

Mapeamento do uso e cobertura da terra em áreas desflorestadas no município de Paragominas - PA nos anos de 1991 e 2008

Laryssa de Cássia Tork da Silva¹
Thanan Walesza Pequeno Rodrigues¹
Taise Pinheiro Farias¹
Cláudio Aparecido de Almeida¹

¹ Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE
Centro Regional da Amazônia
Av. Perimetral, 2651 – Belém – PA, Brasil
{laryssa.silva, thanan.pequeno, taise.farias, claudio.almeida}@cra.inpe.br

Abstract. The municipality of Paragominas, case study of this work, located in northeastern Pará State, is appointed on the basis of data PRODES 2009 as one of the cities that suffered deforestation in the state, with nearly 45% of its acreage. However, no one knows for sure, how the evolution of their patterns of land use was or what the targets were allocated to these large areas deforested. Accordingly, the proposed work, using remote sensing techniques, allowed generating land use maps of 1991 and 2008 years, which were crucial to support the determination of the main economic activities in deforested areas. It was observed that part of the forest has been converted into pasture and agriculture. This class showed a significant decrease over the two years, leaving about 77% to 45% of the total area of Paragominas. This decrease led to an increase in the area from other classes, which can be observed for the pasture class. This alternation of classes follows models already reported on the progress of deforestation, resulting in class final use as pasture land. Despite this increase in pasture areas, a new activity is being encouraged in the city, in order to take advantage of open areas and ensure long-term profitability through the sale of wood from reforestation.

Palavras-chave: remote sensing, land use, deforestation, sensoriamento remoto, uso da terra, desflorestamento.

1. Introdução

A Amazônia brasileira tem sido palco de grandes discussões a respeito do avanço do desflorestamento, principalmente nos estados do Mato Grosso, que é responsável por 35,6%, Pará por 32,5% e Rondônia por 13,8% do total desmatado (CARNEIRO FILHO et al., 2009). As áreas de floresta tropical primária estão diminuindo a cada ano que passa, e apesar dos esforços por parte das organizações governamentais e não-governamentais nacionais ou internacionais, esse cenário continua crescente.

O município de Paragominas, estudo de caso deste trabalho, localizado no nordeste do Estado do Pará, apresenta um histórico que expressa muito bem esta problemática, sendo apontado, com base nos dados do PRODES 2009, divulgado pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), como um dos municípios que mais sofreu desmatamentos no Estado, com quase 45% de sua área devastada.

Entretanto, não se sabe ao certo, como se deu a evolução dos seus padrões de uso da terra nem quais foram os destinos atribuídos a estas extensas áreas desmatadas. Ou ainda, quais os principais vetores históricos que motivaram tais mudanças na organização espacial ao longo destas últimas décadas.

Nesse sentido, o sensoriamento remoto e o geoprocessamento, tornaram-se importantes instrumentos para o mapeamento do uso da terra e da cobertura vegetal, contribuindo para o levantamento, monitoramento e análise destes tipos de dados, no intuito de auxiliar tanto na elaboração de planejamentos de usos da terra como no desenvolvimento de ações e medidas de combate e prevenção ao desmatamento.

Desta forma, o referido trabalho objetiva promover a análise da dinâmica do uso e cobertura da terra no município de Paragominas/PA nos anos de 1991 e 2008 para as áreas desflorestadas, segundo o histórico de desflorestamento do Projeto PRODES, visando enfatizar a contribuição das geotecnologias como ferramentas de grande potencial em estudos

voltados para esta temática, resultante da complexa interação entre a sociedade e o meio ambiente.

1.1. Geotecnologias aplicadas aos estudos sobre dinâmica do uso e cobertura da terra

Segundo Rosa (*op. cit.*, p. 148), os estudos de uso da terra consistem na busca de “[...] conhecimento de toda a sua utilização por parte do homem ou, quando não utilizado pelo homem, a caracterização dos tipos de categorias de vegetação natural que reveste o solo, como também, suas respectivas localizações.”, compreendendo, assim, “[...] a forma pelo qual o espaço está sendo ocupado pelo homem.”

