

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE NAS MICROBACIAS MARIANA E TAXIDERMISTA EM ALTA FLORESTA – MATO GROSSO

SANTOS, Cássia Cristina dos¹

cassia_cristinasantos@hotmail.com

MOUZINHO, Josiane Siqueira Nunes²

josianemouzinho@hotmail.com

SILVA, Sandra Mari Rodrigues da³

sandrapm06@hotmail.com

RODRIGUES, Cleverson⁴

cleverson-ro@hotmail.com

RESUMO

As áreas de preservação permanente (APP) têm sido motivo de amplos estudos e debates nos níveis federal, estadual e municipal. Elas preservam os recursos hídricos, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, além de proteger o solo. Esses cursos hídricos geralmente estão localizados dentro de bacias hidrográficas, refletindo os efeitos das atividades humanas no ecossistema. Nesse contexto, o presente artigo visa fornecer um diagnóstico ambiental das APP nas microbacias Mariana e Taxidermista em Alta Floresta, MT. Na criação, manipulação e processamento dos dados e arquivos vetoriais foi utilizado o processamento das imagens de satélite SPOT e Landsat8, pelo software ArcGIS 10, sendo gerados os mapas do diagnóstico hidrográfico das microbacias e do uso do solo nas áreas de APP, mostrando seu nível de degradação ambiental. A geração de dados se mostraram confiáveis, refletindo os vários ciclos econômicos ocorridos no município desde sua colonização. O planejamento ambiental das microbacias são necessárias para a conservação da vegetação, dos solos e dos recursos hídricos e cada vez mais se torna necessário a conscientização da sociedade sobre a conservação e recuperação das APP e sobre o valor da natureza para a vida humana.

Palavra-chave: bacias hidrográficas, áreas degradadas, cursos hídricos, degradação.

¹Discente do Curso de Pós-graduação Gestão Ambiental e Desenvolvimento Sustentável da Faculdade de Alta Floresta (FAF).

² Discente do Curso de Pós-graduação Gestão Ambiental e Desenvolvimento Sustentável da Faculdade de Alta Floresta (FAF).

³Discente do Curso de Pós-graduação Gestão Ambiental e Desenvolvimento Sustentável da Faculdade de Alta Floresta (FAF).

⁴Engenheiro Agrônomo, Mestre em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos pela Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT).

DIAGNOSIS OF ENVIRONMENTAL CONSERVATION AREAS IN PERMANENT WATERSHEDS MARIANA AND TAXIDERMISTA IN ALTA FLORESTA - MATO GROSSO

ABSTRACT

The permanent preservation areas (APP) have been the subject of extensive studies and discussions at the federal, state and municipal levels. They preserve water resources, biodiversity, gene flow of fauna and flora, as well as protect the soil. These water resources are generally located within watersheds, reflecting the effects of human activities on the ecosystem. In this context, this article aims to provide an environmental diagnosis of APP in the micro Mariana and Taxidermista in Alta Floresta, MT. The creation, manipulation and processing of vector data and files we used the processing of SPOT and Landsat8 satellite images, the ArcGIS 10 software, which generated the maps of the river diagnosis of watersheds and land use in the areas of APP, showing their level environmental degradation. The generation of data proved reliable, reflecting the various economic cycles that occurred in the city since its colonization. The environmental planning of watersheds are necessary for the conservation of vegetation, soil and water resources and increasingly becomes necessary awareness of society about the conservation and restoration of APP and the value of nature to human life.

Keywords: watersheds, degraded areas, water resources, degradation.

1 INTRODUÇÃO

Na maioria dos municípios do Estado de Mato Grosso a degradação das áreas ciliares é fruto da expansão desordenada das fronteiras agrícolas, além de práticas como o uso do fogo ou outras atividades como a exploração florestal, o garimpo, a construção de reservatórios, a formação de pastagens, tiveram e tem grande contribuição na destruição de formações ciliares ou áreas de preservação permanente (APP) (ROTTA, 2004).

Essas áreas consistem em espaços territoriais legalmente protegidos, ambientalmente frágeis e vulneráveis, podendo ser públicas ou privadas, urbanas ou rurais, cobertas ou não por vegetação nativa (MMA, 2015); cuja função ambiental é preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, além de proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas (SENAR, 2009).

As áreas protegidas, definidas como APP pela legislação ambiental brasileira, têm sido motivo de amplos estudos e debates nos níveis federal, estadual e municipal. Ressalta-se que, para o entendimento dessas APP deve ser feito um estudo da evolução do seu conceito

até sua disposição atual, constante na legislação ambiental brasileira (BORGES et al., 2011), em especial no que tange essas vegetações na manutenção dos cursos hídricos.

Geralmente esses cursos hídricos estão localizados dentro de bacias hidrográficas, que são delimitadas no espaço geográfico pelo divisor de águas, representado pela linha que une pontos de cotas mais elevadas, fazendo com que a água da chuva, ao atingir a superfície do solo, tenha seu destino dirigido no sentido de um ou outro córrego ou rio (VALENTE e GOMES, 2005).

Essas microbacias interagem e interferem no ciclo hidrológico, sendo a que melhor reflete os efeitos das atividades humanas no ecossistema (MACHADO, 2002).

