

ANÁLISE DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO EM MARAPANIM-PA A PARTIR DE DADOS DO PROJETO TERRACLASS

R. J. M. ALVES^{1*}; W. G. GONÇALVES¹; J. P. GONÇALVES¹; G. de L. NUNES¹; E. R. M. SILVA¹; J. S. Maia²; M. ADAMI³; I. S. NARVAES³

¹Universidade do Estado do Pará, ²Fundação de Ciência, Aplicações e Tecnologia Espaciais, ³Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia
raynon_alves@yahoo.com.br*

Submetido 04/03/2015 - Aceito 29/01/2018

DOI: 10.15628/holos.2018.2819

RESUMO

As atividades humanas sobre a terra causam modificação na paisagem no transcorrer do tempo e o sensoriamento remoto gera dados que permitem analisar tais mudanças. Neste sentido, o presente estudo objetivou analisar o uso e ocupação do solo no município de Marapanim, localizado no nordeste do Pará, utilizando como base os dados do TerraClass referentes as classes temáticas mapeadas e monitoradas nos anos de 2008 e 2010. Para tanto, utilizou-se o banco de dados do Projeto TerraClass e os limites municipais estabelecidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, que com o uso do aplicativo SPRING, versão 5.2.4, pode se elaborar um mapa temático da cidade com relação às áreas alteradas e não alteradas e também se realizou a tabulação cruzada

dos dados. Pode-se verificar que a região da água doce do município de Marapanim apresentou maiores alterações, principalmente nas classes mosaicos de ocupações e vegetação secundária. Estas alterações podem decorrer da forte presença de agricultores itinerantes no local, e cujo sistema de produção se caracteriza por um modelo meramente extrativista baseado em atividades e técnicas agrícolas rudimentares e incoerentes à conservação do solo. As demais classes estudadas não sofreram alterações significativas. O grande número de áreas não observadas pode ter influenciado nos resultados, portanto, faz-se necessário um estudo de campo com as comunidades do município.

PALAVRAS-CHAVE: Análise temporal, mudanças na paisagem, sensoriamento remoto.

ANALYSIS OF THE USE AND OCCUPATION OF THE SOIL IN MARAPANIM-PA USING PROJECT DATA TERRACLASS

ABSTRACT

The human activities change the landscape and remote sensing that generates data that allow us to analyze such changes. In this sense, the present study aimed to evaluate the use and occupation of land in the municipality Marapanim based on TerraClass data for the years 2008 and 2010. For this, was used the data bank TerraClass Project and the municipal limits established by the Brazilian Institute of Geography and Statistics, which with the use of SPRING software, Version 5.2.4, which was drawn up thematic map of the city with respect to changed and unchanged areas

and there was the cross-tabulation of the data. It can be seen that the region of freshwater Marapanim, the municipality presented major changes, especially in mosaics classes of occupations, and secondary vegetation. These changes may result from the strong presence of shifting cultivators in place, the other classes studied did not change significantly. The large number of observed areas may have influenced the results, so, it is necessary a field study with the local communities in the municipality.

KEYWORDS: Temporal analysis, changes in the landscape, remote sensing.

1. INTRODUÇÃO

Durante a ocupação da Amazônia, a sociedade vem sendo formada por índios, caboclos, pequenos produtores, contingentes populacionais sem terra, trabalhadores urbanos, grandes e pequenos proprietários rurais, empresários tradicionais e modernos (FERREIRA & SALATI, 2005), cujas atividades econômicas mobilizam os recursos naturais com intensidade variável (FURTADO *et al.*, 2006). Assim, a ocupação do solo e o uso desses recursos alteram a condição dos serviços ambientais (MARANGON *et al.*, 2004), podendo acarretar problemas, como: erosão, lixiviação, perda de biodiversidade, degradação ambiental, afetando a vida humana nas zonas urbanas e rurais.

Grande parte da produção de alimentos vem dos sistemas rurícolas, onde os agrupamentos humanos dependem do solo como recurso mais importante para a viabilidade dos sistemas agrícolas e/ou pecuários (LENZI, 2012). No território amazônico, a agricultura é uma das atividades mais desenvolvidas pelos produtores rurais para gerar renda, empregar mão de obra e dinamizar relações socioculturais, além de contribuir com a transformação da paisagem por meio da intensificação da atividade e outros tipos de manejo (LEAL *et al.*, 2006; PEREIRA *et al.*, 2008).

Nessas condições, o produtor rurícola gradativamente aprimora suas unidades de produção, intensificando o uso dos recursos naturais para atender as exigências do mercado consumidor em expansão e, conseqüentemente, obter maior produtividade e rendimentos, embora áreas vegetadas possam ser devastadas por meio do fogo. Em geral, pode-se inferir que as transformações impostas ao ambiente pela ocupação humana advêm das cidades e suas vias de acesso num cenário antagônico ao meio natural, principalmente a partir da revolução industrial, quando esta influenciou também os espaços rurais de produção quanto à maior interação com o espaço urbano em virtude da lucratividade (KAGEYANA, 2004; RIBEIRO *et al.*, 2007), além de que vivemos numa época de acelerado crescimento da população urbana e de expansão imobiliária, como de moradias (BARBOSA *et al.*, 2016), geralmente, de forma desordenada, impactando também o meio ambiente.

