al.*, 2015).

Diante disso, o objetivo principal desse trabalho foi realizar o diagnóstico ambiental de uma pequena propriedade rural que integra a sub-bacia do Rio Cotaxé, no estado do Espírito Santo, e propor uma série de recomendações para adequação ambiental visando a conservação dos seus recursos hídricos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Área de estudo

O estudo foi realizado numa propriedade rural localizada na divisa dos municípios de Ponto Belo (18°07'34"S, 40°32'01"O, 241 metros) e Boa Esperança (18°32'24"S, 40°17'45"O, 140 metros), no norte do estado do Espírito Santo, Brasil. A propriedade apresenta 152,81 ha e se dedica à pecuária extensiva. O limite sul da propriedade é definido pelo Rio Cotaxé, que é integrante da rede hidrográfica da bacia do Rio São Mateus (Figura 1).

Segundo a classificação de Köppen, o clima dos dois municípios é Aw (tropical com inverno seco). O valor de temperatura média anual nos dois municípios é de 23,2°C e a precipitação média anual é de 1.267 mm (Alvares *et al.*, 2013). Baseando-se na classificação do IBGE, a vegetação predominante é a floresta atlântica de tabuleiro, onde há predomínio da floresta ombrófila densa (Martins e Cavararo, 2012). De acordo com Cunha *et al.* (2016) o solo da região onde a propriedade está localizada é classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo. O terreno da propriedade apresenta-se predominantemente ondulado, com raras áreas planas e alguns pequenos afloramentos rochosos.

A elaboração do mapa de localização da área de estudo e análises espaciais foram realizadas no *software* livre QGIS® (versão 3.18.0). As imagens do satélite KOMPSAT 3/3A 2019-2020 e *shapefile* da hidrografia foram obtidos através do sítio eletrônico do Sistema Integrado de Bases Geoespaciais do Estado do Espírito Santo (GEOBASES). Para delimitação dos limites dos municípios foi utilizado *shapefile* disponibilizado no sítio eletrônico do Instituto Jones dos Santos Neves (IJSN).