Deste modo, a “determinação do uso e cobertura da terra é fundamental na avaliação ambiental de uma região, permitindo um diagnóstico bem circunstanciado e confiável” (LEAO *et al.*, 2007), sendo indispensável para a elaboração de planejamentos e tomada de decisões para uma determinada área. As práticas de gestão do território e de uso da terra têm um grande impacto sobre os ecossistemas e os recursos naturais. Por muitas vezes, medidas e ações erradas, como o uso desordenado e inadequado da terra, em função da ausência de um bom planejamento, acabam provocando ou intensificando a deterioração do meio ambiente, a exemplo dos processos de desgaste dos solos, esgotamento dos recursos naturais, entre outros.

Os avanços tecnológicos nas últimas décadas, principalmente, nas áreas do sensoriamento remoto e do geoprocessamento, lançaram no mercado uma enorme variedade de meios e aplicativos, fornecendo grande parte dos dados para estudos dos fenômenos geográficos espaciais e ambientais (LUCHIARI, 2008).

As imagens de satélites multiespectrais, ao recobrirem sucessivas vezes a superfície terrestre, possibilitam, a execução do mapeamento do uso e ocupação da terra através do levantamento e monitoramento das mudanças ocorridas no meio físico, a partir do reconhecimento espectral dos padrões das feições geográficas da paisagem nas imagens orbitais (FLORENZANO, 2007).

Inúmeros trabalhos foram realizados atestando a eficácia da utilização das geotecnologias no mapeamento da evolução do uso e cobertura da terra em diferentes áreas envolvendo diferentes metodologias, entre eles: Coutinho (1997) e Leão *et al.* (2007). Com destaque para aqueles executados na região amazônica, como: Escada (2003), Andrade *et al.* (1998), Scherer-Warren (2004), entre outros.

Almeida e Vieira (2008) também observaram em seus estudos os benefícios da aplicação do sensoriamento em estudos sobre a dinâmica da cobertura vegetal e do uso da terra a partir da integração com dados de campo, os quais possibilitam a adequação dos programas de planejamento e monitoramento dos ecossistemas e do uso da terra a um custo relativamente mais baixo.

Venturieri *et al.*, (2009) destacou a importância das geotecnologias na produção de mapas de uso e cobertura da terra, a partir do momento em que esses produtos serviram de subsídios para a análise dos impactos sobre os recursos naturais, permitindo, então, uma visão macrorregional das atividades produtivas, oferecendo parâmetros para o planejamento regional.

Desta forma, fica evidente a relevância e a contribuição das geotecnologias em estudos voltados para o acompanhamento das alterações e mudanças sofridas tanto por fatores naturais como por fatores oriundos das ações antrópicas sobre o meio ambiente.

1.2. Políticas desenvolvimentistas e ações de combate aos desmatamentos na Amazônia Legal

Antes da década de 50, o rio era o elemento principal no desenvolvimento das relações sociais e econômicas na Amazônia, garantindo o transporte, o fornecimento de alimentos e a exploração dos recursos naturais. No entanto, a partir da década de 60, o governo federal

instaurou um projeto geopolítico, marcado por um planejamento regional efetivo e devastador, visando garantir a ocupação, a modernização, o progresso e a integração da Amazônia, a fim de superar a sua condição de “atraso” em relação às outras economias nacionais. Uma série de grandes e médios projetos e programas de ocupação e de valorização econômica foram implantados, especialmente, sob a coordenação e supervisão da Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM), alterando drasticamente os padrões de organização do ambiente amazônico.

A atual realidade amazônica nos permite pontuar inúmeros impactos negativos oriundos deste modelo, entre eles: crescimento desordenado das cidades; aumento dos índices de pobreza, mediante a falta de assistência técnica e de infra-estrutura (saúde, educação, habitação, etc.) ofertada aos migrantes nordestinos no entorno dos assentamentos; especulação de terra ao longo das estradas; conflitos agrários e grilagem de terras; aumento da violência no campo; além, é claro, de impactos ambientais e ecológicos irreversíveis, como o desmatamento, oriundo do aumento dramático da pecuária bovina, exploração madeireira, agricultura familiar e, mais recentemente, da agricultura mecanizada, voltada, especialmente, ao cultivo da soja (FERREIRA *et al.*, 2005).

