

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
ESCOLA DE AGRONOMIA E ENGENHARIA DE ALIMENTOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONEGÓCIO
DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**EXPANSÃO DA SILVICULTURA DE EUCALIPTO NO BIOMA
CERRADO: UMA ANÁLISE SOB A PERSPECTIVA DOS FATORES
FÍSICOS E SOCIOECONÔMICOS**

CASSIOMAR RODRIGUES LOPES

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM AGRONEGÓCIO.

GOIÂNIA
GOIÁS – BRASIL
JULHO DE 2013

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR AS TESES E DISSERTAÇÕES ELETRÔNICAS (TEDE) NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

1. Identificação do material bibliográfico: ☒ **Dissertação** ☐ **Tese**

2. Identificação da Tese ou Dissertação

Autor (a):	Cassiomar Rodrigues Lopes		
E-mail:	Adm.cassiomar@gmail.com		
Seu e-mail pode ser disponibilizado na página?	☒ Sim	☐ Não	
Vínculo empregatício do autor			
Agência de fomento:		Sigla:	
País:	Brasil	UF:	GO
		CNPJ:	
Título:	Expansão da silvicultura de eucalipto no bioma Cerrado: Uma análise sob a perspectiva dos fatores físicos e socioeconômicos		
Palavras-chave:	Cerrado, eucalipto, reflorestamento, mudanças no uso do solo, áreas de expansão.		
Título em outra língua:	Expansion of forestry eucalyptus in Cerrado: Na analysis of the factors under perspectiva physical and socioeconomic		
Palavras-chave em outra língua:	Cerrado, eucalyptus, reforestation, changes in land use, areas of expansion		
Área de concentração:	Sustentabilidade e competitividade nos sistemas agroindustriais		
Data defesa: (dd/mm/aaaa)	30/06/2013		
Programa de Pós-Graduação:	Agronegócios		
Orientador (a):	Manuel Eduardo Ferreira		
E-mail:	Manuel@ufg.br		
Co-orientador(a): *			
E-mail:			

*Necessita do CPF quando não constar no SisPG

3. Informações de acesso ao documento:

Concorda com a liberação total do documento ☒ SIM ☐ NÃO¹

Havendo concordância com a disponibilização eletrônica, torna-se imprescindível o envio do(s) arquivo(s) em formato digital PDF ou DOC da tese ou dissertação.

O sistema da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações garante aos autores, que os arquivos contendo eletronicamente as teses e ou dissertações, antes de sua disponibilização, receberão procedimentos de segurança, criptografia (para não permitir cópia e extração de conteúdo, permitindo apenas impressão fraca) usando o padrão do Acrobat.

Assinatura do (a) autor (a)

Data: ____ / ____ / ____

¹ Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. A extensão deste prazo suscita justificativa junto à coordenação do curso. Os dados do documento não serão disponibilizados durante o período de embargo.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
ESCOLA DE AGRONOMIA E ENGENHARIA DE ALIMENTOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONEGÓCIO
DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

CASSIOMAR RODRIGUES LOPES

**EXPANSÃO DA SILVICULTURA DE EUCALIPTO NO BIOMA
CERRADO: UMA ANÁLISE SOB A PERSPECTIVA DOS FATORES
FÍSICOS E SOCIOECONÔMICOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronegócio – PPAGRO da Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás – EA/UFG, como requisito para obtenção do título de Mestre em Agronegócio.

Área de concentração: Sustentabilidade e Competitividade dos Sistemas Agroindustriais.

Orientador: Prof. Dr. Manuel Eduardo Ferreira

GOIÂNIA
GOIÁS – BRASIL
JULHO DE 2013

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
GPT/BC/UFG

L864e Lopes, Cassiomar Rodrigues.
Expansão da silvicultura de eucalipto no bioma cerrado
[manuscrito] : uma análise sob a perspectiva dos fatores
físicos e socioeconômicos / Cassiomar Rodrigues Lopes. -
2013.