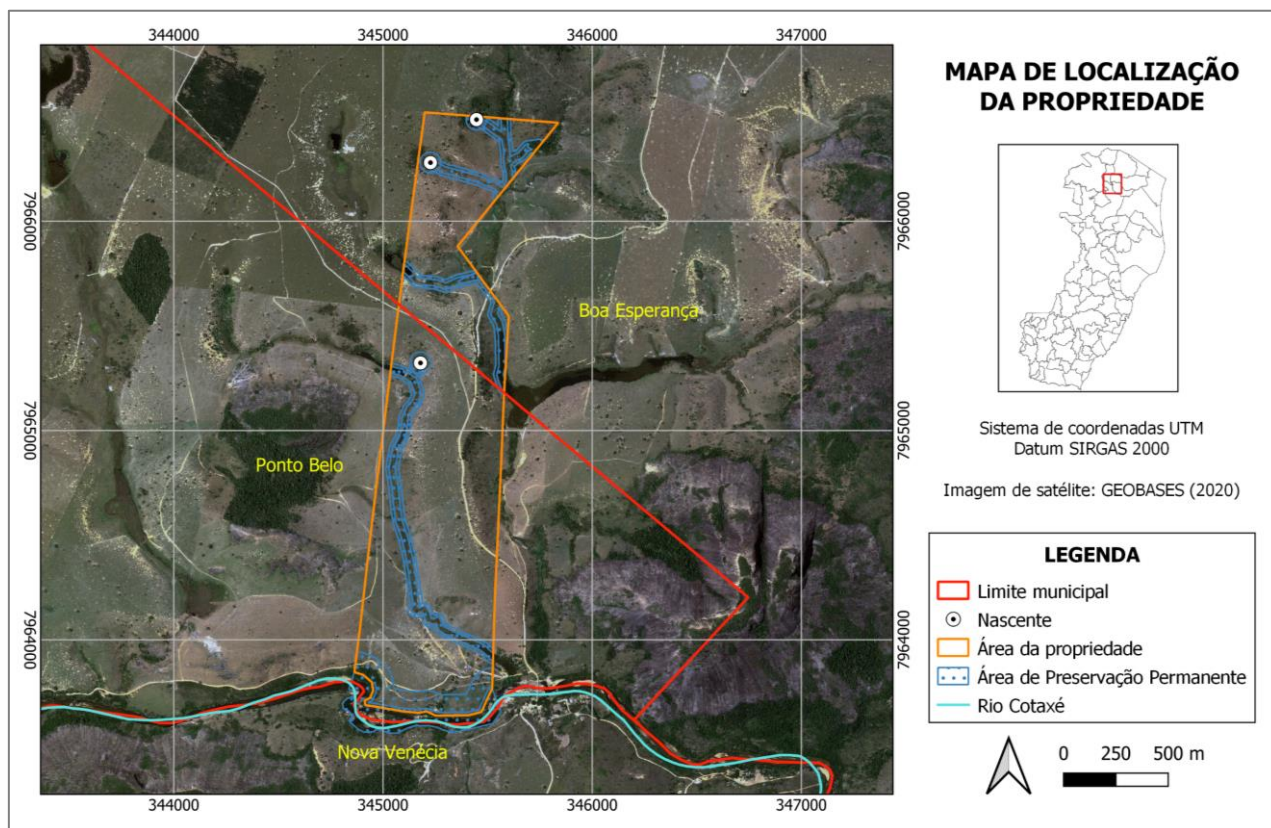


Figura 1 – Mapa de localização da área de estudo, evidenciando cursos hídricos e Áreas de Preservação Permanente.

2.2. Diagnóstico ambiental e recomendações

O diagnóstico ambiental da área foi elaborado através de vistorias in loco e mensurações espaciais realizadas na propriedade nos meses fevereiro e março de 2020. Nas vistorias foram observados o aspecto geral da paisagem, vegetação, cobertura do solo, nascentes, reservatórios d'água artificiais e cursos hídricos. As mensurações espaciais foram realizadas com auxílio de uma trena de fibra de vidro, marca Starrett (modelo KTS537-50M-S), para verificar as dimensões dos cursos hídricos e áreas no entorno das nascentes.

A elaboração das técnicas recomendadas visando a conservação dos recursos hídricos foi realizada com base nas informações coletadas na fase de diagnóstico ambiental e a partir de levantamento bibliográfico, levando em consideração, principalmente, o que está estipulado na Lei Federal nº12.651/2012 (BRASIL, 2012). As informações de remanescente de vegetação nativa e área consolidada foram obtidas através do Cadastro Ambiental Rural (CAR) da propriedade. Também foram obtidas informações gerais sobre o histórico da propriedade com o proprietário e funcionários.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De forma geral, a propriedade apresenta uma riqueza de recursos hídricos, com nascentes perenes, córregos e reservatórios decorrentes de barramento de curso d'água. Segundo dados do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural - INCAPER (2020), essa riqueza é característica dos municípios de Boa Esperança e Ponto Belo, que dispõem de grande quantidade de água, apresentando diversos córregos e um grande número de nascentes nas propriedades rurais.



Os problemas mais relevantes encontrados através do diagnóstico ambiental e que impactam diretamente os corpos hídricos foram: inexistência de mata ciliar, presença de animais próximo dos cursos hídricos (pisoteio) e processos erosivos em área de pastagem (Figura 2).

Foram observados 4 cursos hídricos, 3 nascentes perenes e 5 reservatórios decorrentes de barramento (localizados total ou parcialmente dentro da propriedade). De forma geral, inexistente faixa de vegetação para proteção dos cursos hídricos e nascentes, além de ser comum o pastejo do gado nesses pontos. No caso das nascentes, foi realizado recentemente o cercamento num raio de 15 metros, porém isso não aconteceu nos cursos hídricos e reservatórios. De acordo com Rodrigues (2006), as nascentes perdem as capacidades quantitativa e qualitativa da água quando sofrem alterações resultantes de ações antrópicas em ambientes de contribuição natural de infiltração no entorno e área de recarga do lençol freático, comprometendo seu reabastecimento e sua produção de água. Nesse sentido, garantir uma adequada cobertura do solo ao redor das nascentes e conhecer os fatores que podem atuar na qualidade da água são essenciais para a gestão sustentável desse recurso.



Figura 2 – Principais problemas que impactam negativamente os recursos hídricos na propriedade. Ausência de mata ciliar (A); passagem de gado dentro do curso hídrico (B); e processo erosivo em pontos da pastagem (C).