Alves (2001) destaca que grande parte das taxas de desflorestamento estimadas, atestam que 90% dos desmatamentos ocorreram dentro dos 100 km dos principais eixos de desenvolvimento, correspondentes às áreas de terras devolutas destinadas aos projetos de colonização e desenvolvimento concebidos nos anos 70, 80 e 90. Concluindo, portanto, que “o desflorestamento teve incentivo inicial importante com a implantação dos eixos e pólos de desenvolvimento e permaneceu elevado nas regiões que estabeleceram sistemas produtivos encadeados ao Centro-Oeste, ao Sul, e ao Nordeste, como é o caso dos flancos oriental, sul e sul-sudeste da Amazônia”.

No entanto, conforme Becker (2001), a partir dos anos 80, este modelo de ocupação e desenvolvimento, marcado por grandes programas enfraqueceu, mediante o esgotamento da Amazônia enquanto fronteira demográfica e econômica no âmbito nacional e o seu novo significado geopolítico como fronteira do capital natural em nível internacional. Desta forma, a pressão das instituições ambientalistas, das organizações governamentais e não-governamentais dos atores internacionais – obviamente interessados em garanti-la como uma possível reserva de recursos naturais – e, até mesmo, da sociedade civil, motivaram a adoção de diversas medidas e políticas de preservação e a conservação do meio ambiente.

Merece destaque, no entanto, a chamada “Operação Arco de Fogo”, que desde 2008, liderada pela Polícia Federal com o apoio do IBAMA (Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis), da Secretaria Nacional de Segurança Pública (SENASP), além da colaboração da Polícia Rodoviária Federal e do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), vêm combatendo o desmatamento e o comércio ilegal de madeira.

A “Operação Arco de Fogo” surgiu como uma resposta imediata após a publicação em 2008 pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) da polêmica lista dos 36 estados que mais desmataram no ano de 2007 na Amazônia incluindo, até então, apenas os Estados do Mato Grosso, Pará e Rondônia. No ano de 2009, esta lista foi atualizada para o ano de 2008 e, com o ingresso do Estado do Maranhão, passou a reunir 43 municípios, sendo 17 somente do Estado do Pará, entre eles o município de Paragominas. No entanto, a liderança, ainda, é ocupada pelo estado do Mato Grosso. Segundo o MMA, juntos estes municípios foram responsáveis por 42% do desmatamento na Amazônia, 8% menor que no ano de 2007.

Nesse sentido, objetivando cumprir as metas para sair desta lista negra dos maiores desmatadores, o poder público do município de Paragominas, com o apoio de diversas instituições ambientais e governamentais, inseriu no plano municipal o “Projeto Paragominas Município Verde”, que apresenta diferentes eixos de atuação, entre eles: pesquisa técnico-

científica, monitoramento mensal da cobertura florestal e ampliação das áreas de reflorestamento e manejo florestal, a fim de promover o cadastramento de pelo menos 80% dos seus imóveis rurais (CAR) e ações de combate ao desmatamento para mantê-lo dentro dos limites aceitáveis. (PINTO *et al.*, 2009).

1.3. Histórico de ocupação e uso do município de Paragominas

O município de Paragominas está situado às margens da Belém-Brasília (BR-010), apresentando conexões com as rodovias estaduais PA-125 e PA-256. Foi criado em 1965 (IDESP, 2009), abrigando atualmente uma população de aproximadamente 97.325 habitantes, distribuídos em uma área com 19.331 km² (IBGE, 2009). Pertence à Mesorregião Sudeste Paraense e à Microrregião de Paragominas. Sua sede municipal está limitada pelas coordenadas geográficas: 03° 00'00" S e 47° 21'30" W Gr.

