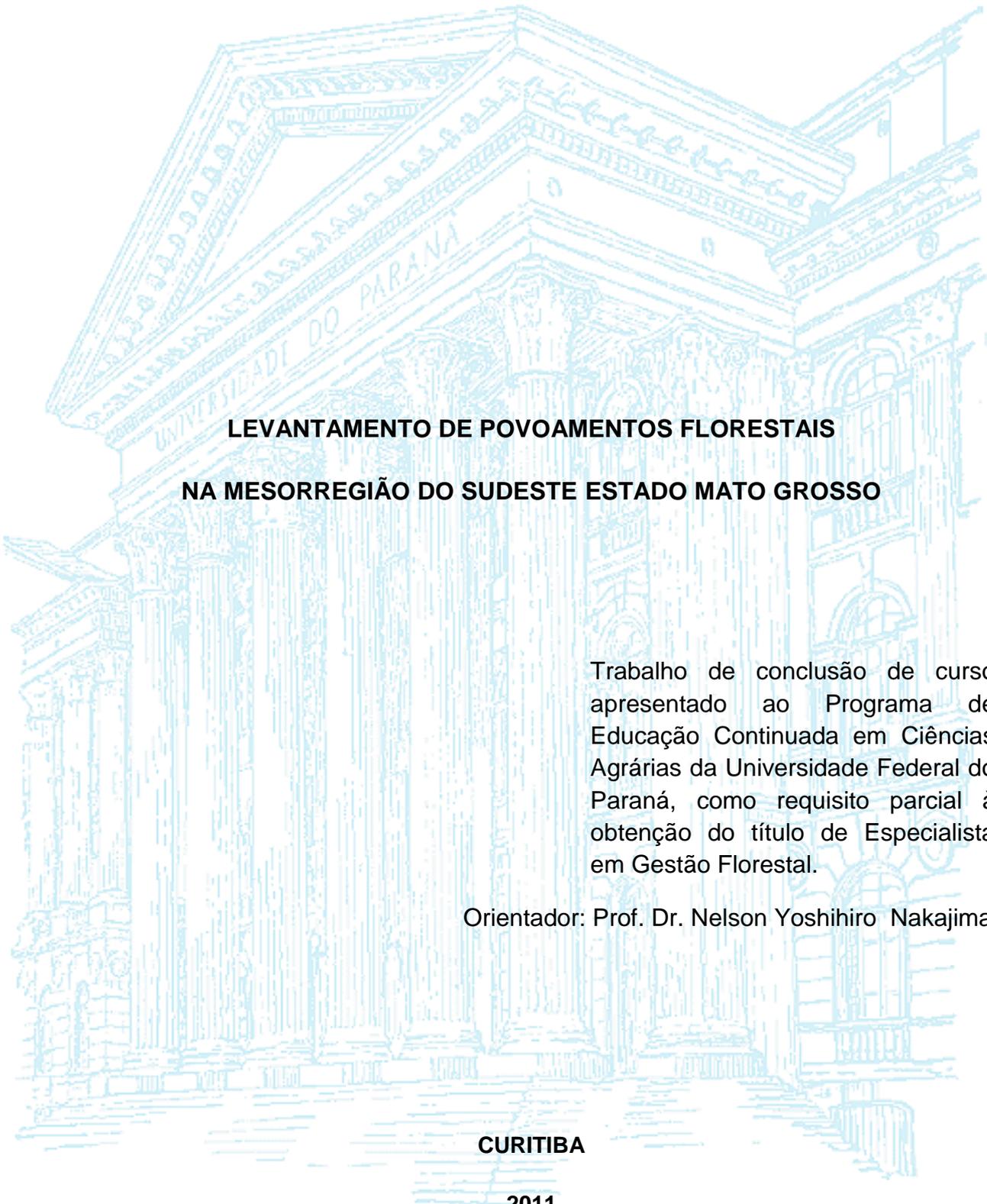


NEI LUIZ HOEFLE



**LEVANTAMENTO DE POVOAMENTOS FLORESTAIS
NA MESORREGIÃO DO SUDESTE ESTADO MATO GROSSO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Programa de Educação Continuada em Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Gestão Florestal.

Orientador: Prof. Dr. Nelson Yoshihiro Nakajima

CURITIBA

2011

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	9
2.1. POVOAMENTOS FLORESTAIS NO BRASIL.....	9
2.2. POVOAMENTOS FLORESTAIS EM MATO GROSSO.....	9
2.3. IMAGENS DE SATÉLITE.....	11
2.4 MATERIAL E MÉTODO	13
2.4.1 Área de estudo	13
2.4.2. Materiais	14
2.4.3. Metodologia	15
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
4. CONCLUSÕES	21
BIBLIOGRAFIAS	22

LISTA DE TABELA

TABELA 1 - PLANTIOS FLORESTAIS DE Eucalyptus E Pinus NO ESTADO DO MATO GROSSO, 2005-2010.....	10
---	----

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - IMAGENS DO SENSOR TM/LANDASAT-5 UTILIZADAS NA INTERPRETAÇÃO DAS ÁREAS PLANTADAS DA MESORREGIÃO SUDESTE MATO-GROSSENSE.....	15
QUADRO 2 - REPRESENTAÇÃO EM ÁREA DE POVOAMENTOS FLORESTAIS EM PÉ E CORTADOS NA MESORREGIÃO SUDESTE, COM SUAS QUATRO MICRORREGIÕES E SEUS MUNICÍPIOS.....	19