88 f. : il., figs, tabs.

Orientador: Prof. Dr. Manuel Eduardo Ferreira.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Goiás,
Escola de Agronomia, 2013.

Bibliografia.

Inclui lista de figuras, abreviaturas, siglas e tabelas.

Apêndices.

1. Eucalipto – Reflorestamento – Cerrado. 2. Solo – Uso
– Cerrado. 3. Eucalipto – Cerrado. I. Título.

CDU: 631.47(213.54)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONEGÓCIO –
PPAGRO

Dissertação de Mestrado

"EXPANSÃO DA SILVICULTURA DE EUCALIPTO NO
BIOMA CERRADO: UMA ANÁLISE SOB A PERSPECTIVA
DOS FATORES FÍSICOS E SOCIOECONÔMICOS"

CASSIOMAR RODRIGUES LOPES

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação
em Agronegócio.

Aprovada por:

Prof. Dr. Manuel Eduardo Ferreira
Orientador/PPAgro/UFG

Prof. Dr. Fausto Mizlara
Membro Externo/FCS /UFG

Profa. Dra. Sybelle Barreira
Membro Interno/PPAgro/UFG

Goiânia, 31 de julho de 2013.

À Deus, por proporcionar esta conquista Aos meus Pais
(Casmério e Sueli), pelo apoio e orações Aos meus avós
que partiram deste mundo durante a realização deste
mestrado (Lavínia e João Lopes)

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelas bênçãos; ter Ele ao meu lado durante todo este desafio me proporcionou grandes vitórias na vida pessoal e, principalmente, profissional.

Ao Professor Dr. Manuel Eduardo Ferreira, que dedicou o tempo todo em compartilhar comigo o seu conhecimento, e sempre ser prestativo nos momentos que mais precisei de sua orientação. Sou muito grato pelos ensinamentos, atenção, paciência e motivação que me fizeram crescer e querer melhorar a cada dia.

Aos meus pais, que souberam entender a importância de eu sair de casa rumo a Goiânia em busca deste sonho, e que sempre me motivaram a alcançar este objetivo.

Agradeço ao meu grande colega Raphael que sempre esteve do meu lado apoiando e me auxiliando, desde o momento que mudei para Goiânia, e aos momentos que ele dedicou à leitura e correção dos textos.

Agradeço pelas amigas que fiz no Mestrado, que sempre me apoiaram e torceram pelo meu sucesso, em especial Karine, Dinamar e Daiane, que sempre me incentivaram, estabelecendo parcerias nos artigos. À Rosana que me auxiliou a conseguir o meu primeiro emprego na área de docência universitária.

Aos professores do Programa de Pós Graduação em Agronegócios (Prof. Alcido, Prof. Luiz Manoel, Prof^a. Sônia, Prof. Fausto, Prof.^a Reginaldo) pelos ensinamentos. À Escola de Agronomia pela acolhida.

Aos professores Érico e Fausto, pela disponibilidade e pelas contribuições na realização da pesquisa.

Aos meus colegas que me auxiliaram na manipulação dos dados da pesquisa, Alessandro, Lauro e Luana. Ao Lapig, pela disponibilidade da infraestrutura e dos software e financiamento da pesquisa de campo.

À CAPES, pelo financiamento com a bolsa de estudo.