O município concentra, ainda, grande parte das atividades desenvolvidas na Amazônia, entre elas: a exploração madeireira, pecuária, agricultura, reflorestamento e a mineração (PINTO *et al.*, 2009).

Segundo Almeida *et al.* (1998), essas atividades econômicas chegaram em diferentes épocas e ocasionaram diversos impactos econômicos, sociais e ambientais neste município, estando intrinsecamente ligadas ao modelo de ocupação adotado na Amazônia brasileira.

O povoamento da região teria se iniciado com a vinda de diversos colonos e pequenos produtores paulistanos, goianos e mineiros, por volta da década de 30, que passaram a desenvolver, principalmente, pequenas atividades agrícolas de arroz, mandioca, e feijão, expandindo-se à medida que a população se reproduzia ou novas famílias se instalavam na área. Atualmente, grande parte destas culturas, incluindo, em especial, a mandioca e, mais recentemente, o algodão, ainda continuam a compor a economia da região.

A partir da década de 60, um conjunto de fatores, como a construção da rodovia BR-010, os grandes incentivos fiscais, que visavam atrair empresários, fazendeiros e mão de obra barata, e a disponibilidade e o baixo preço das terras, propiciaram o desenvolvimento e a intensificação da atividade pecuária, que rapidamente tornou-se a base econômica deste município. Pinto *et al.* (2009) afirma que de 1983 a 1992, Paragominas foi considerado o maior produtor de produtos bovinos do Estado do Pará, alcançando seu auge no início dos anos 90.

A atividade madeireira, no entanto, ganhou maior expressão somente na década de 80, mediante a redução dos vultosos incentivos destinados à atividade pecuária, a redução da demanda e o esgotamento das áreas de pastagens, firmando-se como uma alternativa bastante lucrativa. Desta forma, em pouco tempo, o município de Paragominas se consolidou como um dos maiores pólos de produção de madeira no Estado, apresentando um número expressivo de serrarias, consumindo anualmente, no final da década de 90, cerca de 2,3 milhões de metros cúbicos em tora, correspondendo a 16% da renda bruta (US\$ 163 milhões) do Estado. (ALMEIDA *et al.*, 1998, VERISSÍMO *et al.*, 2002).

Entretanto, em função do fechamento de diversas empresas e a pressão das instituições governamentais, a partir da década de 90, a atividade madeireira, sofreu um intenso declínio. A saída mais viável para crise foi o redirecionamento dos investimentos em produtos com alto valor agregado, como a fabricação de móveis, transformando-se também em um dos maiores pólos moveleiros do Estado.

2. Metodologia de Trabalho

As imagens de satélite Landsat TM-5 não-registradas foram obtidas gratuitamente no site www.dgi.inpe.br, do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). As cenas selecionadas foram referentes aos anos de 1991 e 2008 a partir das órbitas/ponto que recobrem o município de Paragominas (222/62, 222/63, 223/62 e 223/63).

Os procedimentos para a criação das máscaras de desmatamento do PRODES foram realizados no aplicativo TerraView 3.3.0, onde foram adquiridos gratuitamente no site www.dpi.inpe.br/prodesdigital, divulgado pela Divisão de Processamento de Imagens (DPI) do INPE.

Posteriormente, no software Spring na versão 5.1.3 foi realizado o mapeamento do uso e cobertura da terra para a série temporal adotada. Foram criados bancos individuais para cada uma das órbitas/ponto, a partir das imagens anteriormente registradas.

Em cada banco, as máscaras de desmatamento confeccionadas foram importadas e auxiliaram na criação das máscaras de exclusão geradas por meio do emprego da linguagem do LEGAL, a fim de subsidiarem o processo de segmentação das imagens.

Em seguida, foram geradas as segmentações para cada ano, com base nas máscaras de exclusão e nas bandas 3, 4 e 5 das imagens registradas, adotando os valores que variam de 7 a 10 para os limiares de similaridade e 49 (pixels) para a área de interesse.