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - ÁREA DE ESTUDO, MICRORREGIÕES E MUNICÍPIOS.....	14
FIGURA 2 - POLÍGONOS DOS POVOAMENTOS FLORESTAIS (SIGEO)	18
FIGURA 3 - REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DAS ÁREAS DE POVOAMENTOS EM PÉ E POVOAMENTOS CORTADOS POR MUNICÍPIO DA MESORREGIÃO SUDESTE DO MATO GROSSO.....	20

RESUMO

Esse trabalho teve como objetivo obter uma informação resumida dos povoamentos florestais em pé e cortado. A pesquisa abrangeu toda a Mesorregião Sudeste do estado do Mato Grosso. O levantamento quantitativo foi apoiado pela empresa SISGEO TECNOLOGIA LTDA ME, especializada em executar mapeamento de áreas por meio de imagens de Satélite. Neste caso foram utilizadas imagens TM/Landsat-5 ortorretificadas. As imagens foram restauradas e melhoradas as resoluções. Após foram georreferenciadas com o aplicativo ENVI-4.5 e importadas para o Arc-map e SPRING. Por fim, nestes aplicativos as áreas de reflorestamento visualizadas foram delimitadas, obtendo-se assim um mapa temático de uso e ocupação do solo, com ênfase nos polígonos de reflorestamento. Ainda para maior precisão na interpretação das imagens foi utilizado Google Earth. Em suma, para a obtenção dos resultados foram utilizadas as ferramentas do Sistema de Informação Geográfica - SIG. O resultado demonstrou que em apenas 0,97% ou 69.670 hectares (ha) da área da mesorregião é ocupado por povoamentos florestais. Pelo fato de que 18,76 % ou 13.073 ha desta área encontra-se cortada, remanesce um total de 56.597 ha de povoamentos florestais nesta mesorregião, ainda com grande potencial de expansão.

Palavras-chave: Povoamentos florestais. Imagens de satélite. SIG.

ABSTRACT

This work had as objective to obtain a summarized information of the forest stands cut off and no cut. The survey covered the entire Southeast region of Mato Grosso State, Brazil. The quantitative survey was supported by SISGEO TECNOLOGIA LTDA ME, which is specialized in mapping areas through satellite imagery. In the present case it was used images TM/Landsat-5 and orthorectified. The images were restored and improved in its resolutions. Then the images were georeferenced with the application ENVI-4.5 and imported to Arc-map and SPRING. Finally in these applications the stand areas were delimited in order to obtain a thematic map of soil's use and occupation, with emphasis on the forest stand polygons. For a better interpretation of the images it was used the application Google Earth and for getting the results were used the apparatus of the Geographic Information System - GIS. The result presented that only 0.97% or 69,670 hectares (ha) of the total area of the middle region is populated by reforestation. Thus, by the fact that 18.76%, i.e., 13,073 ha of this area are cut off, remaining a total of 56.597 ha of forest stand in this region, with a great potential of expansion.

Keywords: Forest stands. Satellite images. SIG.

1. INTRODUÇÃO

Ao longo do tempo os plantios florestais vêm ganhando novas fronteiras no estado do Mato Grosso, a silvicultura vem crescendo e ganhado também novos rumos em tecnologia. Toda essa expansão florestal é motivada principalmente pela necessidade da matéria prima madeira para produção de carvão, energia, painéis, madeira serrada, siderurgia e celulose. O estado do Mato Grosso foi povoado no começo do século XVIII, atraídos inicialmente pelos ricos veios auríferos e seguidos pela agricultura e pelas novas indústrias, distribuídas por todo o território Mato-grossense.

Com o crescimento, a demanda por madeira tem aumentado nos últimos anos, e madeiras de florestas nativas estão cada vez mais escassos. Outro motivo do aumento da demanda por plantios florestais é que nos últimos anos a legislação florestal vem sendo mais rigorosa e aplicada pelos órgãos competentes. Nos últimos anos os plantios florestais tem se expandido com maior intensidade, por isso estar preparado para a oferta da matéria prima vindo de povoamentos florestais é de suma importância para a fixação de novas indústrias e ampliação das indústrias já existentes. Quanto mais próxima à realidade for com as informações florestais, melhor será o planejamento da cadeia produtiva, sendo possível o setor investir com maior segurança e menor risco. Desta forma, justifica-se a importância deste estudo em se conhecer com maior precisão as áreas de plantios florestais no estado do Mato Grosso. Para o alcance desse objetivo, foram utilizadas as ferramentas do SIG (Sistema de Informação Geográfica), e imagens de satélite TM/Landsat-5 da região.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. POVOAMENTOS FLORESTAIS NO BRASIL

Conforme ABRAF (2011), até 2010, a área ocupada por plantios florestais de Eucalyptus e Pinus no Brasil era de 6.510.693 ha, sendo 73% (4.754.334 ha) correspondente à área de plantios de Eucalyptus e 27% (1.756.359 ha) de plantios de Pinus. Em 2010 o plantio de Eucalyptus teve um crescimento de 5,3%, sendo que a média ao ano no período de 2005 a 2009 foi de 6,9%.