Para melhor compreender a transformação da Amazônia Legal quanto ao desmatamento, que atinge desde as florestas densas até a vegetação secundária, induzida pelo desenvolvimento econômico e a expansão das atividades produtivas da região, foi idealizado e desenvolvido o Projeto TerraClass, com o intuito de mapear e monitorar o uso e a cobertura do solo amazônico por meio de uma análise integrada sobre essas questões (COUTINHO *et al.*, 2013). Este tipo de estudo visa diagnosticar e acompanhar a dinâmica do uso e ocupação do solo em diversos municípios, refletindo as mudanças de aspectos socioeconômicos de determinadas regiões e permitindo o seu monitoramento ambiental (CAMPOS *et al.*, 2016).

Diante do exposto, o município de Marapanim apresenta alterações ambientais em relação ao manejo do solo, seja pelo aumento populacional e expansão imobiliária seja pelas práticas agrícolas, pecuárias e de extrativismo vegetal. Sendo assim, este estudo foi norteado pela questão: qual é a dinâmica do uso e ocupação do solo, no período de 2008 e 2010, no município de Marapanim? Para tanto, objetivou-se analisar o uso e ocupação do solo no referido município com base nos dados do Projeto TerraClass.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Área de estudo

O município de Marapanim ($0^{\circ} 43'52''$ S e $47^{\circ} 41'54''$ W) pertence à Mesorregião do Nordeste Paraense, Zona Fisiográfica da Microrregião do Salgado e ocupa a área de 795,987 km² (IBGE, 2016). Limita-se ao norte, com o Oceano Atlântico; ao leste, com os municípios de Maracanã e Magalhães Barata; ao sul São Francisco do Pará e Igarapé-açu e a oeste com de Curuçá e Terra Alta (Figura 1).

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, em 2010, o município de Marapanim era composto por 26.605 habitantes, distribuídos em 62% na zona rural e 38% na urbana. Localmente, o município pode ser dividido em: região praiana, ou da água salgada, e região da água doce (CONCEIÇÃO, 1995; CASTRO, 1998). Nesta primeira região está situada a sede municipal e algumas comunidades pesqueiras em virtude da localização litorânea, enquanto que na da água doce, em função dos mananciais dulcícolas, concentra-se o maior número de agricultores, representando a maior parcela da zona rural municipal.

Em geral, os povoados rurícolas de Marapanim apresentam alta sociobiodiversidade, sendo caracterizada pela relação do homem rural com as atividades agrícolas e extrativistas, principalmente, a agricultura, o extrativismo de crustáceos e moluscos, a mariscagem e a pesca artesanal para fins de aquisição de alimentos e renda, além de outras formas de uso e apropriação dos recursos naturais (ALVES *et al.* 2016). De acordo com Furtado *et al.* (2006), as comunidades do litoral vivem da pesca e as demais mantêm uma agricultura de subsistência e suas unidades de produção são fundadas no trabalho familiar, nas relações de grupos de vizinhança e nas diferentes organizações de mão de obra para o trabalho da pesca, coleta e agricultura insipiente (FURTADO *et al.*, 2006).