Em 2008 o Ministério do Meio Ambiente (MMA) divulgou uma lista com o nome dos municípios brasileiros com maior índice de desmatamento e Alta Floresta estava incluso, em consequência no ano de 2010 o município teve significativa restrição hídrica no abastecimento de água, em plena região amazônica, havendo assim uma notificação da promotoria do Estado aos produtores rurais das microbacias Mariana e Taxidermista, firmando-se um Termo de Ajustamento de Conduta (TAC), a fim de buscar a regularidade ambiental dessas áreas, dando início ao processo de recuperação de suas APP.

Dentro desse contexto, o presente artigo visa fornecer um diagnóstico ambiental das áreas de preservação permanente nas microbacias hidrográficas Mariana e Taxidermista em Alta Floresta, Mato Grosso.

2 REFERENCIAL TEÓRICO OU FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Meio ambiente na colonização de Alta Floresta

Administrada por Ariosto da Riva em 1973, a colonizadora Indeco S/A (Integração, Desenvolvimento e Colonização), foi a responsável pelo projeto de colonização do município de Alta Floresta. Sua população foi formada inicialmente por pequenos agricultores do Sul e Sudeste e por garimpeiros que vieram principalmente do Norte e Nordeste do país (SELUCHINESK, 2008).

Atualmente, é evidente a importância da agricultura familiar para o município, pois cerca de 60% do território municipal é constituído por pequenas propriedades rurais (IBGE, 2011).

Atividades como agricultura, garimpo, extração de madeira e avanço na pecuária, se tornaram responsáveis pelo avanço no desmatamento de grandes áreas com cobertura florestal original no município. A pecuária apresenta impactos negativos relacionados ao

superpastoreio, que intensifica a compactação do solo e subtrai a cobertura vegetal. Influenciam a intensidade desses impactos o sistema de exploração adotado, a disponibilidade de recursos e o tipo de solo. Além disso, a produção animal aumenta a concentração de resíduos líquidos e sólidos e consequentemente, o risco de contaminação das águas subterrâneas e superficiais (LEITE et al., 2011).

2.2 Política ambiental municipal

A importância de se preservar tais microbacias surgiu na elaboração da Agenda 21 Local em 2008, pois devido seu estado de degradação sua preservação foi definida em caráter de urgência. São as responsáveis pela captação de água pública do município, possuindo nascentes em níveis diferentes de degradação (AGENDA 21, 2008).

O ambiente que congrega as microbacias é ecologicamente frágil, com áreas de declive acentuado, nascentes, matas ciliares, e tem importante papel na recarga dos rios Taxidermista, Teles Pires e por sua vez, o Rio Tapajós, responsável pela alimentação do sistema Aquífero Alter do Chão (ZOBY e OLIVEIRA, 2005). A Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SECMA) iniciou em 2010 um projeto voltado a recuperação de áreas de preservação permanente (APP) não apenas nas microbacias em questão, como em todo o município, através do Projeto Olhos D'Água da Amazônia tendo como agente financiador o Fundo Amazônia.

A primeira ação do projeto foi a inscrição das propriedades rurais no Cadastro Ambiental Rural (CAR), sendo que as primeiras comunidades foram as pertencentes as microbacias Mariana e Taxidermista, pois muitas destas já haviam sido notificadas pela promotoria a apresentarem o protocolo de suas áreas no CAR. Logo após as inscrições foram feitas doações de lascas, arames, mudas e sementes para o processo de isolamento e recuperação de áreas de APP através de um Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD) a médio e longo prazo.

No ano de 2012 o município saiu da lista do Ministério do Meio Ambiente (MMA) ao ter 80% de sua área com o CAR, com apoio do Fundo Amazônia, cumprindo requisitos de reduzir o desmatamento.

A primeira fase do Projeto Olhos D'Água da Amazônia teve como principais metas a regularização ambiental através do CAR, a regularização fundiária e a mitigação do passivo ambiental recuperando nascentes, cursos de rios e lagoas. O Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) surgiu como uma estratégia de mobilização e conscientização de

preservação ambiental na segunda fase do projeto, pagando por dois anos APP em processo de recuperação aos proprietários das duas microbacias em destaque.

3 MATERIAISE MÉTODOS

3.1 Área de Estudo

O estudo foi realizado nas microbacias hidrográficas Mariana e Taxidermista, ambas situadas no município de Alta Floresta, região norte do estado de Mato Grosso, a 830 km da capital Cuiabá. O município compreende um total de 8.976,204 km² de área territorial e uma população estimada de 49.164,00 habitantes, destes 86,9% residem na zona urbana e 13,1% na zona rural (IBGE, 2011).

As microbacias estão localizadas entre as latitudes 09°53'03,50" e 09°58'58,11" S e longitudes 56°10'51,71" e 56°05'52,51" W, nas proximidades do perímetro urbano. Pertencem a sub-bacia do rio Teles Pires, afluente do rio Tapajós. Referem-se as bacias de captação e abastecimento de água do município, relevando assim a sua importância para o mesmo (Figura 01).