A área ocupada por plantios florestais de espécies não convencionais, como Acácia, Teca, Araucária, Pópulus, Seringueira, Paricá, entre outras, em 2010 representou 6,6% da área total de plantios florestais no Brasil (ABRAF, 2011).

Do total de madeira produzida no Brasil, 37,5% é para celulose, 15,8% para serrados, 7,8% para painéis e 3,5% para compensados. O restante (35,4%) é destinado à produção de lenha, carvão vegetal e outros produtos florestais (ABRAF, 2011).

2.2. POVOAMENTOS FLORESTAIS EM MATO GROSSO

O Mato Grosso tem uma história florestal onde parte dela é destacada pela autora:

[...] a incorporação de novas áreas, a exploração florestal predatória era praticada, porque as florestas eram vistas como um obstáculo ao desenvolvimento e não como um bem econômico, além disso, foi motivada pelo esgotamento dos estoques florestais do Sul e Sudeste do Brasil, pela construção de estradas, abundância e baixo custo da madeira na região Amazônica. Isto foi visto como uma grande oportunidade para um segmento da sociedade que formaram a base da indústria florestal no estado [...]. (Colpini, 2008, p15).

Ainda segundo Chirle Colpini (2008, p15), o desenvolvimento pela visão política na década de 80 era o desmatamento que foi financiado pelo governo por meio da Superintendência para o Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM).

Em 1986 surgem os movimentos ambientalistas contrapondo ao desmatamento e um novo ciclo se formava:

[...] a criação do Programa Nossa Natureza que altera a política florestal brasileira. Neste período ocorre a criação do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais (IBAMA) com a finalidade de execução da política nacional de meio ambiente unificada em um mesmo órgão. Posteriormente, em 1992 com a Conferência Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio-92) o Governo Brasileiro assume compromissos para dar maior proteção às suas florestas. A exploração das florestas da Bacia Amazônica é regulamentada pelo Decreto nº 1282 de 19 de outubro de 1994, quase 30 anos após a Lei nº 4.771 de 15 de setembro de 1965 que em seu artigo 15 determina que *“Fica proibida a exploração sob forma empírica das florestas primitivas da bacia amazônica que só poderão ser utilizadas em observância a planos técnicos de condução e manejo a serem estabelecidos por ato do Poder Público, a ser baixado dentro do prazo de um ano”* [...]. (Colpini, 2008, p15).

Segundo a ABRAF (2011), as áreas de plantios florestais para os gêneros de Eucalyptus e Pinus no Mato Grosso são (Tabela 1).

TABELA 1 - PLANTIOS FLORESTAIS DE Eucalyptus E Pinus NO ESTADO DO MATO GROSSO, 2005-2010

ANO	EUCALYPTUS (ha)	PINUS (ha)
2005	42.417	43
2006	46.146	7
2007	57.151	7
2008	58.580	10
2009	61.530	10
2010	61.950	-

Fonte: Anuário ABRAF (2010), Associadas individuais e coletivas da ABRAF (2011) e diversas fontes compiladas por Pöyry Silviconsult (2011).

A Teca (*Tectona grandis*) no estado do Mato Grosso é muito utilizado para plantios florestais. Dentre outras a Teca é uma espécie:

[...] nativa das florestas tropicais Índicas e Asiáticas. No Brasil, é plantada em escala comercial nos estados do Mato Grosso, Amazonas, Acre e Pará. A madeira da espécie é utilizada principalmente na indústria naval, construção civil, indústria moveleira, fabricação de assoalhos e de decks. Em relação a 2009, a área de plantios florestais com Teca no Brasil cresceu 0,3%, totalizando 65.440 ha. (ABRAF, 2011).

2.3. IMAGENS DE SATÉLITE

Geoprocessamento é um conjunto de procedimentos computacionais com dados geocodificados para análise, reformulação e síntese das informações ambientais, formando um sistema de processamento automático. Sensoriamento remoto é uma tecnologia de utilização conjunta de sensores remotos, equipamentos de processamento e transmissão de dados, tendo como objetivo o estudo de todo o ambiente terrestre (Silva et al., 1998).

Segundo RIBEIRO (2007) a fotografia aérea ainda é a técnica mais utilizada na maioria dos países, mas as perspectivas futuras são de um aumento em inventários de recursos florestais a utilização de imagens de satélite.

FONSECA e FERNANDES (2004) apud RIBEIRO (2007, p. 41), explica a forma como as imagens de satélites são capturadas:

Os sensores remotos são transportados por satélites artificiais, deslocando-se a diferentes velocidades e com diferentes altitudes orbitais, sendo as imagens por eles adquiridas condicionadas pelas características das plataformas e das suas órbitas. A sua sistematização pode se realizar em função de diferentes características como o modo de operação (ativo ou passivo), as características espectrais (multiespectrais, pancromáticas, RADAR, ópticos, térmicos, etc.), ou em função da plataforma em que estão instalados (aerotransportados ou espaciais, etc.), entre outras.