A partir da segmentação, foi realizada a classificação supervisionada, por meio da coleta de amostras das feições, e a edição através da interpretação visual das seguintes classes: vegetação secundária, pasto, área queimada, agropecuária, hidrografia, mineração, urbano, nuvem, agricultura e floresta. Ao final, todos os dados foram reunidos em um único banco para a elaboração dos mapas temáticos, conforme os referentes aos anos, objetivando, assim, contribuir para as análises, discussões e demais considerações (ver figura 1)

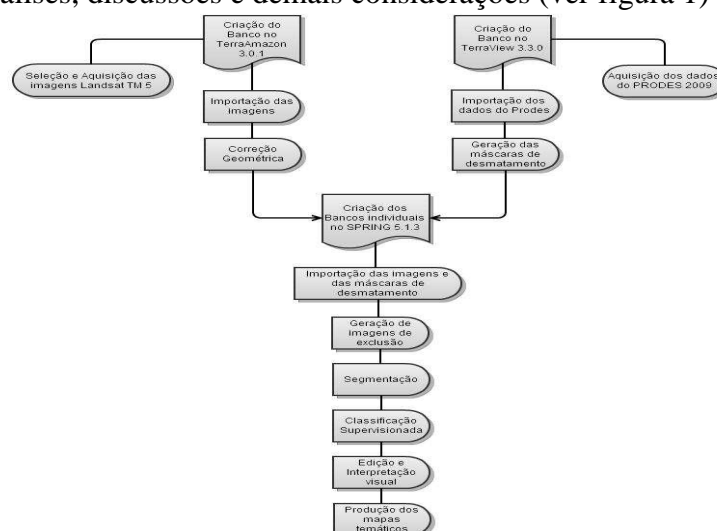


Figura 1. Fluxograma dos métodos utilizados na geração dos mapas temáticos de uso e cobertura da terra.

3. Resultados e Discussão

As classes temáticas geradas foram determinadas em função das principais atividades econômicas desenvolvidas atualmente na região de Paragominas, tais como: pasto, agricultura e agropecuária, enquanto que as classes floresta, nuvem e hidrografia correspondem à cobertura da terra disponíveis nos dados do Prodes. As demais classes, vegetação secundária, área queimada, mineração e urbano referem-se as demais feições observadas nas imagens digitais.

Nas figuras 2 e 3 são apresentados mapas finais, onde pode-se visualizar a distribuição das classes trabalhadas referentes ao uso e cobertura da terra nos anos de 1991 e 2008 em Paragominas.

É possível observar, então, que as classes de reflorestamento e mineração não foram mapeadas no ano de 1991, sendo detectadas apenas na imagem de 2008. Conforme pesquisa desenvolvida por Pinto *et al.* (2009), a prática de reflorestamento surgiu recentemente com a justificativa de servir como recomposição de reserva legal ou ainda como atividade econômica para áreas sem um tipo de uso definido. Hoje vêm desempenhando uma atividade

lucrativa no ramo florestal, no que tange a produção de madeira em tora oriunda de floresta plantada. Já a atividade de mineração, fortaleceu-se somente nos últimos anos, mediante a presença na região de minerais de grande potencial econômico, em especial a bauxita e alumínio.