RESUMO

Neste trabalho são apresentados e discutidos os resultados sobre a expansão do cultivo de eucalipto (*Eucalyptus spp*) no bioma Cerrado, incluindo a análise das variáveis relacionadas neste processo. A motivação para esta pesquisa partiu da constatação, através de dados do IBGE, da expansão desta cultura, principalmente no Estado do Mato Grosso do Sul, onde nas últimas três décadas verificou-se mudanças na paisagem com a substituição da pecuária e da agricultura. Ao mesmo tempo, verificou-se uma regressão no plantio de eucalipto na região oeste da Bahia. Pode-se afirmar que esta expansão e regressão das áreas estão ligadas com a presença de indústrias de base florestal na região, que necessitam desta matéria prima. Para tanto, esta pesquisa buscou identificar as áreas onde estão sendo realizados os plantios de eucalipto no Cerrado com dados censitários de 2006. Tais localidades foram escolhidas tendo como base estas informações, sendo realizado o mapeamento dos municípios de destaque segundo os dados do censo agropecuário. Em seguida foram analisadas as variáveis físicas, políticas econômicas e sociais nas regiões produtoras. Com base nestas características foram apontadas as áreas propensas para a expansão do eucalipto no Cerrado. Em geral, os resultados demonstram que existem algumas características em comum nas áreas cultivadas, tais como predomínio de solo arenoquartzoso profundo, relevo com até 0° a 8° de declividade e proximidade de rodovias e rios em torno de 5 km e 3 km, respectivamente. Outro resultado relevante da pesquisa, obtido com a intersecção das áreas de eucalipto para o Cerrado e o mapa de uso da terra (PROBIO), indica que a expansão deste cultivo está ocorrendo sobre áreas de Cerrado remanescente.

Palavras-chave: Cerrado, eucalipto, reflorestamento, mudanças no uso do solo, áreas de expansão.

ABSTRACT

This work presents and discusses the results about the expansion of the cultivation of eucalyptus (*Eucalyptus spp*) in the Cerrado biome, including the analysis of related variables in this process. The motivation for this research came from the recognition, using data from the Brazilian Institute of Geography and Statistic, of the expansion of this crop, mainly in the state of Mato Grosso do Sul, where it was verified in the last three decades changes in the landscape with the replacement of cattle raising and agriculture. At the same time, there was a regression in eucalyptus plantations in Bahia's west. It can be argued that this expansion and regression of areas are connected to the presence of forest-based industries in the region that needs this raw material. Therefore, this study sought to identify areas where they are being held eucalyptus plantations in the Cerrado with 2006 census data. These locations were chosen based on these information, and the mapping of the highlighted counties according to the data from the agricultural census. Then it was analyzed the variables physical, political economical and social policies in the producing regions. Based on these features were pointed the prone areas for the expansion of eucalyptus plantation in the Cerrado. In general, the results show that there are a predominance of some characteristics in the choice of areas to be cultivated, as a predominant deep sandly quartzly soils, relief in the class of 0 ° to 8 ° of declivity and proximity to highways and rivers around 5 km and 3 km, respectively. Another important result of this research, obtained by the intersection of the areas of eucalyptus to the Cerrado and the map of land use (PROBIO), indicates that the expansion of this crop is occurring over areas with remnant Cerrado vegetation.

Keywords: Cerrado, eucalyptus, reforestation, changes in land use, areas of expansion

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 OBJETIVOS	14
3 HIPÓTESES	15
4 REFERENCIAL TEÓRICO	16
4.1 BIOMA CERRADO	16
4.2 FRONTEIRA AGRÍCOLA	18
5 A CULTURA DO EUCALIPTO.....	20
6 MATERIAIS E MÉTODOS.....	23
6.1 ÁREA DE ESTUDO	23
6.2 BASE DE DADOS	23
6.3 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA.....	24
6.4 PRINCIPAIS RESULTADOS	25
CONCLUSÃO GERAL	27
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS (INTRODUÇÃO E REFERENCIAL TEÓRICO)	28
APÊNDICES	30
APÊNDICE I.....	31
APÊNDICE II	47
APÊNDICE III.....	65