Em 1972 foi lançado o Landsat, primeiro satélite civil com recursos terrestres (JONG et al., 2004 apud RIBEIRO, 2007), com imagens de alta qualidade e uma razoável resolução espacial. Landsat 4, entrou em funcionamento em 1982 com sensor multiespectral TM (Thematic Mapper), mais avançado tecnicamente, tendo uma melhor resolução espacial e radiométrica (79 a 30 m, de 4 a 7 bandas e de 6 a 8 bits), desenhado para cartografia temática.

SICOTTE (1999) apud RIBEIRO (2007, p. 41), cita que:

Existe uma vasta gama de satélites, com sensores e resoluções diversas, acentuando-se o problema da resolução, isto é, não é possível mobilizar todos os recursos simultaneamente para ter acesso a todas as resoluções possíveis.

Portanto levantamentos de povoamentos florestais a partir de técnicas de classificação digital ganhou a máxima verossimilhança, onde segundo PEREIRA et al. (1995), o algoritmo se divide em princípio estatístico e funções de probabilidade gaussiana.

CRUZ e CAMPOS (2004) menciona que, o SIG favorece as mais diversas áreas com a análise espacial, exemplo disso contribuindo na tomada de decisões. O SIG possibilita um entendimento melhor do problema e conseqüentemente chega mais rapidamente a uma solução ou medidas mitigadoras do mesmo. Além de uma análise e melhor visualização à partir de imagens e mapas, o SIG é muito amplo na análise de dados georreferenciados proporcionando a manipulação para produção de novas informações.

2.4 MATERIAL E MÉTODO

2.4.1 Área de estudo

A área de estudo desta pesquisa está situada no Sudeste do Estado do Mato Grosso. Conforme CANAVARROS et al (2002) o estado do Mato Grosso é formado por cinco mesorregiões e no Sudeste tem-se mais quatro microrregiões que é composto por 22 municípios. Microrregião Alto Araguaia: Alto Araguaia, Alto Garças, Alto Taquari; Microrregião Primavera do Leste: Campo Verde, Primavera do Leste; Microrregião Rondonópolis: Dom Aquino, Itiquira, Jaciara, Juscimeira, Pedra Preta, Rondonópolis, São José do Povo, São Pedro da Cipa; Microrregião Tesouro: Araguainha, General Carneiro, Guiratinga, Pontal do Araguaia, Ponte Branca, Poxoréo, Ribeirãozinho, Tesouro, Torixoréu, conforme Figura 1.

Os resultados foram obtidos com o apoio da empresa SISGEO TECNOLOGIA LTDA ME - CNPJ 08.379.753/0001-61, que presta serviços de mapeamento de áreas por meio de imagens de Satélite. No presente caso foram utilizadas imagens TM/Landsat-5.