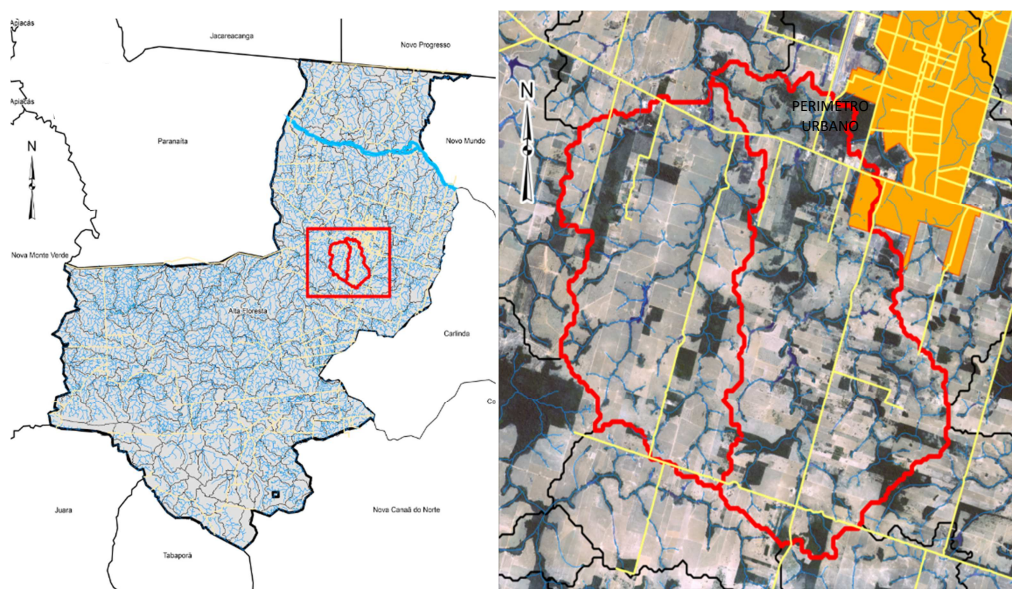


Figura 01: Localização das microbacias Mariana e Taxidermista dentro do município de Alta Floresta-MT. Alta Floresta, 2015. (Fonte: SECMA).

3.2 Coleta de dados

Imagens de satélite foram utilizadas para as coletas de dados, oriundas do *Système Pour l'Observation de la Terre* (SPOT) e Landsat 8 rota 227 e cena 067 de 25 de

maio de 2015, a composição das mesmas seguem com as bandas Vermelho 1 (R), Verde 2 (G) e Azul 3 (B) e também ortorretificada com projeção para *Datum SIRGAS 2000 Zona 21 S*.

Na criação, manipulação e processamento dos dados e arquivos vetoriais foi utilizado o software ArcGIS 10. Em seguida, as imagens passaram por uma classificação supervisionada, gerada por meio da coleta de amostras de treinamento em formato irregular referentes a cada feição avaliada neste trabalho ao longo de toda a cena, foram realizados os procedimentos necessários para preparar a imagem, a classificação e a identificação do uso do solo, posteriormente aplicou-se um recorte sobre a área de estudo.

Posteriormente foi realizado um buffer da rede hidrográfica das microbacias possibilitando quantificar as feições do uso do solo nas áreas de preservação permanente (APP). Os arquivos gerados pela classificação da imagem, permitiu a criação de uma coluna na tabela de atributos separando as classes (floresta, pastagem e solo exposto).

As áreas de preservação permanente foram geradas em três etapas. Primeiro foi gerado as APP de 30 metros para os cursos d'água, em seguida gerou-se as APP de 50 metros para as lagoas, e depois as APP de 50 metros para todas as nascentes. Posteriormente, unificou-se as três feições em uma só, possibilitando a quantificação total de APP nas duas microbacias. Assim foi possível confeccionar os mapas abordando os resultados dos processamentos realizados anteriormente.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As microbacias Mariana e Taxidermista ocupam uma área de 11.861,88 ha abrangendo nove comunidades rurais (Bom Jesus da Bela Vista, Central, Cristalina, Guadalupe, Monte Alegre, Monte Santo, Nova Esperança, Santíssima Trindade e São Bento) sendo aproximadamente 187 propriedades rurais sob o domínio legal de 172 famílias, segundo dados da Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SECMA) (Figura 02).

A colonização do município se iniciou na década de 1970, tendo atividades intensas de extração de madeira, garimpo, agricultura e atualmente uma pecuária fortificada, todas elas provocaram o desmatamento de áreas de preservação permanente (APP). Sua crescente perda fez com que o valor de uma bacia hidrográfica como unidade de análise e planejamento ambiental crescesse ao longo dos últimos anos.



Figura 02: Localização, extensão e abrangência das comunidades componentes das microbacias Mariana e Taxidermista. Alta Floresta, 2015. (Fonte: SECMA).

De acordo com a SECMA, em ambas microbacias Mariana e Taxidermista, levantaram-se a existência de 173,05 km de rios, 198 nascentes, sendo que apenas 28,28% estão com suas APP preservadas, 33,33% isoladas e em algum estágio de recuperação, restando 38,39% em situação crítica, totalmente degradadas (Figura 03). Sendo essas as microbacias de captação e abastecimento de água ao município, a perda da vegetação em áreas de APP torna-se extremamente preocupante devido o papel ecossistêmico exercido por essas áreas.