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Área de estudo, compreendendo o mapa do bioma cerrado.	17
Figura 2: Custo de produção por cultura (anual), e eucalipto com ciclo de 7 anos. Fonte: federação da agricultura do estado de goiás (faeg, 2013).....	19
Figura 3: Variação de área plantada de eucalipto no brasil, no período de 2005 a 2010. Fonte: abraf, (2011).	21
Figura 1.1: Evolução do pib (a) e da taxa de desemprego (b). Fonte: ipea, bacen, ibge – pesquisa mensal do emprego (pme) – taxa média anual de desemprego – regiões metropolitanas . Adaptado pelo autor.....	35
Figura 1.2: Evolução valor da produção na silvicultura. Fonte: ibge - produção da extração vegetal e da silvicultura. (2010)	36
Figura 1.3: Produção silvicultural no brasil. Fonte: ibge (2010).....	38
Figura 1.4: Áreas de eucalipto plantadas no cerrado. Fonte: ibge (2006).....	40
Figura 1.5: Maiores produtores de eucalipto no cerrado. Fonte: ibge (2006)	41
Figura 1.6: Área em (ha) dos 10 principais produtores de eucalipto no cerrado. Fonte: ibge (2006).	43
Figura 2.1: Área de estudo no oeste da bahia, nos municípios de correntina, jaborandi e cocos.	49
Figura 2.2: Área de estudo no leste de mato grosso do sul, nos municípios de água clara, três lagoas, brasilândia e santa rita do pardo.....	50
Figura 2.3: Imagens de satélite landsat 5 - tm, composição rgb 453, ilustrando as áreas com reflorestamento no município de cocos (ba), com a respectiva interpretação visual e vetorização para três períodos: 1990 (a), 2000 (b) e 2010 (c).....	51
Figura 2.4: Imagens de satélite landsat 5 - tm, composição rgb 453, ilustrando as áreas com reflorestamento no município de água clara (ms), com a respectiva interpretação visual e vetorização para três períodos: 1990 (a), 2000 (b) e 2010 (c).....	51
Figura 2.5: Áreas utilizadas para o reflorestamento nos municípios de correntina, jaborandi e cocos (oeste da bahia) no ano de 1990, sobrepostas com o limite das áreas de plantio em potencial.	53
Figura 2.6: Áreas utilizadas para o reflorestamento nos municípios de correntina, jaborandi e cocos (oeste da bahia) no ano de 2000, sobrepostas com o limite das áreas de plantio em potencial.	53

Figura 2.7: Áreas utilizadas para o reflorestamento nos municípios de correntina, jaborandi e cocos (oeste da bahia) no ano de 2010, sobrepostas com o limite das áreas de plantio em potencial.	54
Figura 2.8: Evolução das áreas de reflorestamento com eucalipto na região do oeste da bahia.	54
Figura 2.9: Áreas utilizadas para o reflorestamento nos municípios de água clara, três lagoas, brasilândia e santa rita do pardo (leste do mato grosso do sul) no ano de 1990.....	56
Figura 2.10: Áreas utilizadas para o reflorestamento nos municípios de água clara, três lagoas, brasilândia e santa rita do pardo (leste do mato grosso do sul) no ano de 2000.....	57
Figura 2.11: Áreas utilizadas para o reflorestamento nos municípios de água clara, três lagoas, brasilândia e santa rita do pardo (leste do mato grosso do sul) no ano de 2010.....	58
Figura 2.12: Áreas utilizadas para o reflorestamento nos municípios de água clara, três lagoas, brasilândia e santa rita do pardo (leste do mato grosso do sul) no ano de 2010. Pontos de gps, coletados durante visita de campo realizado em 2013.	59
Figura 2.13: mosaico de fotos áreas obtidas pelo vant (voo 1) na área de reflorestamento no município de três lagoas (leste do mato grosso do sul), em abril de 2013, sobreposta à imagem de 2005 (base google earth).....	60
Figura 2.14: Mosaico de fotos áreas obtidas pelo vant (voo 2) na área de reflorestamento no município de três lagoas (leste do mato grosso do sul), em abril de 2013, sobreposta à imagem de 2005 (base google earth).....	61
Figura 2.15: Área total de produção de eucalipto nos anos de 1990, 2000 e 2010 nos municípios de água clara, três lagoas, santa rita do pardo e brasilândia no estado de mato grosso do sul.	62
Figura 3.1: Área de estudo no leste de mato grosso do sul, nos municípios de água clara, três lagoas, brasilândia e santa rita do pardo.	76
Figura 3.2: Distância dos plantios de eucalipto em relação aos rios (km). Fonte: resultado da pesquisa.	79
Figura 3.3: Distância das áreas de plantio em relação as rodovias pavimentadas. Fonte: resultado da pesquisa.....	81
Figura 3.4: Mapas utilizados para análises físicas/infra-estrutura (área de estudo no ms): (a) declividade do solo, (b) uso da terra/probio (base 2002), (c) tipos de solo, (d) hidrografia, (e) malha rodoviária.	83