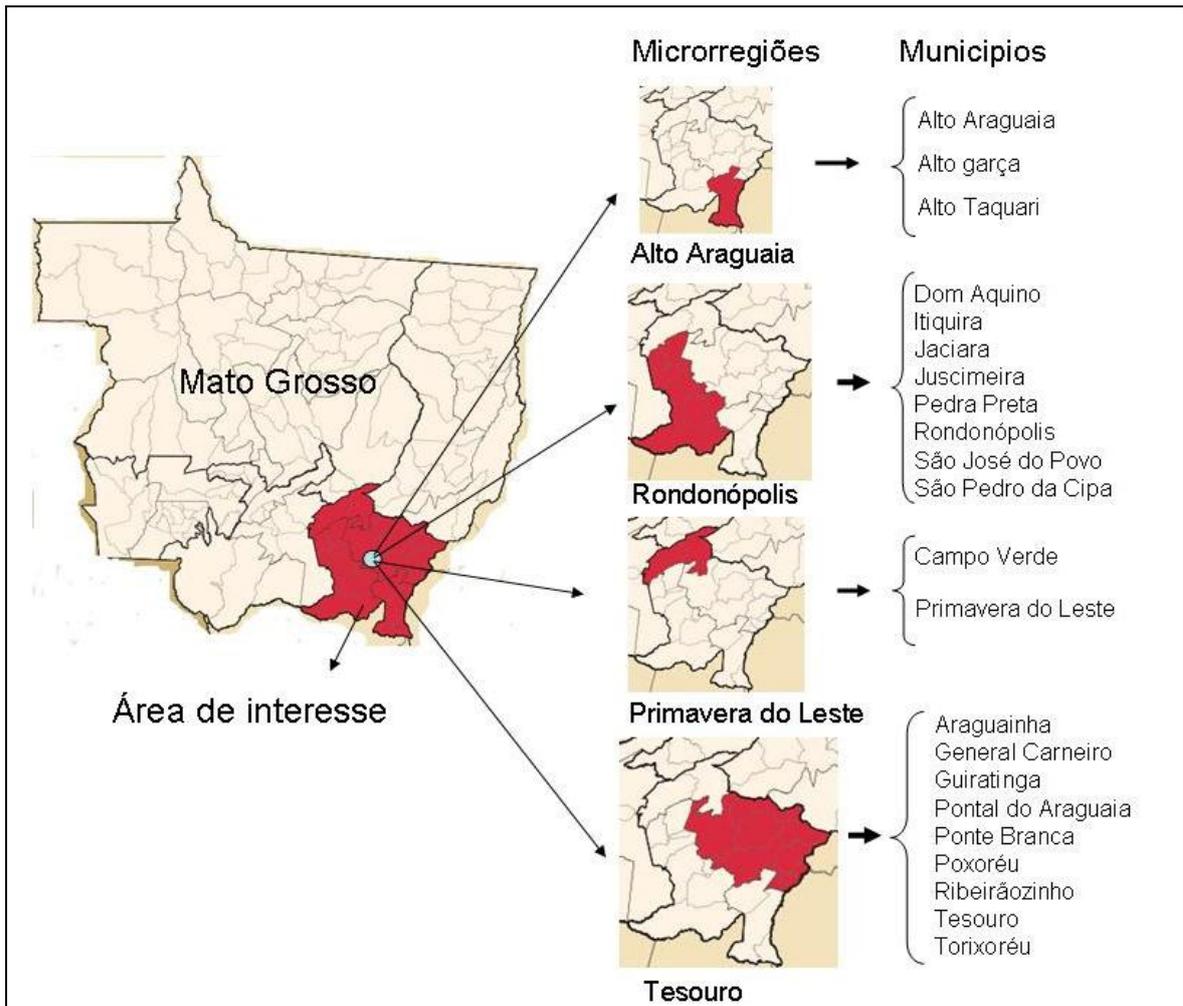


FIGURA 1 - ÁREA DE ESTUDO, MICRORREGIÕES E MUNICÍPIOS.

FONTE: [HTTP://COMMONS.WIKIMEDIA.ORG/WIKI/FILE:MATOGROSSO_MESOMICROMUNICIP.SVG](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:MATOGROSSO_MESOMICROMUNICIP.SVG) –

AUTOR: RAPHAEL LORENZETO DE ABREU; E – MODIFICADO: SISGEO 2011.

2.4.2. Materiais

Para a realização deste trabalho a SISGEO utilizou os seguintes materiais:

- Imagens ortorretificadas da Universidade de Maryland – utilizada como base para o georreferenciamento, das imagens TM/Landsat-5, livre de cobertura de nuvens.
- As imagens utilizadas do TM/Landsat-5, recente e livre de cobertura de nuvens estão apresentadas no Quadro 1.

Para o tratamento das imagens e interpretação dos povoamentos florestais foram utilizados os aplicativos Spring, ENVI 4.5 e o Arc-Map.

QUADRO 1 - IMAGENS DO SENSOR TM/LANDSAT-5 UTILIZADAS NA INTERPRETAÇÃO DAS ÁREAS PLANTADAS DA MESORREGIÃO SUDESTE MATO-GROSSENSE.

Órbita	Ponto	Data de Passagem
224	71	08/04/2011
		14/08/2011
	72	08/04/2011
		26/07/2010
225	70	28/04/2010
		20/07/2011
	71	17/05/2011
		20/07/2011
	72	23/02/2010
		17/05/2011
20/07/2011		
226	70	18/03/2010
		12/08/2011
	71	22/04/2011
		12/08/2011
	72	22/04/2011
		12/08/2011

FONTE: MOREIRA/SISGEO 2011.

2.4.3. Metodologia

Para a execução deste estudo a metodologia consistiu de três etapas (MOREIRA/SISGEO, 2011):

Primeira etapa - Restauração das imagens do TM/Landsat-5

A restauração foi feita conforme a recomendação de FONSECA (1988). Segundo a autora, a restauração tem o objetivo de reduzir as distorções introduzidas nas imagens, causadas pela degradação de sensores, melhorando a resolução espacial efetiva do sensor até certo ponto. Na restauração é aplicado um filtro linear

cujos pesos foram obtidos a partir das características do sensor TM e da posição de suas bandas espectrais. A restauração para os dados do TM/Landsat permite obter imagens com resolução espacial de 30, 20, 15, 10 e 5 m. Uma imagem TM/Landsat restaurada para resolução de 15 m pode ser ampliada para uma escala de 1:15.000 sem provocar o borramento da imagem causado pelo realce dos pixels (MOREIRA et al., 2007). No aplicativo SPRING a restauração das imagens foi realizada nas bandas TM3, TM4 e TM5, nas quais o pixel foi novamente restaurado para 15 m.

Segunda etapa - Georreferenciamento das imagens TM/Landsat-5

Para a realização desta operação, a imagem foi importada para o Arc-Map.

Para o georreferenciamento das imagens foram utilizadas as imagens TM/Landsat da Universidade de Meryland, com projeção UTM/WGS84. O georreferenciamento foi realizado no aplicativo ENVI-4.5. Após, as imagens georreferenciadas foram importadas para o aplicativo Spring.

Terceira etapa - Delimitação dos polígonos agrícolas

Sobre as imagens georreferenciadas e recortadas, de acordo com a área de estudo, foi aplicado uma classificação não supervisionada por meio do ISOSEG, para a obtenção do mapa temático com a classificação do uso e ocupação do solo. Sobre este mapa foi aplicado a edição matricial para isolar somente os polígonos de reflorestamento.

Cada órbita/ponto foi considerado um projeto. Para tal, foi recortada a área útil e, no final da interpretação foi montado um mosaico de toda a área com os polígonos delimitados.