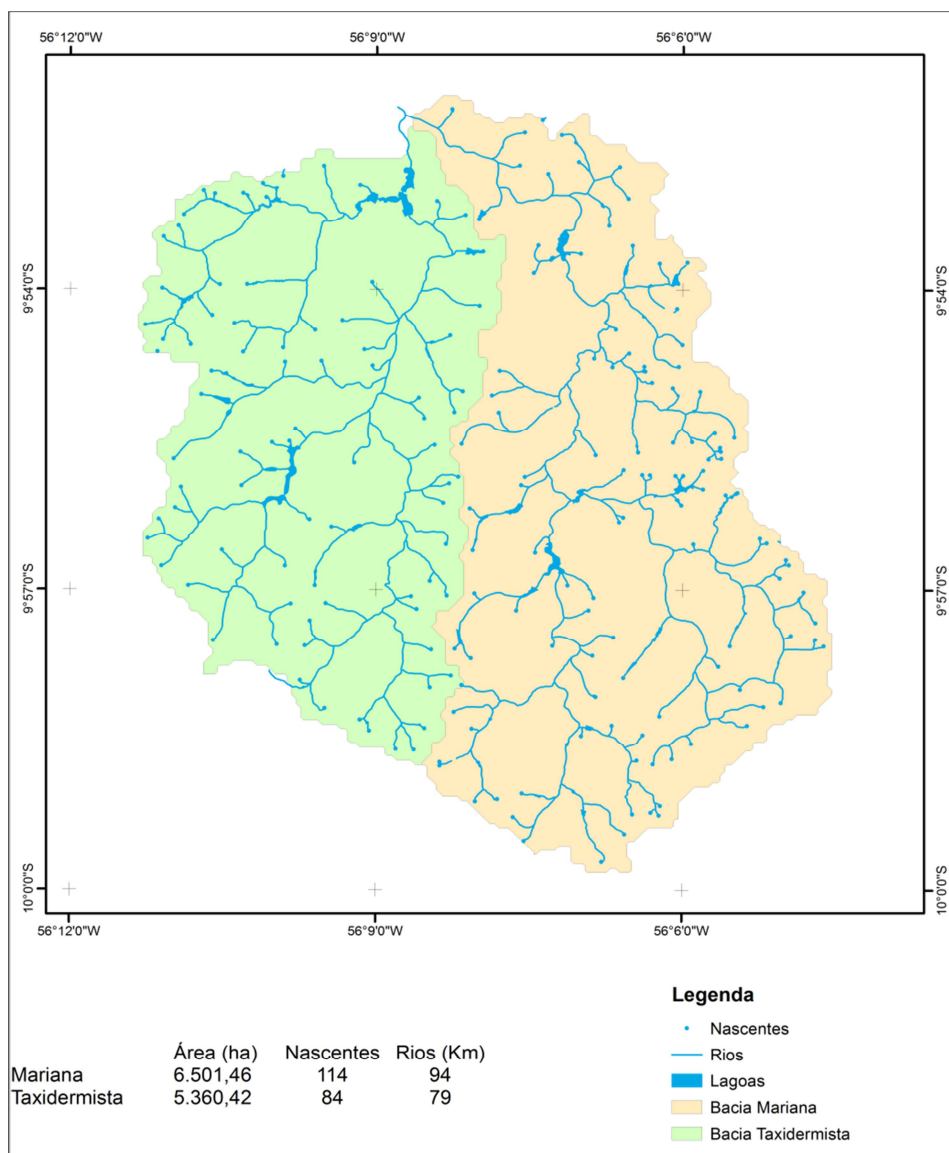


Figura 03: Mapa de diagnóstico hidrográfico das microbacias Mariana e Taxidermista. Alta Floresta, 2015 (Fonte: SECMA).

Mediante análise dos mapas verificou-seno uso do solo das áreas deAPP que a área de floresta ocupa 439,22 ha, ou seja, apenas 33,8% dessa área se encontram devidamente preservadas (Figura 04), fato preocupante, pois cerca de 830 ha de APP estão degradadas, haja vista que foram convertidas em sua maioria parapastagens. No entanto, por meio de ações públicas, privadas ou Organizações não Governamentais (ONGs) essas áreas se encontram em algum estágio de recuperação conforme dados SECMA.

