



Nota Científica

Diagnóstico ambiental das áreas de preservação permanente sob microbacias

Cassia Cristina dos Santos ^{1,*}, Cleverson Rodrigues ² e Paulo Eduardo Pontes de Oliveira ¹

¹ Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta, MT

² Escola Técnica Estadual de Alta Floresta, Alta Floresta, MT

* Autor Correspondente: cassia_cristinasantos@hotmail.com

Recebido: 17/06/2016; Aceito: 20/06/2017

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 estudo visou fornecer um diagnóstico ambiental de APP – utilizando-se da manipulação e processamento dos dados e arquivos vetoriais através das imagens de satélite SPOT e Landsat8, pelo software ArcGIS 10. Foram gerados mapas de diagnóstico hidrográfico das microbacias (Mariana e Taxidermista) e do uso do solo nas áreas, mostrando seu nível de degradação ambiental. As informações obtidas através à geração de dados se mostraram confiáveis, pois refletiram os vários ciclos econômicos ocorridos na região desde sua colonização. E o planejamento ambiental das microbacias é necessário para a conservação da vegetação, dos solos e dos recursos hídricos.

Palavras-chave: planejamento ambiental; áreas degradadas; cursos hídricos.

Environmental diagnosis of areas of permanent preservation under microbasins

Abstract: As permanent preservation areas (APPs), it has been the subject of extensive studies and debates at the federal, state and municipal levels. They preserve water resources, biodiversity, the general flow of fauna and flora, and protect the soil. These water courses are located within river basins, reflecting the effects of human activities on the ecosystem. In this context, the present study on an environmental diagnosis of APP - uses the manipulation and processing of the data and vector files through satellite images SPOT and Landsat8, by ArcGIS 10 software. Hydrographic diagnosis maps of the microbasins (Mariana and Taxidermist) and make use of soil in the areas, showing their level of environmental degradation. As information obtained through data generation proved to be reliable, since it reflects the various economic cycles that have occurred in the region since its colonization. And the environmental planning of micro catchments is necessary for the conservation of vegetation, soils and water resources.

Key-words: environmental planning; degraded areas; water courses.

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).

É evidente a importância da agricultura familiar para o município, pois cerca de 60% do território municipal é constituída por pequenas propriedades rurais (IBGE, 2011), cuja principal atividade é a exploração pecuária, que

apresenta impactos negativos relacionados ao superpastoreio, fato que intensifica a compactação do solo e subtrai a cobertura vegetal. Assim 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 conseqüentemente, o risco de contaminação das águas subterrâneas e superficiais (LEITE et al., 2011).

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 córrego ou rio (VALENTE & GOMES, 2005).

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, 2009). Essas microbacias interagem e interferem no ciclo hidrológico, sendo a que melhor reflete os efeitos das atividades humanas no ecossistema (MACHADO, 2002).

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 & OLIVEIRA, 2005).

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.

Neste cenário 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, 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. Outra ferramenta adotada foi o Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), que surgiu como uma estratégia de mobilização e conscientização de preservação ambiental na segunda fase do projeto, pagando por dois anos APP preservadas e em processo de recuperação aos proprietários das duas microbacias em destaque.

Nesse contexto, o presente trabalho visou fornecer um diagnóstico ambiental das áreas de preservação permanente sob microbacias hidrográficas no norte de Mato Grosso.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

O estudo foi realizado em duas microbacias hidrográficas que recebem o nome de Mariana e Taxidermista, situadas ao norte de Mato Grosso.

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. E 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).