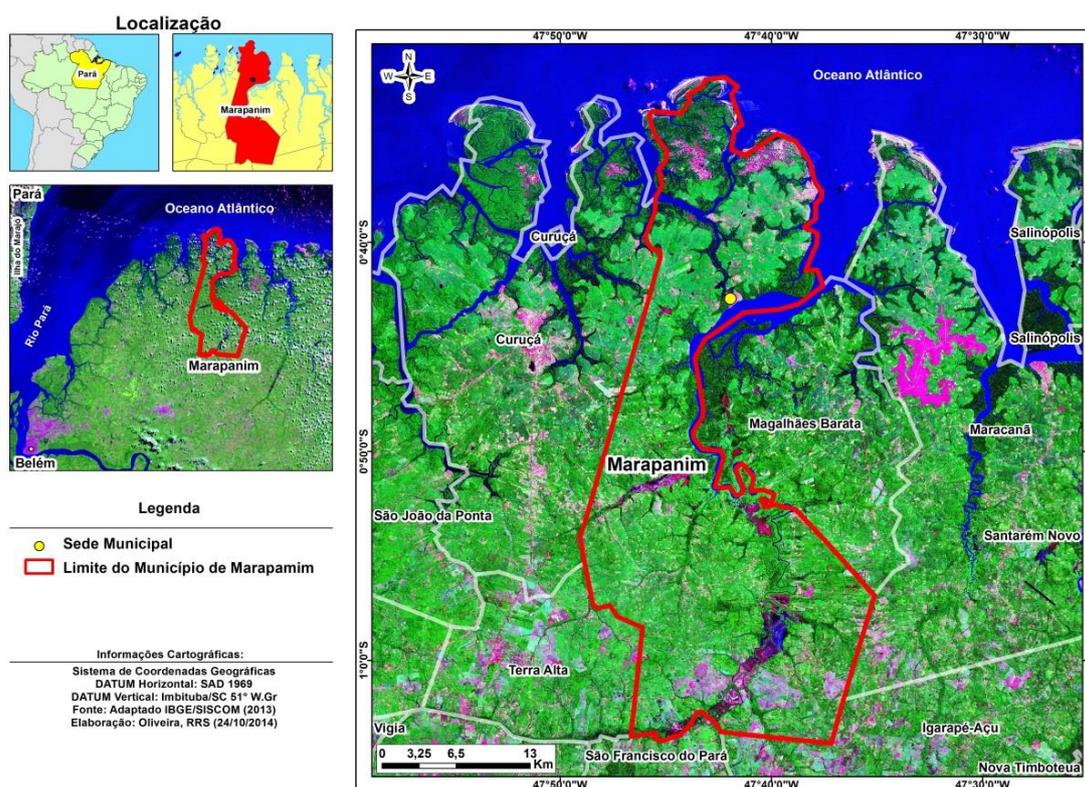


Figura 1: Localização do município de Marapanim, Pará.

2.2. Coleta e análise de dados

Utilizou-se os dados do Projeto TerraClass, referentes às classes temáticas mapeadas e monitoradas nos anos de 2008 e 2010 (Tabela 1). Tal projeto foi desenvolvido por meio da parceria entre o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais/Centro Regional da Amazônia (INPE/CRA), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária/Embrapa Amazônia Oriental (CPATU) e Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária/Embrapa Informática Agropecuária (CNPTIA), que mapeiam e qualificam a situação atual da Amazônia Legal nas áreas desflorestadas, levando em consideração os principais fenômenos e processos condicionantes das transformações paisagísticas (COUTINHO *et al.*, 2013).

Tabela 1: Caracterização das classes temáticas do TerraClass.

Classes do TerraClass	Características principais
Área não observada	Áreas que tiveram sua identificação impossibilitada pela presença de nuvens ou sombras de nuvens
Área urbana	Manchas urbanas decorrente de concentração populacional humana
Floresta	Cobertura florestal com dossel dominante
Hidrografia	Águas superficiais
Mosaico de ocupações	Associação de modalidades de uso da terra que, devido a resolução espacial das do satélite, não é possível uma discriminação entre seus componentes.
Pasto sujo	Estrato arbustivo
Pasto Limpo	Estrato herbáceo
Regeneração com pasto	Regeneração da vegetação nativa em estado inicial após corte raso da vegetação natural e desenvolvimento de atividade agropastoril
Vegetação secundária	Áreas de regeneração avançada da vegetação arbustiva e/ou arbórea ou que foram utilizadas para a prática de silvicultura ou agricultura permanente

Fonte: Coutinho *et al.* (2013).

Para evidenciar as áreas alteradas e inalteradas durante o período definido elaborou-se o mapa temático do município de Marapanim utilizando o limite municipal (IBGE, 2016) e os dados TerraClass. Para tanto foi utilizado o aplicativo SPRING versão 5.2.4 (CAMARA *et al.*, 1996) que possui a ferramenta de linguagem de manipulação e consulta de mapas denominada LEGAL (Linguagem Espacial de Geoprocessamento Algébrico), pelo qual foi realizada a álgebra de mapas para a análise espacial dos dados do Projeto TerraClass.

Realizou-se também a tabulação cruzada dos dados, culminando na elaboração de uma tabela, cujas linhas correspondem aos dados de 2008 e as colunas, de 2010. Além disso, com base nestas informações, criaram-se gráficos para a análise dos resultados.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre os anos de 2008 a 2010, observou-se que o município de Marapanim apresentou maior alteração em relação ao uso e ocupação do solo na região da água doce – zona rural (Figura 2). Sabendo-se que esta área é a mais populosa do município e onde se concentram o maior número de agricultores itinerantes, sugere-se que esta alteração ocorreu em função da ação destes trabalhadores no local, pois, conforme Fearnside (2006), eles podem constituir forças importantes na condução do desmatamento no local onde estão estabelecidos.

Os sistemas de produção agrícola tradicionais são caracterizados por um modelo praticamente extrativista baseado em atividades e técnicas incoerentes à conservação do solo, resultando em desflorestamento e eventuais impactos como erosão, compactação e exaustão dos nutrientes, conseqüentemente, afetando a produtividade agrícola à medida que a fertilidade do solo diminui (FEARNSIDE, 2005; PIZZANI *et al.*, 2009). Em estudo, observou-se que em comunidades rurais do município de Marapanim a maior pressão de uso dos recursos naturais e seus respectivos impactos podem estar associada à agricultura familiar (ALVES, 2016).