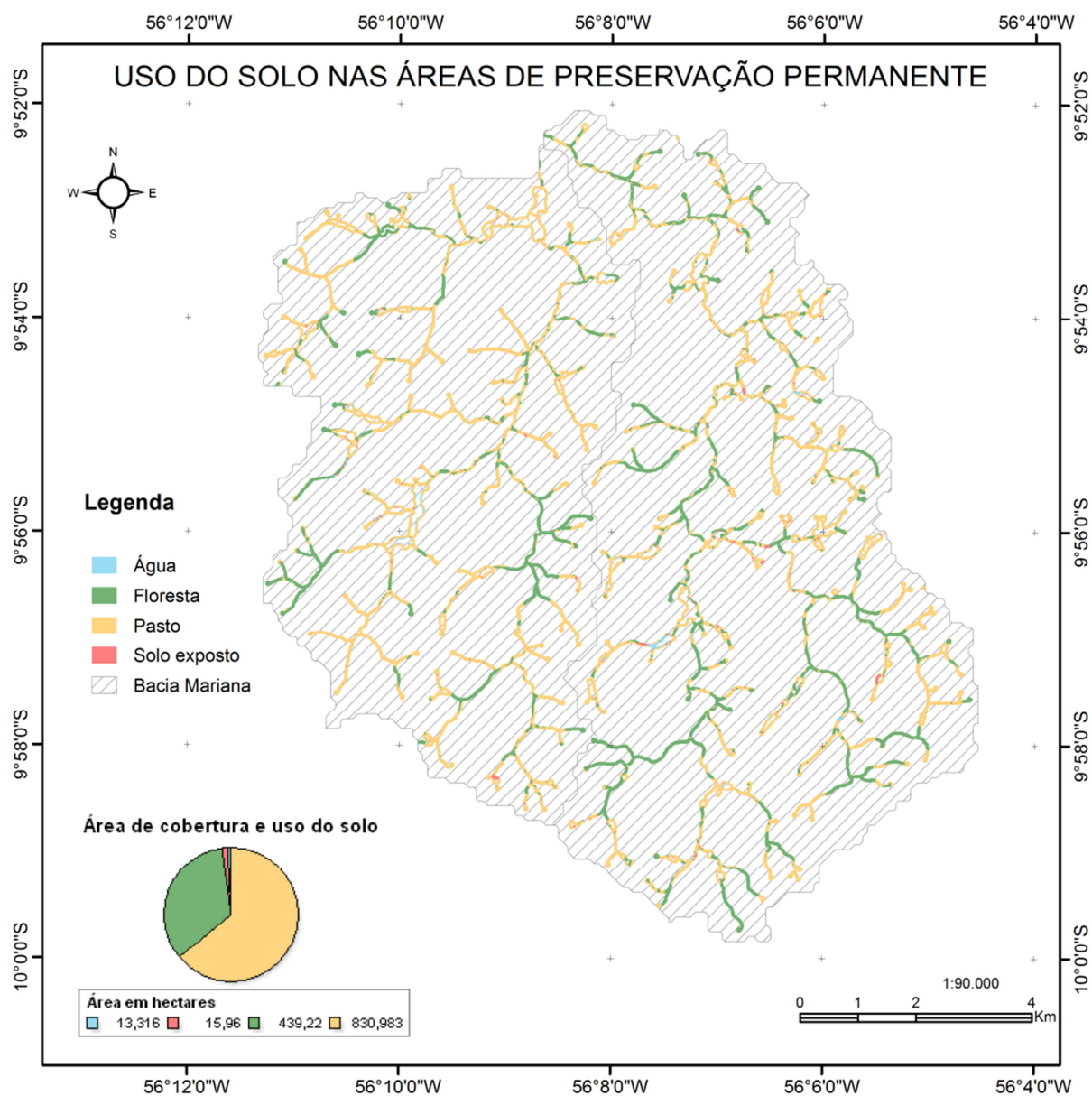
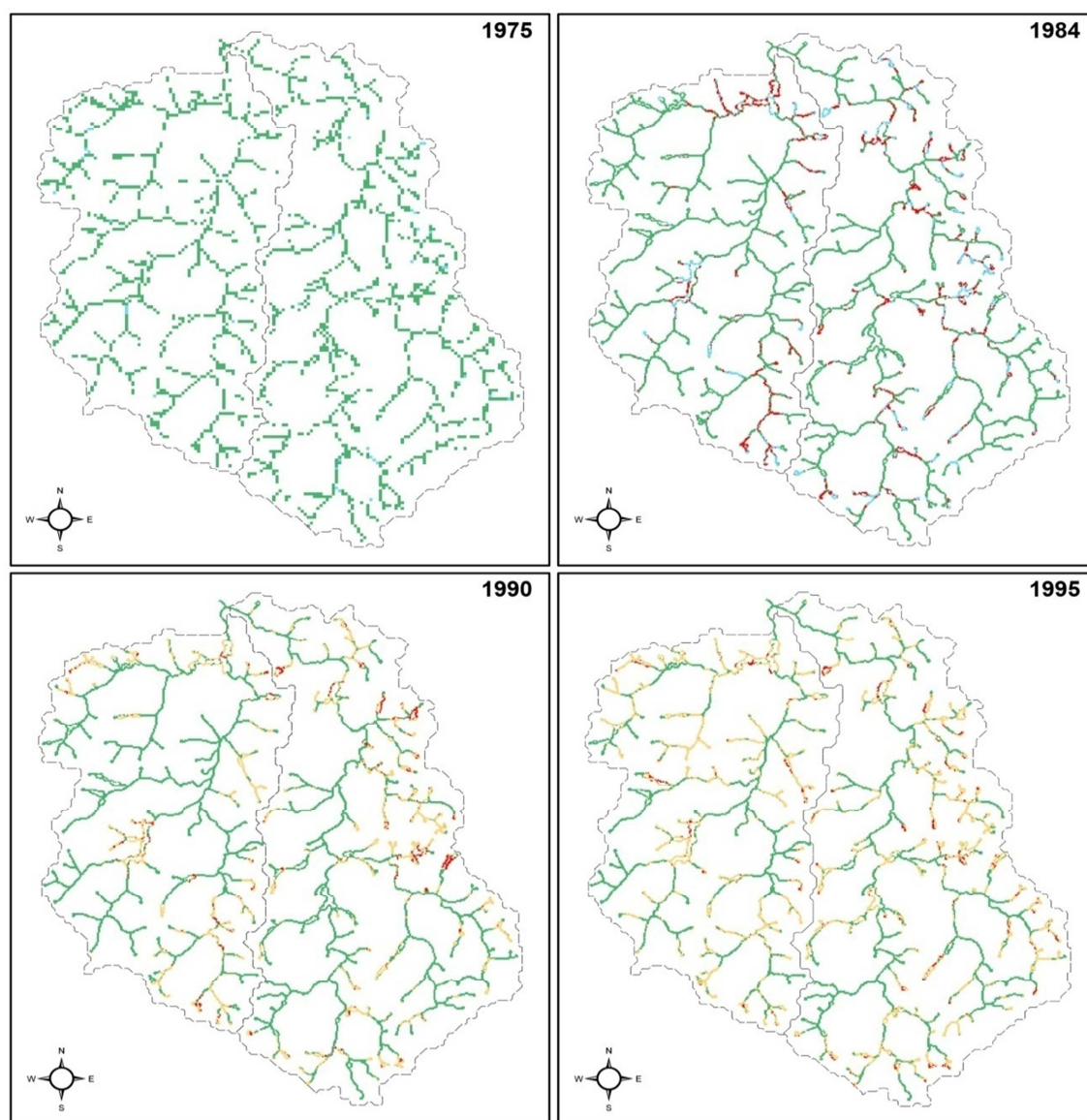