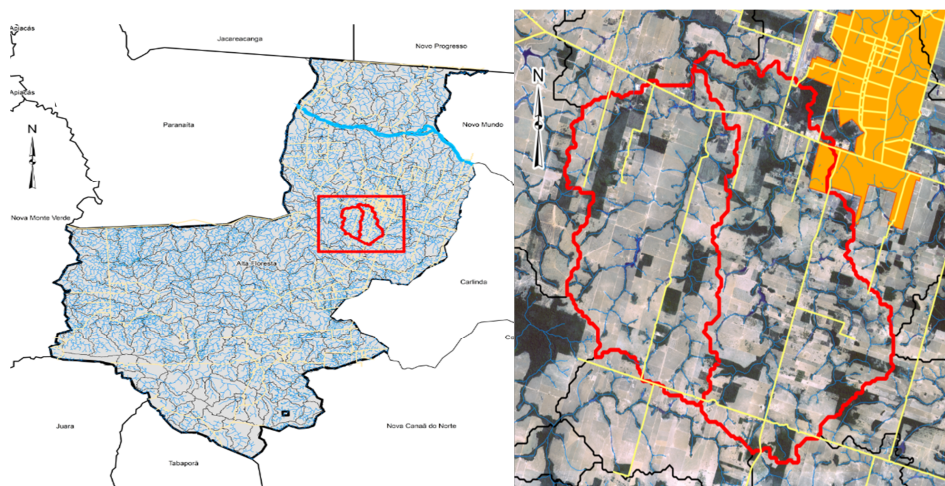


Figura 1. Localização das microbacias Mariana e Taxidermista dentro do município de Alta Floresta-MT. Alta Floresta, 2015. (Fonte: SECMA).

Coleta de dados

Imagens de satélite foram utilizadas para as coletas de dados, oriundas do *Système Pour l'Observation de la Terre* (SPOT) e Landsat8 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 ortoretificada 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 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.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A As microbacias Mariana e Taxidermista ocupam uma área de 11.861,88ha 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, 33,3% isoladas e em algum estágio de recuperação, restando 38,4% 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.