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Comparação da área plantada com eucalipto, por estado, entre 2005 e 2011. Fonte: abraf (2005 e 2011).....	21
Tabela 3.1: Aspectos naturais afetando o setor florestal de mato grosso do sul.	67
Tabela 3.2: Análise crítica dos fatores que afetam o desenvolvimento de florestas plantadas no estado de mato grosso do sul.	68
Tabela 3.3: Políticas governamentais afetando o setor florestal de mato grosso do sul.....	74
Tabela 3.4: Programas e iniciativas governamentais afetando o setor florestal de mato grosso do sul	75
Tabela 3.5: Tipos de solos	78
Tabela 3.6: Distância das áreas de plantio em relação aos rios	79
Tabela 3.7: Distância das áreas de plantio em relação as rodovias pavimentadas	80
Tabela 3.8: Localização das áreas de expansão.....	82
Tabela 3.9: Produto interno bruto do estado de mato grosso do sul, e municípios pesquisados, água clara, brasilândia, santa rita do pardo e três lagoas. (mil reais)	84
Tabela 3.10: Idh – índice de desenvolvimento humano dos municípios pesquisados, água clara, brasilândia, santa rita do pardo e três lagoas. Anos 1991 e 2000.	85

LISTA DE SIGLAS

ABRAF – Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas
ABTC – Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel
BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CAPES – Coordenação de Apoio ao Pessoal do Ensino Superior
CIF – Centro de Investigação Florestal
EA – Escola de Agronomia
EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FAEG – Federação da Agricultura do Estado de Goiás
FAO – Organização das Nações Unidas pela Alimentação e Agricultura
FATEC-SP – Faculdade de Tecnologia do Estado de São Paulo
FCO – Fundo do Centro Oeste
GPS – Sistema de Posicionamento Global
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH – Índice de Desenvolvimento Humano
IESA – Instituto de Estudos Sócio-Ambiental
INPE – Instituto Nacional de Pesquisa Espacial
IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
LAPIG – Laboratório de Processamento de Imagem e Geoprocessamento
MDA – Ministério de Desenvolvimento Agrário
PEDSFP – Plano Estadual de Desenvolvimento Sustentável de Florestas Plantadas do Estado do Mato Grosso do Sul
PFM – Produtos Florestais Madeireiros
PFNM – Produtos Florestais Não Madeireiros
PIB – Produto Interno Bruto
PME – Pesquisa Mensal de Emprego
PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PPAGRO – Programa de Pós Graduação em Agronegócios
PROBIO/MMA – Projeto Nacional de Ações Integradas Público-Privadas para Biodiversidade – Ministério de Meio Ambiente
PRONAF – Programa Nacional de Agricultura Familiar
RNB – Renda Nacional Bruta
SIG – Sistema de Informação Geográfica
UFG – Universidade Federal de Goiás
VANT – Veículo Aéreo Não Tripulado

1 INTRODUÇÃO

O bioma Cerrado, com uma área *core* presente em 10 Estados brasileiros (incluindo o Distrito Federal), é uma das savanas mais ricas do mundo em termos de biodiversidade, com inúmeras espécies da fauna e flora endêmicas, além de ser reconhecido como o berço das águas, por abrigar nascentes de três importantes bacias hidrográficas da América do Sul (Araguaia/Tocantins, São Francisco e Bacia do Prata). Apesar dessa condição privilegiada, o Cerrado também está na lista dos ecossistemas ameaçados de extinção, conforme mapeamento por meio de imagens de satélite, o qual indica uma taxa de conversão antrópica na ordem de 40% sobre a área original (Sano et al., 2008), com atividades de agricultura intensiva e pastagem cultivada.