Figura 04: Mapa de uso do solo das áreas de preservação permanente das microbacias Mariana e Taxidermista. Alta Floresta, 2015 (Fonte: SECMA).

Analisando as imagens de satélite numa escala temporal de quarenta anos (1975 a 2015), com intervalos de cinco anos (Figuras 5 e 6), notou-se que o uso do solo nas áreas de APP das microbacias Mariana e Taxidermista reflete o avanço das áreas de desmatamento para diferentes finalidades, corroborando com os vários ciclos econômicos ocorridos no município.

**USO DO SOLO NA ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE NA BACIA MARIANA
E TAXIDERMISTA NO ANO DE 1975, 1984, 1990 E 1995**



Legenda	
■	Floresta
■	Solo Exposto
■	Pasto
	Bacia Mariana e Taxidermista

	1975	1984	1990	1995
Floresta	1061,96 ha	956,68 ha	876,23 ha	671,97 ha
Solo Exposto	-	178,89 ha	53,15 ha	49,46 ha
Pasto	-	165,09 ha	169,33 ha	571,80 ha

Figura 05: Mapa de uso do solo das áreas de preservação permanente das microbacias Mariana e Taxidermista numa escala temporal de quarenta anos. Alta Floresta, 2015 (Fonte: SECMA).

**USO DO SOLO NA ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE NA BACIA MARIANA
E TAXIDERMISTA NO ANO DE 2000, 2005, 2010 E 2015**