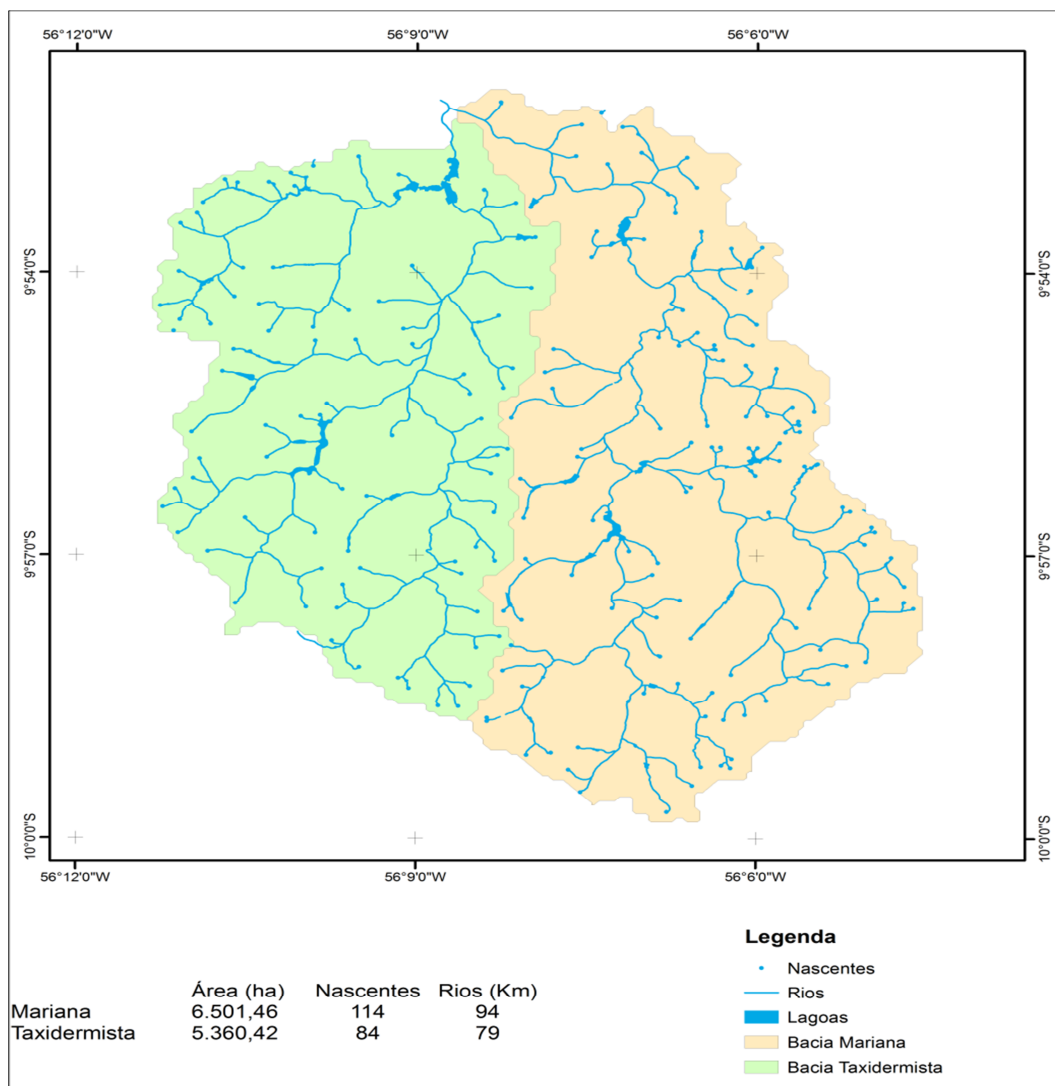


Figura 03: Mapa de diagnóstico hidrográfico das microbacias Mariana e Taxidermista. Alta Floresta, 2015 (Fonte: SECMA).

Mediante análise dos mapas verificou-se no uso do solo das áreas de APP 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 para pastagens. 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.