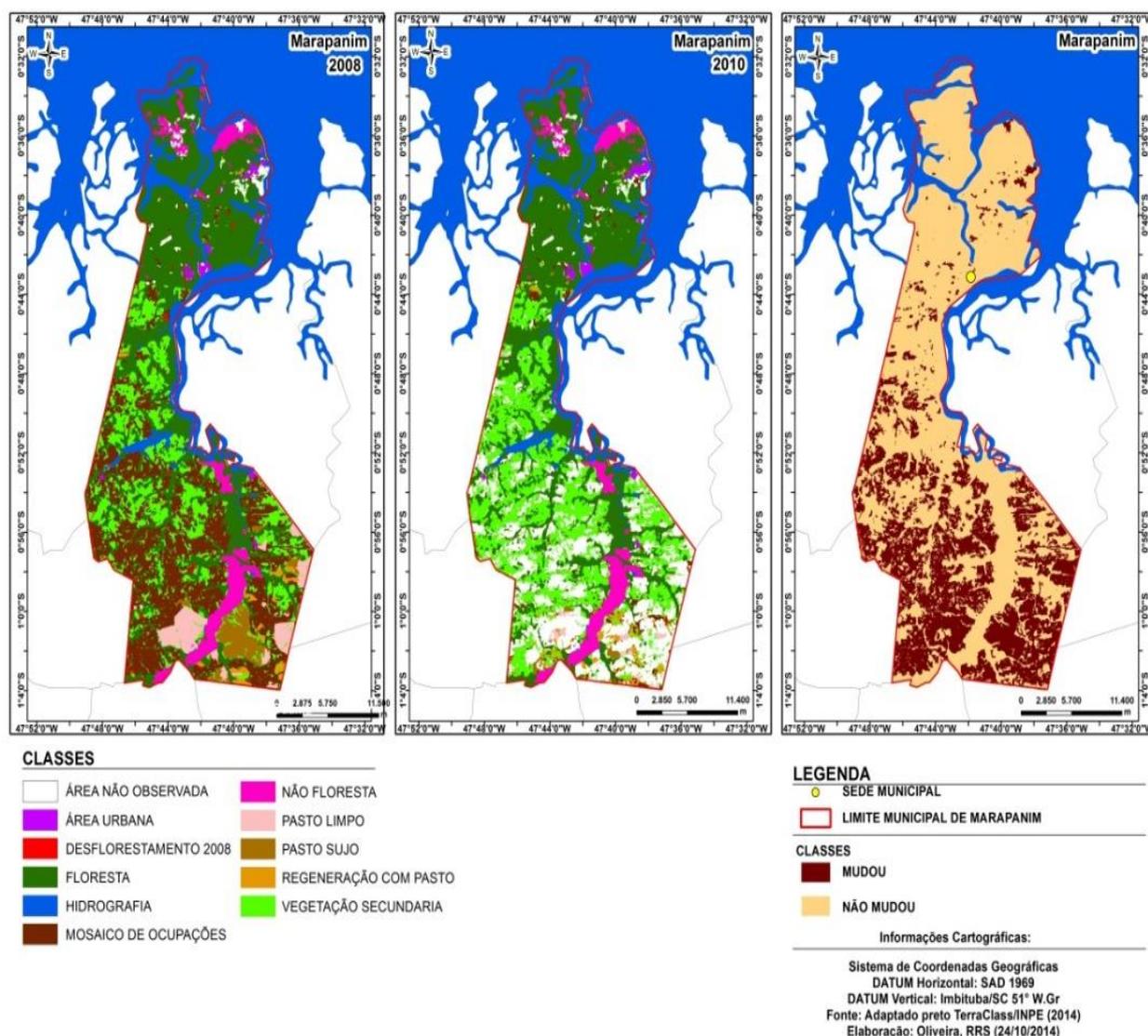


Figura 2: Mapa de uso e cobertura do solo para os anos de 2008 e 2010 e das áreas alteradas durante o período analisado para o município de Marapanim-PA. Fonte: Dados do Projeto TerraClass 2008, 2010.

No município de Marapanim a agricultura ainda se apresenta sob a perspectiva do tradicionalismo, com hábito familiar de produção e técnicas agrícolas rudimentares, afinal, de acordo com Homma *et al.* (2014) o Estado do Pará é o maior produtor nacional de mandioca em cultivo tradicional. Nesta atividade, é comum o processo de rotatividade do solo, caracterizado pelo caráter "migratório" de derrubada e queima, com pouca estabilidade territorial e diversidade agrônômica: cultivares perenes, pequena criação, extrativismo vegetal e até pecuária (HURTIENNE, 2005). No entanto, esta atividade na Amazônia implica no processo de desflorestamento decorrente do método de corte e queima, associado aos baixos níveis de fertilidade natural dos solos, o que requer um tempo de pousio da área, levando o agricultor a desmatar novos espaços para cultivar seus roçados (RAIOL & ROSA, 2013).

Sobre esse método agrícola - rodízio de solo - supõe-se que este processo contribuiu para a modificação da paisagem em relação ao uso e ocupação do solo na região de água doce de Marapanim. Neste contexto, verificou-se que houve o decréscimo da classe Mosaico de Ocupações, de 200,20 km² em 2008 para 18,15 km² em 2010, ou seja, de 25,0% para 2,0% ao decorrer do período, assim como ocorreu o aumento da área de Vegetação Secundária, de 122,57 km² aproximadamente para 196,19 km², isto é, de 16,0% para 25,0% (Figura 3). Sobre essa mudança, pode-se inferir que a metodologia tradicional de cultivo requer que o agricultor utilize outra parcela de terra para manter sua produção, pois a que foi usada se encontra "exausta" e deve ser abandonada para que se regenere naturalmente, enquanto os roçados são transferidos para outro terreno (PEREIRA *et al.*, 2008).