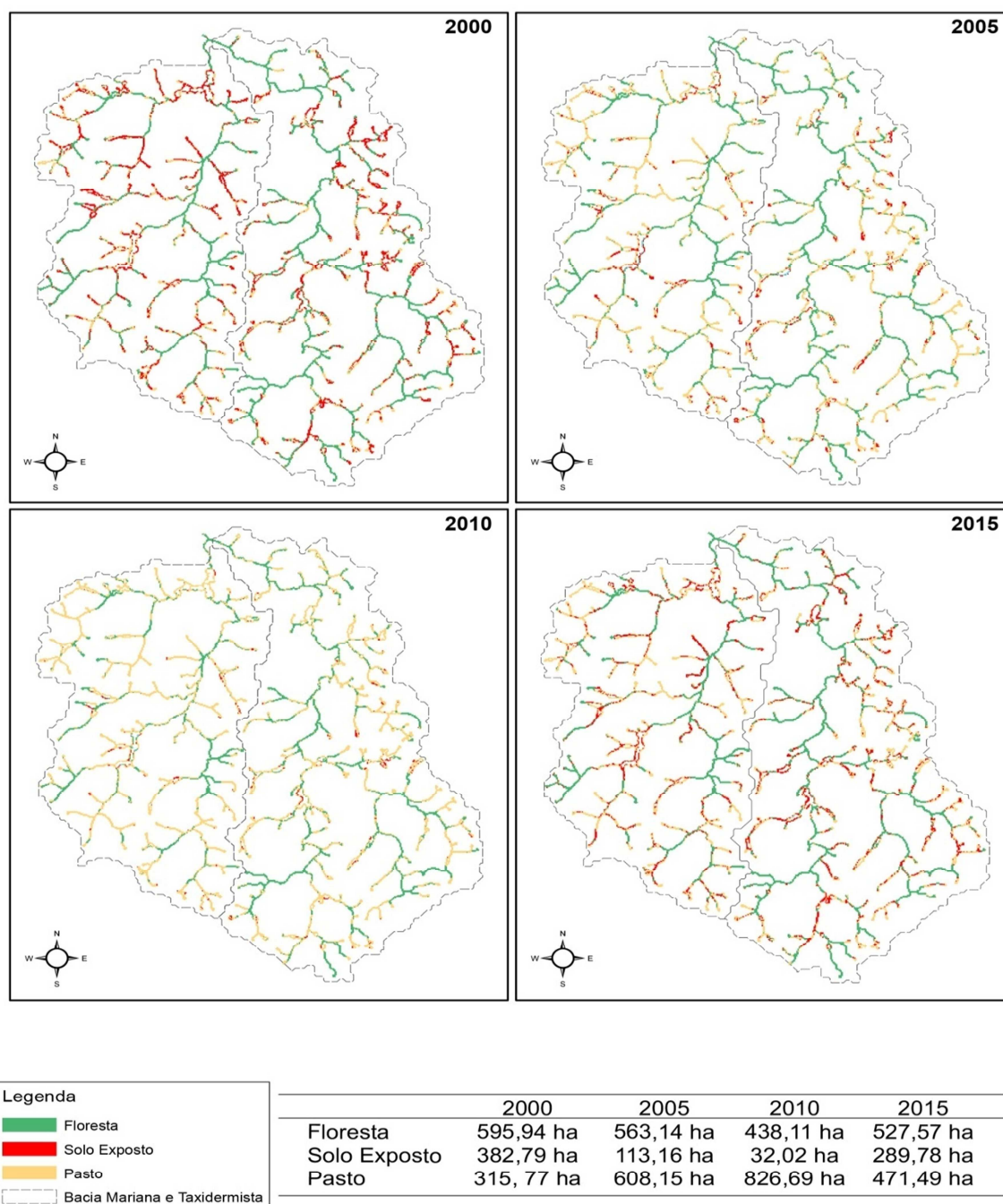


Figura 06: Mapa de uso do solo das áreas de preservação permanente das microbacias Mariana e Taxidermista numa escala temporal de quarenta anos. Alta Floresta, 2015 (Fonte: SECMA).

De acordo com Roboredo (2014), a colonização do município (1976) teve por objetivo, além da integralização da região amazônica, o incentivo a exploração dos solos com culturas

permanentes, como café, cacau e guaraná, culturas anuais (arroz, milho e feijão) e também áreas destinadas à bovinocultura de leite e de corte.

No entanto, devido às falhas de apoio técnico muitas dessas lavouras de café e cacau tornaram-se insustentáveis, a partir de 1984, quando as lavouras de *Coffea arábica* começaram a apresentar queda significativa de produtividade, além da retração dos preços, bem como o surgimento de doenças nas lavouras cacaueiras, que reduziu drasticamente sua produtividade, levou a maioria dos produtores do município a abandonar as atividades na propriedade e aderirem ao garimpo do ouro conforme afirma Lamounier (2001).

Em análise a imagem desse período pode-se notar uma expressiva quantidade de solo exposto (178,89 ha), tal fato pode estar relacionado à exploração do ouro nessas regiões de APP, prolongando-se por cerca de uma década (1979-1988), desestimulando-se por completa a exploração desse metal devido os baixos preços.

No período compreendido entre 1990 e 1995, observou-se pelas imagens um avanço das áreas de pastagem, cerca de 400 ha, sobre as áreas de APP, concomitantemente uma redução dessas áreas de floresta.

Segundo Roboredo (2014), em pesquisas realizadas junto às famílias da bacia Mariana, diagnosticou que a maioria das famílias comprou as propriedades entre 1976 e 1991, porém as lavouras de café e cacau implantadas, em virtude dos baixos preços dos produtos agrícolas, ocorreu drástica redução das áreas cultivadas, permanecendo poucas áreas ativas, assim foram gradativamente sendo substituídas pela bovinocultura de corte e leite, pois requeriam menor quantidade de mão de obra para a manutenção das atividades nas unidades produtivas, justificando o aumento das áreas de pastagem nas áreas de preservação permanente.

No intervalo espacial seguinte (1995-2000), verificou-se um aumento dessas áreas com solo exposto (382,79 ha), atribuindo-se tal fato a atividades como a agricultura e pecuária, haja vista que estas requerem práticas agrícolas, como as gradagens e revolvimento dos solos, reformas de pastagens, ou até mesmo a presença de pastagens com alto grau de degradação, cuja taxa de cobertura do solo torna-se inferior aos ideais de uma boa forrageira, assim essas podem representar uma refletância espectral de solo exposto.

Cabe ressaltar que conforme afirma Roboredo (2014), até meados da década de 90, tanto as áreas de reserva legal, como das APP eram derrubadas para plantio de culturas anuais (arroz, milho, feijão e outras), perenes (cacau e café) e pastagens destinadas à bovinocultura. Lembrando que nesse período, raras eram as ações destinadas à preservação ambiental, fato

este iniciado a no final desta década, com fiscalizações mais constantes sobre a derrubada das matas.

No período de 2000 a 2005 notou-se uma baixa redução das áreas de floresta (≈ 30 ha), porém um aumento considerável das áreas de pastagem (100%), fato que justifica a redução de áreas com solos expostos.

É notório que no intervalo de 2005 a 2010, as áreas de APP perderam cerca de 25 ha.ano^{-1} de sua vegetação nativa, dessa maneira o reflexo de toda essa exploração acumulada foi a seca de rios e nascentes dentro das Bacias Mariana e Taxidermista, logo houve uma intensa restrição hídrica a central de captação e distribuição de água para o abastecimento do município. Desta maneira, como preocupação de futuros agravamentos, a promotoria pública notificou todos os produtores inseridos nessas microbacias, firmando-se um termo de ajustamento de conduta (TAC) o qual se comprometeriam a iniciarem as práticas de recuperação de suas áreas de APP num prazo pré-estabelecido.