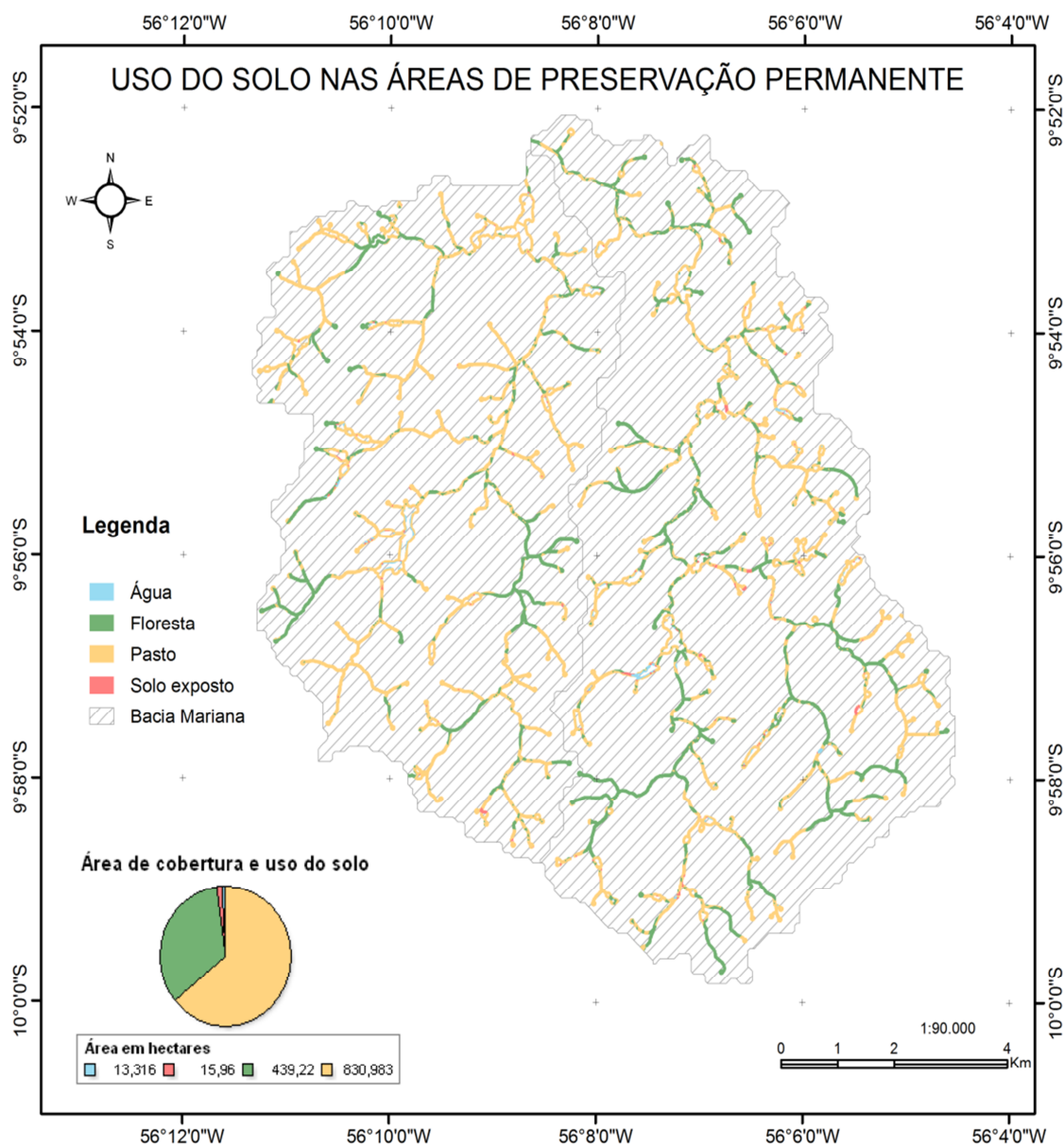


Figura 04: Mapa de uso do solo das áreas de preservação permanente das microbacias Mariana e Taxidermista. Alta Floresta, 2015 (Fonte: SECMA).

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.