Para maior precisão nesta etapa da interpretação foi empregado como dado auxiliar as imagens do Google Earth. Após a delimitação, foi realizada a topologia para evitar polígonos com sobreposição de área.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A delimitação dos polígonos agrícolas está apresentada na Figura 2. Os polígonos estão representados em duas cores conforme legenda, onde a cor verde escuro são as áreas de plantios em pé e a cor verde claro são as áreas já cortadas (derrubadas).

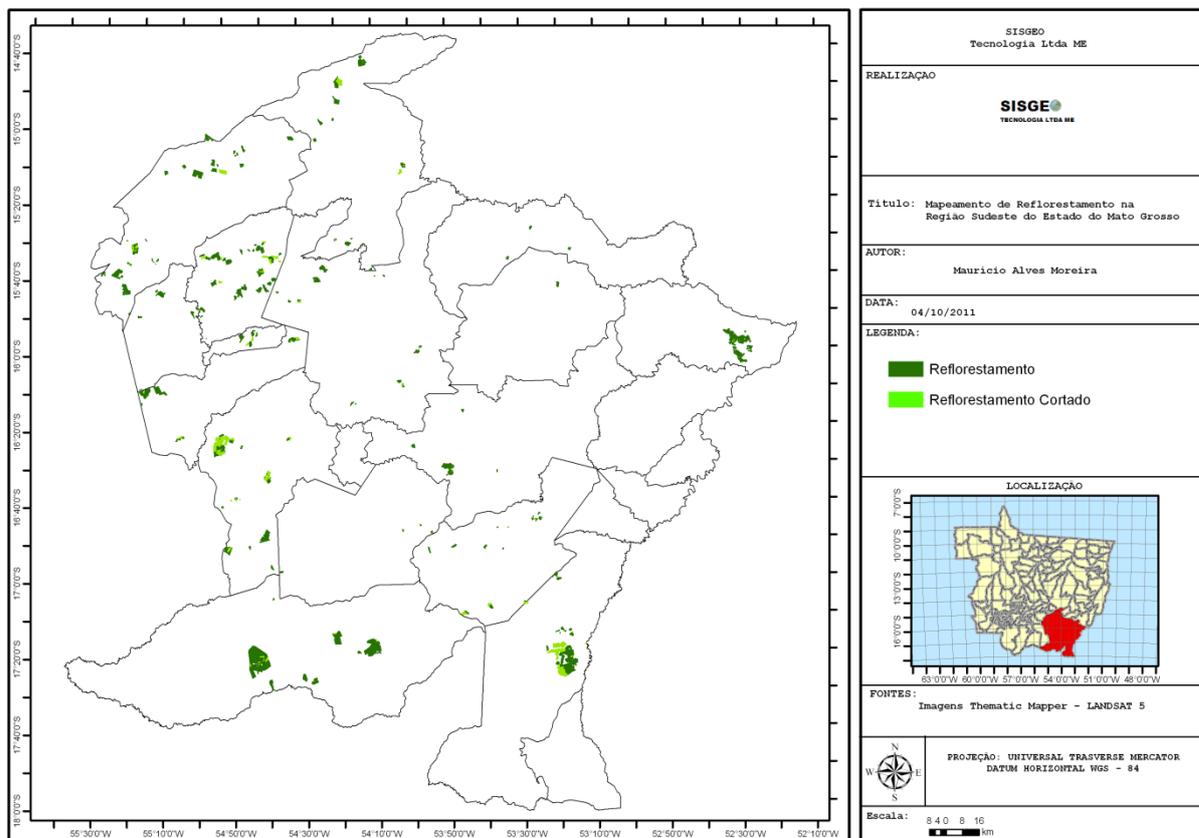


FIGURA 2 - POLÍGONOS DOS POVOAMENTOS FLORESTAIS (SISGEO)
AUTOR: MAURÍCIO ALVES MOREIRA, 2011.

Os polígonos representados no mapa possuem áreas em hectares (ha) conforme apresentado Quadro 2. Pode-se observar que, na mesorregião Sudeste do Mato Grosso com suas microrregiões e cidades, somados os povoamentos em pé com os cortados totalizam 69.670 ha, ou seja, em termos relativos apenas 0,97% da área total mesorregião (7.188.720,1 ha). As áreas de povoamentos em pé abrangem 56.597 ha e de povoamentos que já foram cortados 13.073 ha.

QUADRO 2 - REPRESENTAÇÃO EM ÁREA DE POVOAMENTOS FLORESTAIS EM PÉ E CORTADOS NA MÉSOREGIÃO SUDESTE, COM SUAS QUATRO MICRORREGIÕES E SEUS MUNICÍPIOS.