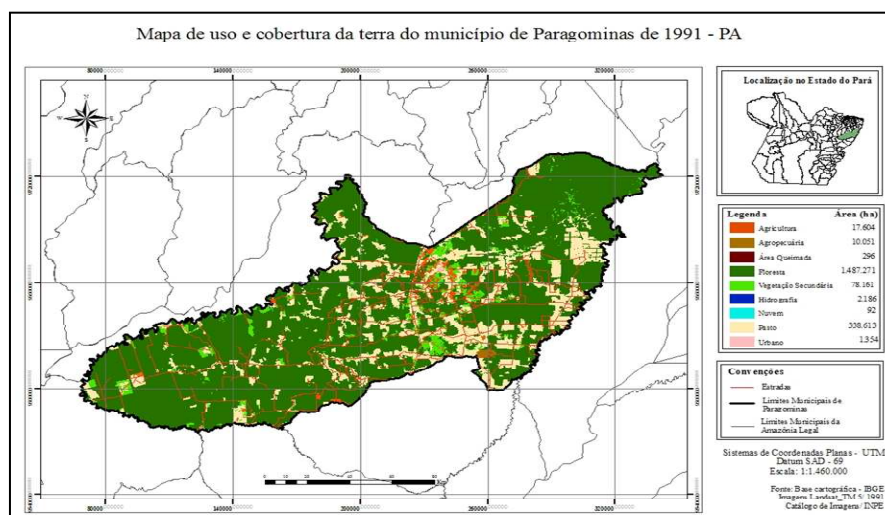


Figura. 2 – Mapa de uso e cobertura da terra no município de Paragominas no ano de 1991.

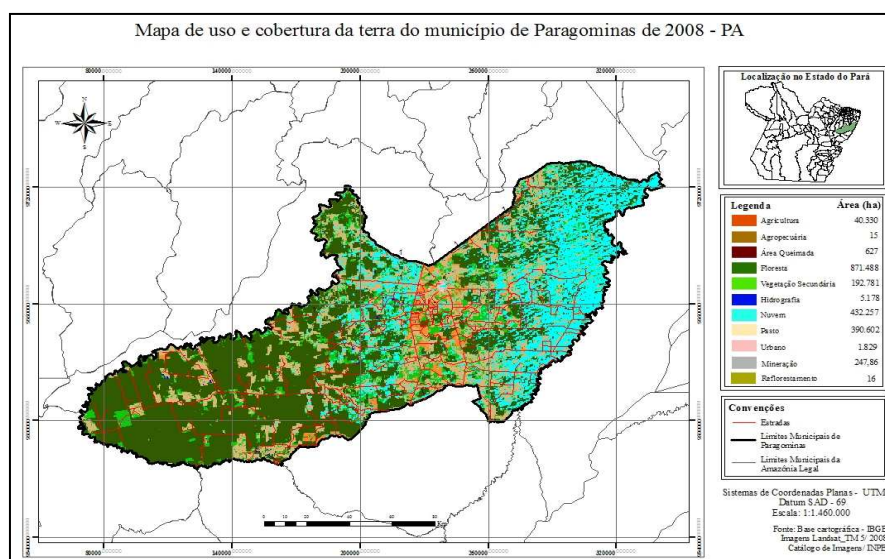


Figura. 3 – Mapa de uso e cobertura da terra no município de Paragominas no ano de 2008.

A classe floresta apresentou uma diminuição significativa ao longo dos dois anos, saindo de aproximadamente 77% para 45% da área total do município. Essa diminuição provocou o aumento na área de outras classes como pode ser observado para a classe pasto, conforme se pode acompanhar na quantificação exibida na tabela 1 e na figura 4.

Outra classe que merece destaque é a agricultura, cujas áreas aumentaram significativamente ao longo dos anos de 1991 e 2008. De acordo com Pinto et al. (2009), a produção de grãos no município teve destaque principalmente a partir do ano 2000, na agricultura de arroz, milho e soja, consagrando-se, com o apoio do Governo Estadual, da prefeitura municipal e de outras instituições, como um dos maiores produtores paraenses.

A partir dos dados descritos, foi possível verificar que algumas classes de cobertura da terra em 1991 sofreram o processo de desmatamento ao longo dos anos e foram destinadas a algum tipo de uso em 2008. Em 1991, a área total de desmatamento acumulado era de

aproximadamente 446.0079 ha. No ano de 2008, já alcançava 626.448 ha, desconsiderando a ampla cobertura das nuvens.