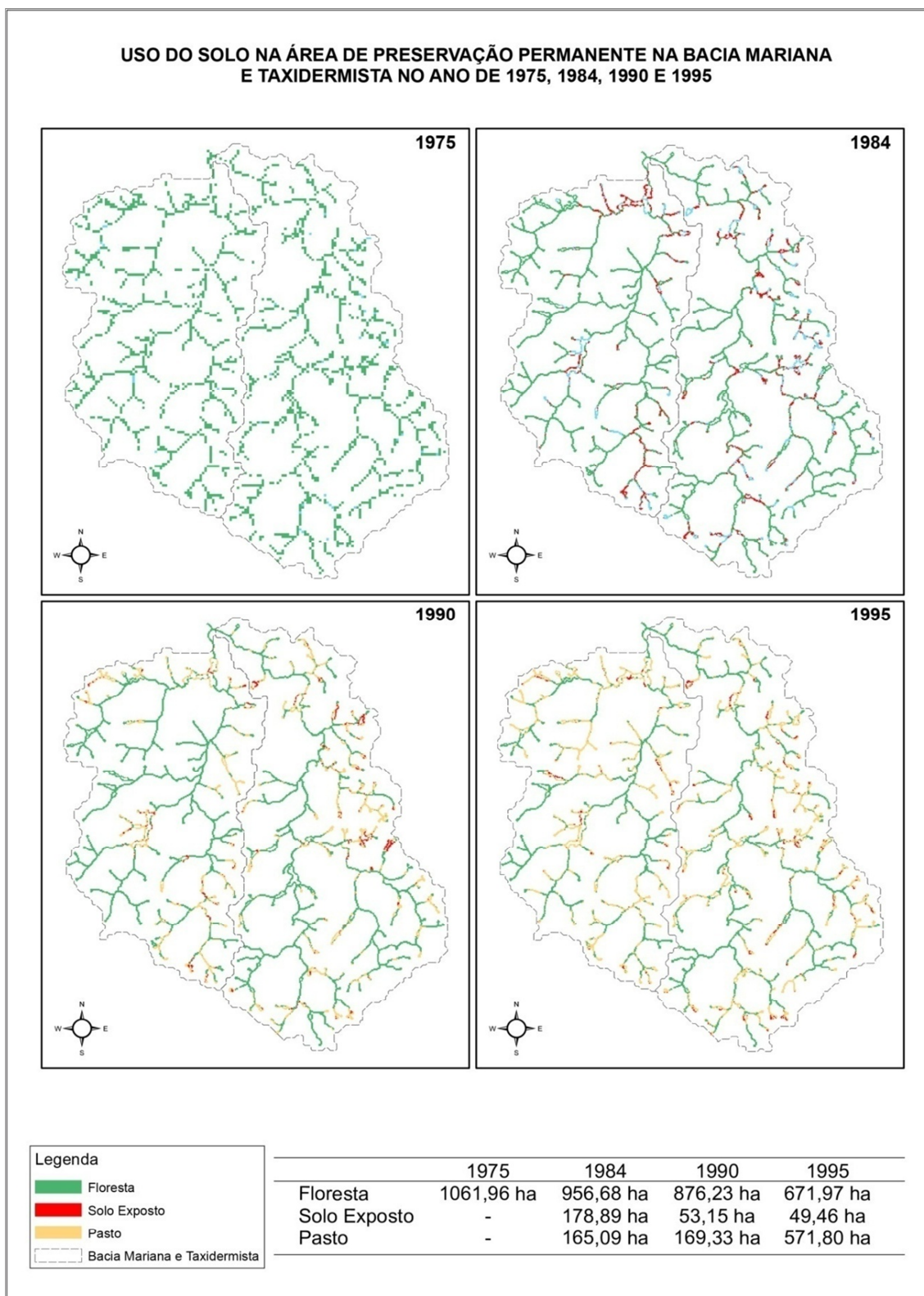


Figura 05: Mapa de uso do solo das áreas de preservação permanente das microbacias Mariana e Taxidermista numa escala temporal de quarenta anos. Alta Floresta, 2015 (Fonte: SECMA).