Neste sentido, sugere-se que as variáveis supracitadas mantenham uma relação entre si, pois à medida que as áreas de mosaico de ocupações decresceram, as áreas de vegetação secundária aumentaram. Desta forma, reforça-se que a prática constante da agricultura itinerante no local com a rotatividade do solo pode ser responsável pela regeneração florestal em áreas abandonadas pelos agricultores para pousio. De acordo com Lopes (2016), uma área pode apresentar diversos estágios de sucessão vegetacional, uma vez que se trata de uma região de passado agrícola, onde áreas devastadas se regeneram com o tempo - vegetação secundária, conforme verificado no Parque Municipal da Lagoa do Peri, em Florianópolis-SC. Não obstante disso, Marapanim é um município agrícola com marcante vegetação secundária, intercalada por áreas de pastagens e culturas agrícolas (LEAL *et al.*, 2006).

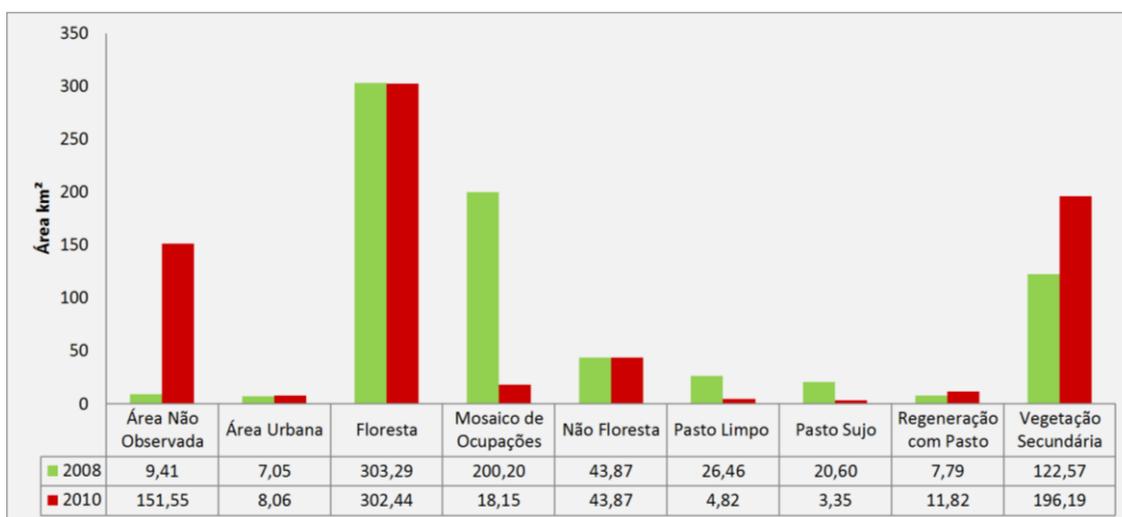


Figura 3: Análise comparativa das classes do TerraClass para os anos de 2008 e 2010.

Fonte: Dados do Projeto TerraClass 2008, 2010.

O projeto TerraClass mapeia apenas as lavouras de larga escala como cultivo agrícola, inserindo essas áreas de agricultura de subsistência como mosaico de ocupações (COUTINHO *et al.*, 2013). Sobre essa classe, verificou-se que a mesma apresentou o maior número de áreas não observadas em 2010, com 108,045 km², representando 54,0% do total da área dessa categoria, ocasionando, juntamente com sua transição para a classe de Vegetação Secundária, uma redução para 18,149 km² (Figura 4). Torna-se importante destacar que as áreas não observadas em 2008 correspondiam a 1,0% da área total do município de Marapanim aumentando significativamente em 2010 para 19,0%. Na região amazônica as limitações ao mapeamento utilizando dados Landsat imposta pela cobertura de nuvens são relatadas por Asner (2001).

Torna-se importante relatar que na região os produtos agrícolas, como: pimenta-do-reino, maracujá e mandioca participam consideravelmente da economia local, sendo essa última a principal cultura praticada no nordeste paraense para produção principalmente de farinha d'água (MATOS, 2005; FERREIRA *et al.*, 2009), cujo cultivo consiste no processo de corte e queima da vegetação. Nestas condições, as capoeiras apresentam relevância socioeconômica e ambiental enquanto componente do sistema rotacional de uso da terra utilizado pela maioria dos agricultores da Amazônia (HEDDEN-DUNKHORST *et al.*, 2003). Por este processo de sucessão ecológica se evita a erosão, mantém-se a fauna edáfica e a reciclagem de nutrientes (PIZZANI *et al.*, 2009), assim o solo poderá manter a sua produtividade.