De maneira geral, o modelo de alteração da cobertura da terra gerado pelo desmatamento na Amazônia segue uma seqüência conhecida podendo sofrer algumas modificações, porém, conforme Carneiro Filho e Souza (2009), as madeireiras são as pioneiras no processo de desmatamento, abrindo estradas secundárias a partir de outras principais com o intuito de extrair madeiras valiosas em áreas protegidas ou não. Em seguida, assim que os produtos nobres da floresta são esgotados, novas frentes de exploração são abertas, o que permite a ação dos fazendeiros e grileiros que negociam a floresta restante favorecendo a conversão da floresta em pasto, e por fim, a pecuária extensiva de baixa produtividade é estabelecida.

CLASSE	1991		2008	
	ÁREA (Ha)	%	ÁREA (Ha)	%
Pasto	338.613	17,49	390.602	20,18
Agricultura	17.604	0,91	40.330	2,08
Nuvem	92	0,00	432.257	22,34
Hidrografia	2.186	0,11	5.178	0,27
Vegetação Secundária	78.161	4,04	192.781	9,96
Urbano	1.354	0,07	1.829	0,09
Agropecuária	10.051	0,52	15	0,00
Área Queimada	296	0,02	627	0,03
Floresta	1.487.271	76,84	871.488	45,04
Reflorestamento	0	0,00	16	0,00
Mineração	0	0	248	0,01
TOTAL	1.936.164	100,00	1.935.372	100,00

Tabela 1. Quantificação das áreas das classes de uso e cobertura da terra.

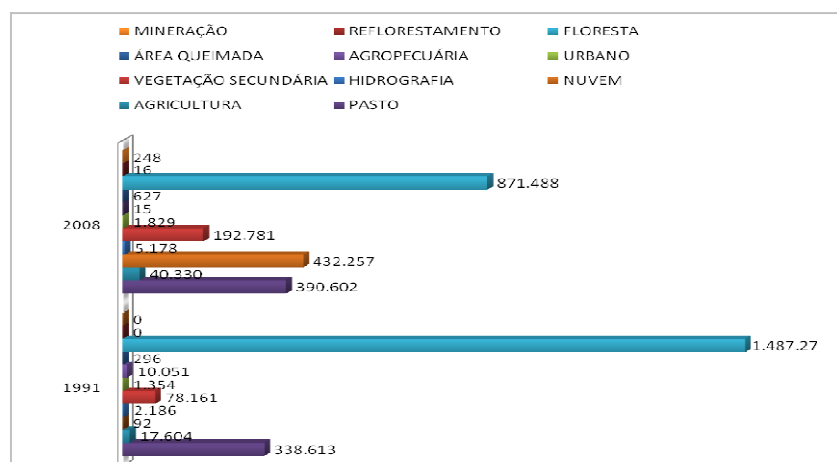


Figura 4. Quantificação da área das classes de uso e cobertura da terra no município de Paragominas, nos anos de 1991 e 2008.

4. Conclusão

As técnicas utilizadas de sensoriamento remoto foram determinantes para o sucesso do trabalho, visto que a disponibilidade de dados espaciais, assim como a utilização de *softwares* livres, possibilitou a análise e o monitoramento do uso e cobertura da terra no município de Paragominas/PA ao longo dos anos de 1991 e 2008. Contudo, algumas limitações são inerentes aos trabalhos que envolvem o uso de sensores remotos eletro-ópticos, já que não eximem a influencia de elementos meteorológicos, como é o caso das nuvens que obstruem a análise de feições terrestres, resultando em uma falsa correlação quantitativa com os dados reais de campo. Os produtos resultantes forneceram subsídios para a avaliação das áreas desmatadas, identificando os principais usos encontrados nessas regiões. Parte da floresta foi convertida em pasto e agricultura, como é possível visualizar nos mapas de uso e cobertura da terra do ano de 1991 e 2008. Essa alternância de classes segue modelos já descritos sobre o

avanço do desmatamento, resultando na classe pasto como uso final da terra. Apesar desse aumento nas áreas de pasto, uma nova atividade passa a ser incentivada no município, com o intuito de usufruir das áreas abertas e garantir lucratividade em longo prazo com a venda de madeira oriunda de reflorestamento.