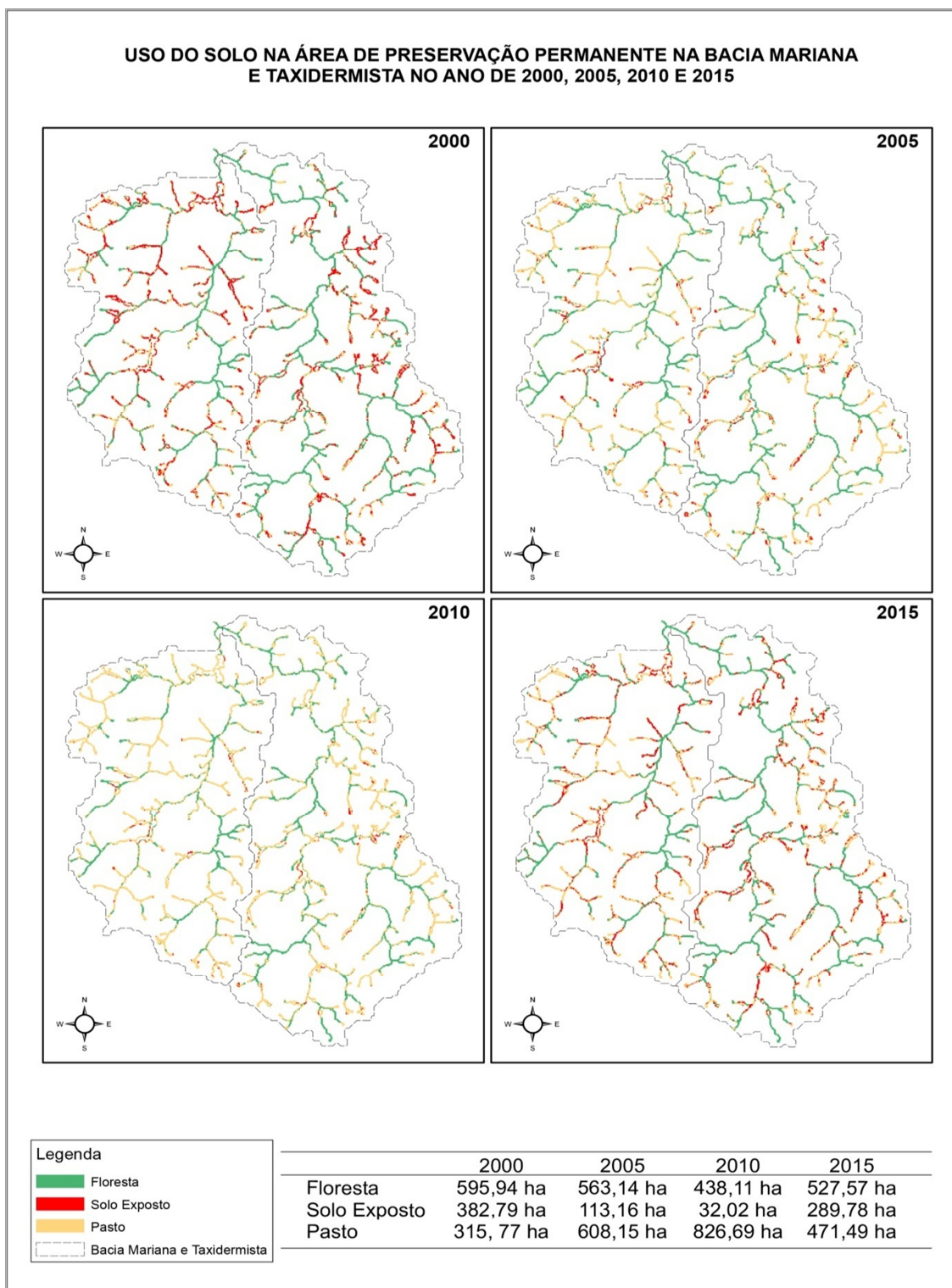


Figura 06: Mapa de uso do solo das áreas de preservação permanente das microbacias Mariana e Taxidermista numa escala temporal de quarenta anos. Alta Floresta, 2015 (Fonte: SECMA).

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 cacauceiras, 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 desolo 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 promotória 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 seguiam 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 n° 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.

4. CONCLUSÕES

O diagnóstico ambiental nas microbacias Mariana e Taxidermista permitiu concluir que o processamento das imagens de satélite é 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. Permitiu a geração de um banco de dados confiável, refletindo os vários ciclos econômicos ocorridos no município desde sua colonização, e que tornam-se ferramentas a ser utilizadas na gestão ambiental para 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, é necessário que o processo de preservação e conservação nessas áreas não se estabilizem ou venham a diminuir. Desta forma 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.

5. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Secretaria Municipal de Meio Ambiente, a Coordenação do Projeto Olhos D'Água da Amazônia e seus responsáveis pela possibilidade de exploração de seus bancos de dados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGENDA 21: **Agenda de compromissos do mutirão arco verde terra legal**. Alta Floresta, 2009. Disponível em: <file:///F:/P%C3%93S%20GEST%C3%83O%20AMBIENTAL/AGENDA%2021.pdf>. Acesso em: 01 out. 2015.
- BORGES, L. A. C.; REZENDE, J. L. P. de.; PEREIRA, J. A. A.; JUNIOR, L. M. C.; BARROS, D. A. de. Áreas de preservação permanente na legislação ambiental brasileira. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.41, n.7, p.1202-1210, 2011.
- IBGE - **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Agropecuário**, 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**. 2001. 222f. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) - Universidade Federal de Viçosa.
- LEITE, S. P.; SILVA, C. R. da.; HENRIQUES, L. C. Impactos ambientais ocasionados pela agropecuária no complexo Aluízio Campos. **Revista 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. 166f. Tese (Doutorado em Agronomia, Área de Concentração Irrigação e Drenagem) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- 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. 424f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Agrícola, Campinas.
- ROTTA, G.W. Princípios básicos para formação e recuperação de matas ciliares. In: SEMINÁRIO DE EDUCAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA AMAZÔNIA MATOGROSSENSE, 2004, Alta Floresta. **Anais...** Alta Floresta: Universidade do Estado de Mato Grosso, 2004, ed.2, 263f.
- 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**, Viçosa, ed.1, Ed. Aprenda Fácil, 2005.
- ZOBY, J. L. G.; OLIVEIRA, F. R. **Panorama da qualidade das águas subterrâneas no Brasil**. Brasília: ANA, 2005. 74f. Disponível em: <http://www.ana.gov.br>. Acesso em: 28 fev. 2015.