Aproximadamente 1,11% (1,69 ha) da área total da propriedade está coberta por vegetação nativa remanescente. Levando em consideração o valor do módulo fiscal do município de Ponto Belo (cidade de registro do imóvel), a propriedade apresenta 2,55 módulos fiscais. Nesse caso, de acordo com Art. 61 do Código Florestal Brasileiro (Lei 12.651/2012), as faixas mínimas e obrigatórias de recomposição de Áreas de Preservação Permanente (APPs) hídricas naturais são de 15 metros no decorrer dos cursos d'água e ao redor das nascentes. Na recomposição das APPs, o produtor deverá cercá-las e poderá utilizar os métodos de condução de regeneração natural e/ou plantio de espécies nativas. Também poderá intercalar o plantio de espécies lenhosas exóticas com espécies nativas, em 50% da área que será recomposta (BRASIL, 2012). Em relação à Reserva Legal (RL), conforme definição do Art. 67 da mesma lei, a propriedade poderá definir sua área de RL como sendo a área ocupada com vegetação nativa existente em 22 de julho de 2008, que corresponde a 1,69 ha (BRASIL, 2012).

A boa conservação da pastagem em alguns pontos se deve, em parte, pela adoção da técnica de rotação do gado em diferentes piquetes. Apesar da pastagem ser bem manejada nesses pontos, em outros foi observado solo descoberto e erodido. Segundo Falcão e Leite (2018) o manejo inadequado do solo, aliado à ausência de vegetação, favorece o transporte de sedimentos, nutrientes e matéria orgânica pela erosão hídrica, que acabam por provocar assoreamento dos cursos hídricos e reservatórios. Assim, identificar as áreas suscetíveis à erosão é fundamental para a adoção de práticas de conservação do solo, com o intuito de mitigar os processos erosivos ou mesmo como ferramenta para o planejamento futuro de uso do solo na propriedade (Falcão e Leite, 2018). Deve-se ter uma pastagem bem manejada e com carga animal devidamente adequada, correlacionada com técnicas vegetativas e mecânicas de conservação do solo e da água, tais como: calagem, adubação e construção de terraços (Macedo, 2010). Essas práticas garantiram o aumento da taxa de infiltração da água no solo e menor escoamento superficial das águas das chuvas.



Considerando que a área consolidada para pastagem é de aproximadamente 120,50 ha e que o limite máximo sugerido pela Embrapa é de 1,5 unidade animal/hectare/ano, a propriedade comporta no máximo 180 animais/ano. Essa taxa de limite máximo é suficiente para proporcionar um bom desempenho animal sem causar a deterioração do ecossistema. Porém, a propriedade possui excesso de animais em sua área por conter 213 animais. Conforme salienta Schuck e Ribeiro (2015), em sistemas de criação extensivos o pisoteio do gado favorece a compactação do solo, dificulta a absorção de água e troca de nutrientes, o que resulta no surgimento de processos erosivos. Neste contexto, é recomendável que a taxa de ocupação dos bovinos seja respeitada, visto que o pasto bem manejado apresenta crescimento vigoroso, fornece uma boa proteção ao solo e vantagens na competição com plantas invasoras, além de resultar em menores custos de manutenção (Ferreira, 2012).

4. CONCLUSÕES

Os problemas mais relevantes encontrados na propriedade e que apresentaram relação direta com a conservação dos recursos hídricos foram à mata ciliar insuficiente; pastejo (pisoteio) do gado próximo aos cursos hídricos e reservatórios e processos erosivos nas áreas de pastagem. Para mitigação desses problemas é preciso que seja realizado o cercamento e a recomposição vegetal das áreas de APPs, conforme preconizado na Lei Federal nº 12.651/2012. Em relação aos processos erosivos, é preciso realizar a adequação da carga animal e adotar práticas conservacionistas para o manejo da pastagem, principalmente nas áreas mais suscetíveis à erosão. Esse trabalho contribui na melhoria da sustentabilidade hídrica da propriedade em estudo e fornece subsídios para adoção de práticas conservacionistas em outras pequenas propriedades rurais.

5. REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS - AGERH (2018). *Diagnóstico e prognóstico das condições de uso da água na bacia hidrográfica do Rio São Mateus*. Vitória - ES, 510 p. Disponível em: <<https://agerh.es.gov.br/cbh-sao-mateus>>. Acesso em: 16 fev. 2021.
- ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. (2013). “Köppen's climate classification map for Brazil”. *Meteorologische Zeitschrift*, 22(6), pp. 711-728.
- BRASIL (2012). “Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012”. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília - DF, 28 mai. 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm>. Acesso em: 18 fev. 2021.
- CARVALHO, R. G. (2014). “As bacias hidrográficas enquanto unidades de planejamento e zoneamento ambiental no Brasil”. *Caderno Prudentino de Geografia*, 1(36), pp. 26-43.
- CUNHA, A. M.; FEITOZA, H. N.; FEITOZA, L. R.; OLIVEIRA, F. S.; LANI, J. L.; CARDOSO, J. K. F.; TRINDADE, F. S. (2016). “Atualização da legenda do mapa de reconhecimento de solos do Estado do Espírito Santo e implementação de interface no Geobases para uso de dados em SIG”. *Geografares*, 2(22), pp. 32-65.
- FALCÃO, K. S.; LEITE, E. F. (2018). “Avaliação do Potencial Natural a Erosão Hídrica na Bacia do Rio Nioaque”. *Revista Geoaraguaia*, 8(3), pp. 79-97.
- FERREIRA, A.M. (2012). *Manejo Reprodutivo de Bovinos Leiteiros: práticas corretas e incorretas, casos reais, perguntas e respostas*. Fundação Educacional D. André Arcoverde Juiz de Fora - MG, 614 p.



- FERREIRA, R. D. S.; BATISTA, E. M. C.; SOUZA, P. A.; SOUZA, P. B.; SANTOS, A. D. (2015). *“Diagnóstico ambiental do córrego Mutuca, Gurupi-TO”*. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, 10(4), pp. 08-12.
- GOMES, M. A.; LANI, J. L.; COSTA, L. M.; PONTES, L. M.; FIGUEREDO, N. A.; BARDALES, N. G. (2012). *“Solos, manejo e aspectos hidrológicos na bacia hidrográfica do Araújos, Viçosa – MG”*. Revista Árvore, 36(1), pp. 93-102.
- INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL - INCAPER (2020). *“Programa de Assistência Técnica e Extensão Rural 2020-2023”*. Disponível em: <<https://incaper.es.gov.br/proater>>. Acesso em: 18 fev. 2021.
- MACEDO, J. R. (2010). *“Erosão em pastagens”*. Disponível em: <<http://www.diadecampo.com.br/zpublisher/materias/Materia.asp?id=22458&secao=Ar>>. Acesso em: 17 fev. 2021.
- MARTINS, L.; CAVARARO, R. (2012). *Manual Técnico da Vegetação Brasileira: Sistema fitogeográfico, inventário das formações florestais e campestres, técnicas e manejo de coleções botânicas, procedimentos para mapeamentos*. IBGE Rio de Janeiro – RJ, 272 p.
- RODRIGUES, V.A. (2006). *“Recuperação de nascentes em microbacias da cuesta de Botucatu”*. In: RODRIGUES, V. A.; BUCCI, L. A. (Orgs.). *Manejo de microbacias hidrográficas: experiências nacionais e internacionais*. FEPAF Botucatu - SP, pp. 5-27.
- SARMENTO-SOARES, L. M.; MARTINS-PINHEIRO, R. F. (2012). *“A fauna de peixes nas bacias do norte do Espírito Santo, Brasil”*. Sitientibus - Série Ciências Biológicas, 12(1), pp. 1-25.
- SCHUCK, C.; RIBEIRO, R. (2015). *Comendo o Planeta: impactos ambientais da criação e consumo de animais*. Sociedade Vegetariana Brasileira São Paulo - SP, 64 p. Disponível em: <https://www.svb.org.br/livros/comendo_o_planeta.pdf>. Acesso em: 18 fev. 2021.
- VIANA, R. L.; RIBEIRO, G. A.; LIMA, G. S.; SOUZA, F. A. A.; GÓES, C. T. (2001). *“Considerações sobre a elaboração de um diagnóstico socioeconômico e socioambiental no entorno de uma unidade de conservação”* in Anais do XVI Congresso Brasileiro de Economia Doméstica e IV Encontro Latino-Americano de Economia Doméstica, Viçosa, Set. 2001, 1, pp. 717-723.