<u>Microrregião</u>	<u>Município</u>	<u>Povoamentos florestais em pé (ha)</u>	<u>Povoamentos florestais cortados (ha)</u>	<u>TOTAL (ha)</u>	<u>Percentagem (%)</u>
Alto Araguaia	Alto Araguaia	6.337	3.959	10.296	14,78
	Alto Garças	891	469	1.360	1,95
	Alto Taquari	0	0	0	-
Primavera do Leste	Campo Verde	6.817	763	7.580	10,88
	Primavera do Leste	3.277	994	4.271	6,13
Rondonópolis	Dom Aquino	5.942	1.186	7.128	10,23
	Itiquira	15.377	1.015	16.392	23,53
	Jaciara	1.025		1.025	1,47
	Juscimeira	3.122	308	3.430	4,92
	Pedra Preta	206	25	231	0,33
	Rondonópolis	4.800	3.968	8.768	12,59
	São José do Povo	0	0	0	-
	São Pedro da Cipa	917	157	1.074	1,54
Tesouro	Araguainha	0	0	0	-
	General Carneiro	267	0	267	0,38
	Guiratinga	1.511	32	1.543	2,21
	Pontal do Araguaia	4.156	21	4.177	6,00
	Ponte Branca	0	0	0	-
	Poxoréo	1.767	176	1.943	2,79
	Ribeirãozinho	0	0	0	-
	Tesouro	185	0	185	0,27
	Torixoréu	0	0	0	-
		56.597	13.073	69.670	

Pode-se observar que, o município de Itiquira tem a maior área de povoamentos em pé (15.377 ha), que somadas com as áreas já cortadas representam 23,53% dos povoamentos da Messorregião. Os municípios com mais de três mil hectares de povoamentos florestais em pé somados com os cortados são respectivamente (em ordem decrescente): Itiquira (23,53%), Alto Araguaia (14,78%), Rondonópolis (12,59%), Campo Verde (10,88%), Dom Aquino (10,23 %), Primavera

do Leste (6,13%) e Pontal do Araguaia (6%). Os demais tem menos de 2 mil hectares por município, exceto os municípios de Torixoréu, Ribeirãozinho, Ponte Branca, Araguainha, São José do Povo, Alto Taquari, que não possuem nenhum hectare de povoamentos florestais.

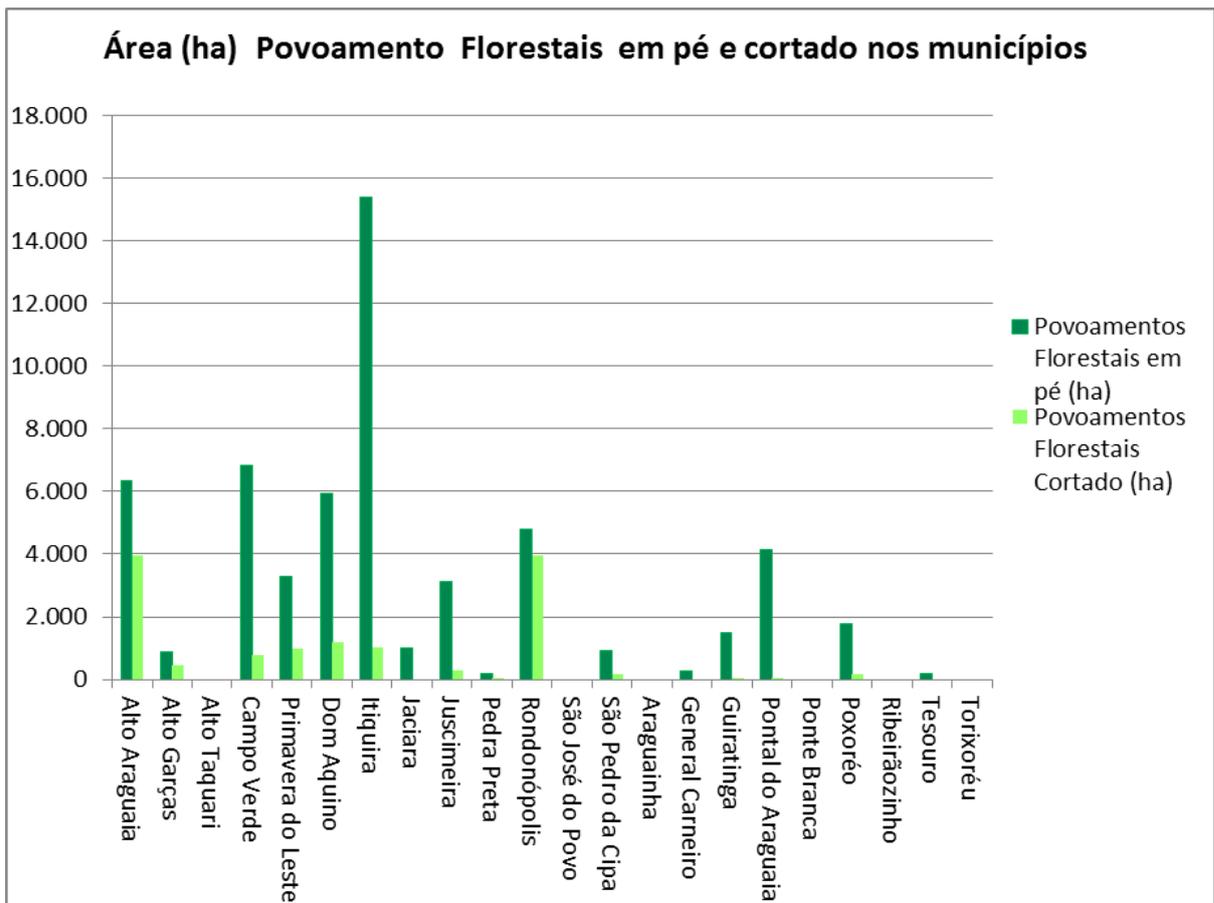


FIGURA 3 - REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DAS ÁREAS DE POVOAMENTOS EM PÉ E POVOAMENTOS CORTADOS POR MUNICÍPIO DA MESORREGIÃO SUDESTE DO MATO GROSSO.

4. CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos conclui-se que:

- A Mesorregião Sudeste apresenta uma significativa área de povoamentos florestais, mas se comparados em termos relativos à área de povoamentos ainda é muito pequena, ocupando apenas 0,97% da área total mesorregião.
- A área atual de povoamentos florestais em pé é de 56.597 ha, representando 81,24 % da área total, e a área de povoamentos cortados é de 13.073 ha, representando 18,76%.
- Somadas as áreas de povoamentos florestais em pé com as de povoamentos cortados, conclui-se que a área atualmente ocupada por povoamentos florestais, na Mesorregião Sudeste, totalizam 69.670 ha.

BIBLIOGRAFIAS

ABRAF. **Anuário estatístico da ABRAF 2011 ano base 2010**. ABRAF. Brasília: 2011. 130p.

ANTUNES, A. F. B. **Geoprocessamento aplicado e recursos florestais**. Paraná: Universidade Federal do Paraná. Curso de Graduação em Engenharia Florestal. 2005.

BERNARDES, T.; SOUZA, V. C. O.; VIEIRA, T. G. C.; ALVES, H. M. R.; BERTOLDO, M. A. **Uso do Sistema de informação geográfica para avaliação ambiental da propriedade a partir de dados regionais: estudo de caso da Fazenda Diamantina, São Sebastião do Paraíso**. In: 30º. Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, 2004, São Lourenço, 2004. p. 330-332

COLPINI C. **Dinâmica e prognose da produção de uma floresta de contato ombrófila aberta/estacional semidecidual**. Cuiabá: UFMT, 2008.

CANAVARROS O. B., MELO M. C. e DORILEO I. L. **INTENSIDADES ENERGÉTICAS NAS MESORREGIÕES DE MATO GROSSO**, Mato Grosso, 2002.

Cruz, I.; Campos, V. B. G. **Sistemas de informações geográficas aplicados à análise espacial em transportes, meio ambiente e ocupação do solo**. In: Rio Transportes III, Rio de Janeiro, 2005.

FONSECA, A. D.; FERNANDES, J. C. **Detecção remota. (1ª Ed)**. Lisboa: Lindel – Edição Técnica, Ltda, 2004.

FONSECA, L.M.G. **Restauração e interpolação de imagens do satélite Landsat por meio de técnicas de projeto de filtros FIR**. São José dos Campos. 148 p.(INPE-6628-TAE/30). Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) - Instituto Tecnológico da Aeronáutica, 1988.

<http://www.sonoticias.com.br/noticias/2/87483/setor-industrial-de-mato-grosso-cresce-mais-que-a-economia-estadual-diz-fiemt> > Acesso em julho de 2011.

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:MatoGrosso_MesoMicroMunicip.svg – Autor: Raphael Lorenzeto de Abreu > Acesso em outubro de 2011.

http://www.mato-grosso.net/diretorio/index.php?cat_id=705 > Acesso em agosto 2011.

JONG, M. de, e MEER, F. D. Van Der, **Remote sensing image analysis including the spatial domain. Remote sensing and digital image processing. Volume 5**. Netherlands: Kluwer Academic Publisher, 2004.

MOREIRA. M. A., **Mapeamento de área reflorestadas por meio de imagens do TM/Landsat-5**. São José dos Campos – SP - SISGEO TECNOLOGIA LTDA ME: 2011.

MOREIRA, M. A.; BARROS, M. A.; ROSA, V. G. C.; ADAMI, M. **Tecnologia de informação: imagens de satélite para o mapeamento de áreas de café de Minas Gerais**. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 28, n. 241, p. 27-37, 2007a.

PEREIRA, R. S.; MADRUGA, P. R. A.; HASENACK, H. **Geoprocessamento aplicado ao planejamento de uso de recursos naturais**. Santa Maria: UFSM/DER/FATEC, 1995. 40 p.

RIBEIRO, J. R. D. P. **A detecção remota no inventário florestal, análise das potencialidades da utilização das imagens de satélite**, Nova Lisboa: Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação de Universidade de Nova Lisboa, 2007.

SICOTTE, V., **Zoom sur les forêts**, 1999.

http://www.cybersciebces.com/Cyber/1.0/1_647_651.asp. > Acesso em 8_12_2005.

SILVA, E. M. et al. **A pesquisa operacional: programação linear, simulação**. 3.ed. São Paulo: Atlas, 1998. 184 p.

SIMIONI, j. Flávio, **Análise diagnóstica e prospectiva da cadeia produtiva de energia de biomassa de origem florestal no planalto sul de santa Catarina**. Curitiba: UFPR, 2007. 132p.: il.

Sociedade Brasileira de Silvicultura, **FATOS E NUMEROS NO BRASIL**, São Paulo 2009.

BOLFE, E L. et al. **Avaliação da classificação digital de povoamento florestais em imagens de satélites através de índices de acurácia**, Rev. Árvore vol.28 no.1 Viçosa jan./fev. 2004.