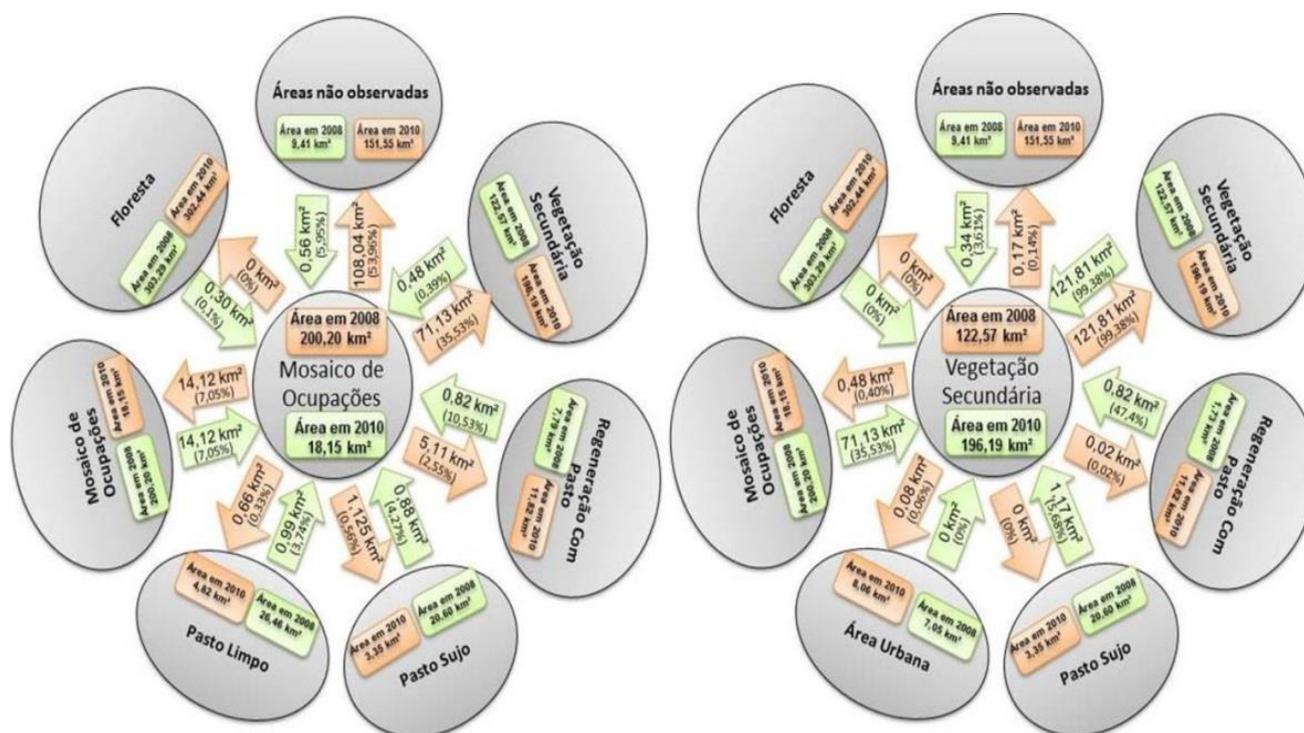


Figura 4: Fluxograma das transformações em relação às classes Mosaico de Ocupações e Vegetação Secundária do município de Marapanim, em 2008 e 2010. Fonte: Dados do Projeto TerraClass 2008, 2010.

Quanto às áreas de floresta estas permaneceram quase intactas, com representação de 38,0% durante o período estabelecido, apresentando apenas uma pequena redução, cerca de 1 km², o que pode ser em virtude da resolução espacial (30m x 30m) do mapeamento e por 0,51 km² do território não terem sido observados em 2010 (Tabela 2). No entanto, pode ser que isto esteja associado aos resultados positivos de projetos realizados a partir do ano 2000 em Marapanim, como: o Tipitamba e o Raízes da Terra. Em síntese, estes objetivavam a redução do desmatamento

e das queimadas por meio da utilização de métodos alternativos pelos agricultores familiares (tecnologia de corte e trituração), o uso sustentável do solo e a melhoria da situação socioeconômica dos produtores, principalmente, quanto ao cultivo diversificado por meio de sistemas agroflorestais (FERREIRA *et al.*, 2009).

Tabela 2: Matriz de transição com dados do TerraClass 2008 (Linhas) e 2010 (Colunas).

CLASSES	ÁREA NÃO OBSERVADA	ÁREA URBANA	FLORESTA	HIDROGRAFIA	MOSAICO DE OCUPAÇÕES	NÃO FLORESTA	OUTROS	PASTO LIMPO	PASTO SUJO	REGENERAÇÃO COM PASTO	VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA	TOTAL (2008)
ÁREA NAO OBSERVADA	6,48	0,93	0	0	0,56	0	0,95	0	0	0,15	0,34	9,41
ÁREA URBANA	0	7,05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,05
FLORESTA	0,51	0	302,44	0	0,30	0	0	0	0	0,03	0	303,29
HIDROGRAFIA	0	0	0	48,21	0	0	0	0	0	0	0	48,21
MOSAICO DE OCUPAÇÕES	108,04	0	0	0	14,12	0	0	0,66	1,12	5,11	71,13	200,20
NÃO FLORESTA	0	0	0	0	0	43,87	0	0	0	0	0	43,87
PASTO LIMPO	20,99	0	0	0	0,99	0	0	2,66	1,09	0,72	0	26,46
PASTO SUJO	12,22	0	0	0	0,88	0	0	1,21	1,14	3,98	1,17	20,60
REGENERAÇÃO COM PASTO	3,14	0	0	0	0,82	0	0	0,29	0	1,81	1,73	7,79
VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA	0,17	0,08	0	0	0,48	0	0,01	0	0	0,02	121,82	122,57
TOTAL (2010)	151,55	8,06	302,44	48,21	18,15	43,87	0,96	4,82	3,35	11,82	196,19	

Fonte: Dados do Projeto TerraClass 2008, 2010.