Esta expansão da fronteira agrícola foi alavancada com a construção da capital federal no centro do país (Brasília), o que trouxe tecnologias e investimentos em infraestrutura para a região. Além de um relevo relativamente plano, com declividade dominante menor que 3%, a ocorrência de solos com relevo suave-ondulado é bastante comum. Tal estabilidade dos agregados do solo, em geral profundos e bem drenados, favoreceu a uma mecanização da agricultura nesta região. O clima sazonal, com períodos seco e chuvoso a cada seis meses, é outro fator que contribuiu para a ocupação, definindo bem o calendário agrícola (FALEIRO, 2008).

O Cerrado torna-se, assim, uma região ideal para a intensificação da tecnologia na agricultura, seja por meio da mecanização ou na utilização de agroquímicos/defensivos; este processo acabou por favorecer a entrada de novos cultivos em sua área nativa como, por exemplo, a silvicultura de eucalipto, estimulada pela grande demanda de mercado das indústrias moveleiras, siderúrgicas, celulose e papel, que impulsionaram o aumento do preço nos últimos anos, com expectativas de crescimento pelo setor. Conforme Lairton Leonardi, presidente da Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel (ABTCP, 2011), os produtos florestais geraram US\$ 99,78 milhões na balança comercial do primeiro semestre de 2011, respondendo por 11,48% do faturamento do agronegócio brasileiro. Acompanhando esta tendência, a base florestal brasileira, hoje estimada em 2,2 milhões de hectares de florestas plantadas, deve aumentar 45% em uma década e atingir 3,2 milhões de hectares até 2020.

Diante do exposto, esta pesquisa busca investigar os fatores físicos e socioeconômicos possivelmente relacionados com a expansão da silvicultura no bioma Cerrado (período 1990 – 2010), tais como a evolução do padrão tecnológico, nível de investimentos no setor,

fertilidade do solo, localização (classes de uso da terra e infraestrutura), topografia, clima, recursos hídricos e governança (incluindo a legislação ambiental). A partir da organização e análise destes dados, espera-se identificar as regiões potenciais no bioma para a expansão desta atividade.

2 OBJETIVOS

Esta pesquisa tem como objetivo geral analisar a atual presença da cultura de eucalipto no Cerrado, incluindo os fatores relacionados com o processo de expansão desta atividade.

Como objetivos específicos, pretende-se:

- Analisar o atual mapa de uso da terra do Cerrado, mais especificamente nas áreas de expansão da silvicultura;
- Identificar os fatores ambientais, sociais e econômicos nas áreas de expansão da silvicultura, ressaltando os impactos desta expansão para o bioma Cerrado;
- Indicar, a partir de análises espaciais, as áreas propensas à expansão da silvicultura no Cerrado.

3 HIPÓTESES

- A expansão da silvicultura no Cerrado está ocorrendo sobre áreas de pastagens, assim como de outras *commodities* agrícolas de destaque nacional, sem a necessidade imediata de conversão de novas áreas de Cerrado nativo;
- A silvicultura de eucalipto no Cerrado pode-se desenvolver em diversas condições físicas (ex.: em relevo acidentado), uma vez que seu manejo adota uma intensiva aplicação de tecnologia, sobretudo de maquinários;
- A expansão da silvicultura de eucalipto contribui para o aumento de qualidade de vida e da economia em geral nos Estados/municípios do Cerrado envolvidos com esta atividade.

4 REFERENCIAL TEÓRICO

4.1 BIOMA CERRADO

A região Cerrado ocupa cerca de 200 milhões de hectares, sendo o segundo maior bioma no Brasil em termos de extensão. Esse bioma estende-se continuamente por todo o Planalto Central, nos Estados de Goiás, Tocantins e no Distrito Federal, parte dos Estados da Bahia, Ceará, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Piauí e São Paulo, conforme demonstrado na Figura 1. O mesmo faz fronteira com os biomas Amazônia, Mata Atlântica, Pantanal e Caatinga (AQUINO, 2007).