Nesse intervalo, no ano de 2009, iniciaram-se as políticas ambientais, as quais seguem mais rigorosamente as leis ambientais, na intenção de reduzir os índices de desmatamento ocorrentes no município. Os reflexos dessas ações podem ser verificados nas imagens coletadas no ano de 2015, onde as áreas de APP cobertas com florestas voltaram a aumentar, discretamente, uma vez que muitas das áreas iniciaram seus restauros assim que os produtores assinaram o TAC, permitindo a revegetação de suas APP, logo observou-se que as áreas de pastagens reduziram cerca de 70 ha.ano^{-1} .

Essa redução das áreas de pasto não significa a redução da atividade na região, mas sim uma nova ideologia de produção agropecuária, baseada nas boas práticas agropecuárias, que a cada dia se fortalece no município, por meio de instituições privadas, ONGs, ou órgãos públicos que desenvolvem ações sustentáveis de produção como o projeto Olhos D'Água da Amazônia pela SECMA.

Um mecanismo que mantém ou ajuda a produzir serviços ambientais é o Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), que busca a conservação de recursos hídricos e o controle de ações para a conservação das águas, uma estratégia de desenvolvimento sustentável gerando benefícios para toda a sociedade. No município de Alta Floresta houve a criação do Programa Guardião de Águas, regulamentada pelo decreto nº 197/2014 onde a propriedade tem que estar localizada dentro das microbacias Mariana e Taxidermista para ser beneficiada, recompensando com valor mesmo que simbólico quando comparado ao custo de implantação das técnicas aderidas para a recuperação da APP, o produtor que tiver suas áreas em processo de restauro, fortalecendo o princípio do provedor-recebedor.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O diagnóstico ambiental nas microbacias Mariana e Taxidermista permitiu concluir que o processamento das imagens de satélite se mostrou eficaz na identificação das classes de uso do solo nas áreas de preservação permanente (APP), no diagnóstico hidrográfico das microbacias e no nível de degradação ambiental. Assim sendo, foi possível a geração de um banco de dados confiável, refletindo os vários ciclos econômicos ocorridos no município desde sua colonização, e que podem ser utilizadas na gestão ambiental para possíveis fontes de estudos e ações no sentido de sustentabilidade dos recursos naturais das microbacias.

Apesar das áreas de APP cobertas com florestas voltarem a aumentar de forma discreta, é necessário que o processo de preservação e conservação nessas áreas não se estabilizem ou venham a diminuir. Assim o planejamento ambiental das microbacias captadoras de água pública do município é essencial para a conservação da vegetação, dos solos e dos recursos hídricos, pois cada vez mais se torna necessário a conscientização da sociedade sobre a conservação e recuperação das APP e sobre o valor da natureza para a vida humana.

REFERÊNCIAS

Agenda 21 de Alta Floresta. Plano de Intervenção em áreas alteradas. Setembro de 2008, 22 p. (Relatório).

BORGES, L. A. C. et al. Áreas de preservação permanente na legislação ambiental brasileira. vol. 41, n. 7, p. 1202-1210, Rev. Ciência Rural, Santa Maria, 2011.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Censo Agropecuário. IBGE, 2011. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=510025&search=matogrossoalta-floresta>>. Acesso em 02 out. 2015.

LAMOUNIER, W. M. Comportamento dos preços no mercado "spot" de café do Brasil: análise nos domínios do tempo e da frequência. 222 p. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) - Universidade Federal de Viçosa, 2001.

LEITE, S. P. et al. Impactos ambientais ocasionados pela agropecuária no complexo Aluizio Campos. Rev. Brasileira de Informações Científicas, v. 2, n. 2, p. 59-64, 2011.

MACHADO, R. E. Simulação de escoamento e de produção de sedimentos em uma microbacia hidrográfica utilizando técnicas de modelagem e geoprocessamento. 2002, 154 p. Tese (Doutorado em Agronomia, Área de Concentração Irrigação e Drenagem). Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/areas-verdes-urbanas/%C3%A1reas-de-prote%C3%A7%C3%A3o-permanente>>. Acesso em: 01 out. 2015.

ROBOREDO, D. Percepção e lógicas dos agricultores na recuperação da microbacia hidrográfica Mariana, no município de Alta Floresta/MT. 2014. 424 p. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola). Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Agrícola, Campinas, SP, 2014.

ROTTA, G.W. Princípios básicos para formação e recuperação de matas ciliares. In: Seminário de educação para o desenvolvimento sustentável da Amazônia Matogrossense, 2.ed., 2004, Alta Floresta-MT. **Anais...** Alta Floresta: Universidade do Estado de Mato Grosso, 2004, p. 263.

SELUCHINESK, R. D. C. De heróis a vilões: imagem e autoimagem dos colonos da Amazônia Matogrossense. 2008, 263 p. Tese (Doutorado em Política e Gestão Ambiental) - Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2008.

SENAR - MATO GROSSO. Programa Agrinho: Meio Ambiente, Caderno do professor, Produzindo com equilíbrio, 2009.

VALENTE, O.F.; GOMES, M.A. Conservação de nascentes: hidrologia e manejo de bacias hidrográficas de cabeceiras. 1.ed. Viçosa: Ed. Aprenda fácil, 2005.

ZOBY, J. L. G.; OLIVEIRA, F. R. Panorama da qualidade das águas subterrâneas no Brasil. Brasília: ANA, 2005. 74 p. Disponível em: <<http://www.ana.gov.br>>. Acesso em: 28 fev. 2015.