Tratando-se ainda da classe Floresta, infere-se que na região litorânea, onde se localiza a sede do município e as comunidades pesqueiras, o solo esteja mais relacionado à expansão imobiliária, embora tenha havido um crescimento pouco considerável da área urbana, passando de 7,05 km² em 2008 para 8,06 km² em 2010 (Tabela 2). Supõe-se que as espécies de mangue tenham pouco interesse econômico em relação às da terra firme e que a atividade econômica desenvolvida às proximidades do litoral, como: pesca, coleta de moluscos e crustáceos, causem menos impactos edáficos na área. Além disso, é sabido que os manguezais são Áreas de Preservação Permanente e que estes ecossistemas estão localizados às margens da cidade de Marapanim, sendo, portanto, protegidos pelo Código Florestal Brasileiro Lei Nº 4.771/2012.

Com relação à classe Regeneração com Pasto, observou-se apenas um aumento de 1,0%, pois em 2008 representava cerca de 7,79 km² e em 2010, 11,82 km², sendo que 3,13 km² da área de floresta em regeneração converteu-se em área não observada em 2010 (Figura 3). Verificou-se também a redução das áreas de Pasto Sujo e Pasto Limpo, sendo que este primeiro correspondia, em 2008, a 20,60 km² e em 2010 representou 3,35 km² (Figura 3) e, no caso, do Pasto Sujo, 12,22 km² (59,3%) da área total, em 2008, não puderam ser observados em 2010 (Tabela 2).

O Pasto Limpo, em 2008, compreendia cerca de 26,46 km² (3,0% da área total do município), mas sofreu redução para 4,82 km² (1,0% do total), em 2010 (Tabela 2). Porém, 20,99 km² (79,4%) da área total de Pasto Limpo em 2008, não pode ser observada em 2010, o que falseia a redução desta área, isto é, não se pode afirmar se houve ou não alterações nesta categoria. Entretanto, ressalta-se que a diminuição de áreas de pastos pode ser resultado do abandono das pastagens pelo gado e que, devido ao empobrecimento do solo, podem ser apenas vegetações irregulares e espaçadas, conforme verificado por Campos *et al.* (2016) ao estudar Áreas de Preservação Permanente no Ribeirão das Agulhas, em Botucatu-SP.

4. CONCLUSÃO

As mudanças significativas na paisagem ocorreram principalmente na região de água doce do município, sobretudo, nas classes: Mosaico de Ocupações e Vegetação Secundária, podendo estas ter mantido uma relação entre si, pois uma decresce à medida que outra aumenta, respectivamente, o que pode estar associada à prática da agricultura familiar e itinerante. As demais classes temáticas estudadas pouco mudaram, sendo que, em particular, houve redução mínima nas áreas de Floresta, supostamente por causa da ação de projetos desenvolvidos junto aos agricultores familiares ou também devido ao baixo valor econômico que as espécies de mangue têm para as populações litorâneas em relação às árvores de terra firme.

Ressalta-se que as áreas não observadas podem ter mascarado as informações reais sobre o município estudado. Desta forma, para consolidar as informações geradas no presente estudo propõe-se uma pesquisa de campo com as comunidades locais, a fim de realizar um levantamento mais detalhado e consistente de informações da região sobre o uso e ocupação do solo, correlacionando os resultados obtidos com a realidade, visando contribuir com dados que possibilitem uma melhor gestão e ordenamento do solo e dos recursos naturais existentes em Marapanim.

REFERÊNCIAS

- Alves, R. J. M. (2016). *Diagnóstico socioeconômico, ambiental e de sustentabilidade em comunidades rurais do município de Marapanim, Pará, Brasil*. (Mestrado em Ciências Ambientais). Universidade do Estado do Pará, Belém. 109f.
- Alves, R. J. M., Pontes, A. N. & Gutjahr, A. L. N. (2016). Cenários de desenvolvimento sustentável de comunidades rurais do município de Marapanim, Pará, Brasil. *Espacios*, 37(20).
- Asner, G. P. (2001). Cloud cover in Landsat observations of the Brazilian Amazon. *International Journal of Remote Sensing*, 22(18), 3855-3862.
- Barbosa, G. B., Oliveira, F. A. D. & Ribeiro, P. R. D. (2016). Zoneamento urbano e direito fundamental ao trabalho: possibilidades para o desenvolvimento sustentável. *Planeta Amazônia: Revista Internacional de Direito Ambiental e Políticas Públicas*, Macapá, 8, 181-190.
- Camara, G., Souza, R. C.M. & Freitasum, G. J. (1996). Spring: Integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modelling. *Computers & Graphics*, 20(3), 395-403.
- Campos, S., Cardoso, L. G., Campos, M., Nardini, R. C., Rodrigues, B. T., Rodrigues, M. T., Tagliarini, F. S. N. & Traficante, D. P. (2016). Geoprocessamento aplicado no diagnóstico dos conflitos de uso e ocupação do solo em áreas de preservação permanente no Ribeirão das Agulhas – Botucatu (SP). *InterEspaço*, Grajaú, 2(6). 163-175.
- Castro, J. A. (1998). *Noções da história de Marapanim*. Belém, Gráfica e Editora Sagrada Família.
- Conceição. A. A. (1995). *Marapanim - Reconstituição Histórica Cultural Mística e Chistosa*. Belém: Gráfica Norte.
- Coutinho, A. C., Almeida, C., Venturieri, A., Esquerdo, J. C. D. M. & Silva, M. (2013). *Uso e cobertura da terra nas áreas desflorestadas da Amazônia Legal: TerraClass 2008*. Brasília, DF: Embrapa, Belém: INPE.
- Fearnside, P. M. (2005). Desmatamento na Amazônia brasileira: história, índices e consequências. *Megadiversidade*, 1(1), 113-123.
- _____ (2006). Desmatamento na Amazônia: dinâmica, impactos e controle. *Acta Amazônica*, 36(3), 395-400.