Este bioma é composto por diversas fisionomias de vegetação: mata ciliar, mata de galeria, mata seca, cerradão, Cerrado sentido restrito, parque de Cerrado, vereda, campo sujo, campo rupestre e campo limpo. Nesta área coexistem cerca de 11.000 espécies de plantas, 212 espécies de mamíferos, 837 de aves, 180 de répteis, 150 de anfíbios, 1200 de peixes, 67.000 espécies de invertebrados e 1,5 milhão de microrganismos, dentre os quais apenas 5% foram descritos. Hawksworth (2001) afirma que, no ritmo atual das pesquisas, necessitaria de 800 anos para descrever todo o restante das espécies do Cerrado. No entanto, grande parte dessa biodiversidade está ameaçada. Nos últimos 50 anos o Cerrado tem perdido áreas nativas de forma bastante intensa, pelas estimativas, 50% de sua área original foram modificadas. Se as elevadas taxas de desmatamento forem mantidas, esse bioma poderá desaparecer em 2030, ficando restritas apenas as unidades de conservação (FALEIRO et al., 2007). Mesmo que tal cenário não se concretize, os danos podem ser irreversíveis.

Essa expressiva dimensão do bioma, cerca de 24% da superfície do Brasil, explica as sensíveis variações no seu domínio com relação ao relevo, solo e atributos climáticos. Ele recebe também a influência de outros biomas, como o Amazônico, Semiárido, Mata Atlântica e Pantanal. As distintas condições ecológicas, associadas ao padrão espacial diferenciado de ocupação, infraestrutura e de investimentos de mercado instalado ainda nas décadas de 1960/70, determinaram um complexo mosaico de características econômicas, ambientais e sociais (MULLER, 2008).