- Referências Bibliográficas

Almeida, A. S.; Vieira, I. C. G.. **Dinâmica da cobertura vegetal e uso da terra no município de São Francisco do Pará (Pará, Brasil) com o uso da técnica de sensoriamento remoto**. Museu Paraense. Emílio Goeldi. - Ciências Naturais, Belém, v. 3, n°. 1, p. 81-92, 2008.

Almeida, O. T. & Uhl, C.. **Planejamento do Uso do Solo do Município de Paragominas** Série Amazônia N° 09 - Belém: Imazon, 1998.

Alves, D. Modelos e cenários para a Amazônia: o papel da ciência. O processo de desmatamento na Amazônia. In: **Parcerias Estratégicas** – n° 12 – Setembro, 2001.

Andrade, N. S. O.; Araújo, L.S.; Numata, I.. **Estudo da Dinâmica da Cobertura Vegetal e Uso da Terra na Região de Ji-Paraná/RO**. Anais XI do Simpósio de Sensoriamento Remoto. INPE. Santos - Brasil, 1998.

Becker, Bertha K. Modelos e cenários para a Amazônia: o papel da ciência - Revisão das políticas de ocupação da Amazônia: é possível identificar modelos para projetar cenários?. In: **Parcerias estratégicas**. N°12, 2001.p.135- 159.

Carneiro, A. F. & Souza, O. B.. **Atlas de pressões e ameaças às terras indígenas na Amazônia Brasileira**- São Paulo: Instituto Sócio Ambiental, 2009.

Coutinho, A. C.. **Segmentação e classificação de imagens Landsat- TM para o mapeamento dos usos da Terra na região de Campinas – SP**. Dissertação de Mestrado. São Paulo – USP, 1997.

Escada, Maria Isabel Sobral. **Evolução de padrões de uso e cobertura da terra na região centro-oeste de Rondônia**. Tese de doutorado. INPE, 2003.

Ferreira, L. V.; Venticinque, E., Almeida, S.. O desmatamento na Amazônia a e das áreas protegidas. In: **Estudos Avançados**. 2005.

Florenzano, T. G. **Iniciação em sensoriamento remoto**. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

Rosa, R. **Introdução ao sensoriamento remoto**. 5ª Ed. Uberlândia: Ed. UFU, 2003.

Leão, C., Krug, L.A., Kampel, M., Fonseca, L. M. G..**Avaliação de métodos de classificação em imagens TM/Landsat e CCD/CBERS para o mapeamento do uso e cobertura da terra na região costeira do extremo sul da Bahia**. Anais XIII do Simpósio de Sensoriamento Remoto. INPE. Florianópolis - Brasil, 2007.

Luchiari, A.. Algumas considerações sobre as aplicações dos produtos do sensoriamento remoto em Geografia. In: LEMOS, A. I. G. de; ROSS, J. L.S.; LUCHIARI, A. (Orgs.). **América Latina: sociedade e meio ambiente**. 1.ed. São Paulo: Expressão Popular, 2008. Série Por uma Geografia Latino-americana.

Pinto, A., Amaral, P., JR, C.S, Veríssimo, A., Salomão, R., Gomes, G. Balieiro, C. **Diagnóstico Sócio-econômico e Florestal do Município de Paragominas. Relatório técnico**. Belém-PA. Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia – IMAZON, 2009.

Scherer-Warren, M. **Dinâmica e estrutura especial do uso da terra em Mato Grosso, Pará e Rondônia**. São José dos Campos: INPE, 2004.

Venturieri, A.; Bacelar, M. D. R.; Sampaio, S. M. N.; Ferreira, J. D.; Sano, E.E.; Cardoso, T. M.; Barbosa, E.. **Relatório do Mapeamento do Uso e Cobertura da Terra da Calha Norte e Leste do Estado do Pará**. Governo do Estado do Pará. Secretaria de Estado de Projetos Estratégicos. 2009.

Veríssimo, A, Lima, E., Lentini, M.. **Pólos Madeireiros do Estado do Pará** - Belém: Imazon, 2002.