- Ferreira, A. M. M. & Salati, E. (2005). Forças de transformação do ecossistema amazônico. *Estudos avançados*, 19(54), 25-44.
- Ferreira, J. H. O., Kato, O. R., Freitas, A., Goular, J. & Pissatto, M. (2009). *Sistemas Agroflorestais na Agricultura Familiar como Alternativa para Diversificação da produção e redução de queimadas no Nordeste Paraense*. In: VII Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais. Diálogo e integração de saberes em sistemas agroflorestais para sociedades sustentáveis, Luziânia.
- Furtado, L. G., Nascimeto, I. H., Santana, G. & Maneschy, M. C. (2006). Formas de utilização de manguezais no litoral do Estado do Pará: casos de Marapanim e São Caetano de Odivelas. *Revista Amazônia: Ciência & Desenvolvimento*, Belém, 1(2).
- Hedden-Dunkhorst, B., Denich, M.; Vielhauer, K., Mendoza-Escalante, A., Börner, J., Hurtienne, T., Sousa-Filho, F. R. S., Sá, T. D. A. & Costa, F. A. (2003). *Forest-based fallow systems: a safety net for smallholders in the Eastern Amazon*. In: Proceedings of the International Conference On Rural Livelihoods, Forests and Biodiversity, Bonn, Germany.
- Homma, A. K. O., Santos, J. C., Sena, A. L. S. & Menezes, A. J. E. A. (2014). Pequena produção na Amazônia: conflitos e oportunidades, quais os caminhos? *Amazônia: Ciência & Desenvolvimento*, Belém, 9(18), 137-154.
- Hurtienne, T. P. (2005). Agricultura familiar e desenvolvimento rural sustentável na Amazônia. *Novos Cadernos NAEA*, Belém, 8(1), 19-71.
- Instituto Brasileiro De Geografia E Estatística – IBGE. (2016). *Cidades@*. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 10 jun. 2016.
- Kageyama, A. (2004). Mudanças no trabalho rural no Brasil, 1992-2002. *Agricultura em São Paulo*, 51(2), 71-84.
- Leal, E. C., Vieira, I. C. G. & Kato, M. S. A. (2006). Banco de sementes em sistemas de produção de agricultura com queima e sem queima no município de Marapanim, Pará. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi: Ciências Naturais*, Belém, 1(1), 19-29.
- Lenzi, A. (2012). A vida ativa do solo. *Revista Brasileira de Agroecologia*, 7(1).
- Lopes, A. C. (2016). *Estudo sobre uso e ocupação do solo da área urbana ao norte do Parque Municipal da Lagoa do Peri*. (Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 153f.
- Marangon, M., Presznuk, R., Sordi, R. F. & Agudelo, L. P. P. (2004). Indicadores de sustentabilidade como instrumento para avaliação de comunidades em crise: aplicação à comunidade de Serra Negra. *Revista Educação & Tecnologia*, 8(1).
- Matos, L. M. S. (2005). *Agricultura Familiar e Informação para o Desenvolvimento Rural nos Municípios de Igarapé-Açu e Marapanim*. (Mestrado em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável). Universidade Federal do Pará e Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.
- Pereira, K. J. C., Lima, B. F., Reis, R. S. & Veasey, E. A. (2008). Saber tradicional, agricultura e transformação da paisagem na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Amanã, Amazonas. *Uakari*, 2(1), 9-26.
- Pizzani, R., Schaefer, P., Goulart, R. Z. & Ludwig, R. L. (2009). Produção de Leite a Pasto: a importância do Pastoreio Rotativo. *Revista Brasileira de Agroecologia*, 4(2).
- Raiol, C. S. & Rosa, L. S. (2013). Características socioeconômicas de agricultores familiares com sistemas agroflorestais no município de Santa Maria do Pará, Amazônia Oriental. *Amazônia: Ciência & Desenvolvimento*, Belém, 8(16), 121-133.
- Ribeiro, A. S. S., Palha, M. D. D., Tourinho, M. M., Whiteman, C. & Silva, A. D. S. (2007). Utilização dos recursos naturais por comunidades humanas do Parque Ecoturístico do Guamá, Belém, Pará. *Acta amazônica*, 37(2), 235-240.