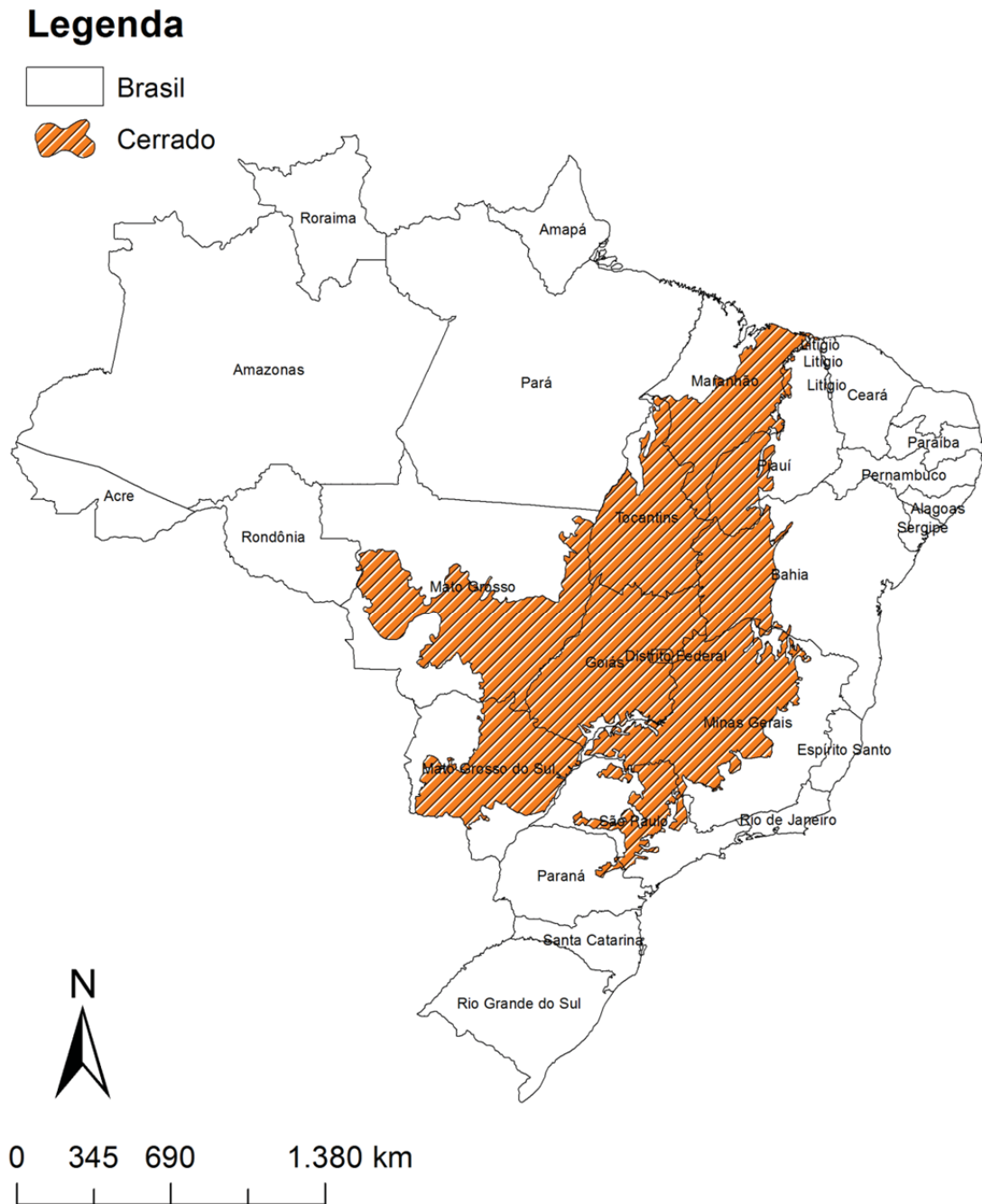


Figura 1: Área de estudo, compreendendo o mapa do bioma Cerrado.

Na década de 1960, quando a população brasileira ainda era bem reduzida com 70.992.343 habitantes (IBGE, 2011), havia terras de boa qualidade suficientes para a produção de alimentos; por isso, ainda não se pensava em cultivar as terras do bioma Cerrado. À medida que a população cresce, passa a exigir uma produção cada vez maior de alimentos, tornando-se necessária a utilização de terras no Cerrado, de qualidade inferior, porém abundantes e com menor preço. Uma das consequências da exploração econômica do Cerrado foi o incremento das pesquisas voltadas ao aproveitamento da região pela agricultura,

silvicultura e pastagens (FALEIRO et al., 2007).

4.2 FRONTEIRA AGRÍCOLA

O conceito de Fronteira Agrícola aborda a expansão tecnológica da agricultura para novas áreas. O problema percebido nas discussões sobre este tema é a falta de um modelo teórico que consiga demonstrar uma explicação para esse processo e, ao mesmo tempo articular com os outros modelos explicativos.

No Cerrado, a modernização das atividades rurais está associada ao processo de expansão da fronteira agrícola, a partir de 1970 é caracterizado pela marcante transformação na utilização das terras e pelo padrão tecnológico aplicado nas áreas de pecuária, onde pastagens naturais são substituídas por pastagens plantadas com maiores rendimentos. Já na agricultura, o avanço tecnológico foi incentivado pela utilização de fertilizantes para correção do solo, assim como aplicação de novas técnicas de plantios e adoção de maquinários (SANTOS, MIZIARA, 2008, p.8).

Para o cultivo do eucalipto, por exemplo, exige-se a aplicação de alto investimento em maquinários pesados, fertilizantes e defensivos agrícolas, além de utilizar técnicas apropriadas para o manejo. Uma destas técnicas diz respeito ao uso de mudas clonadas, para garantir a uniformidade da plantação e um melhor rendimento em menor tempo de cultivo.

Assim, conforme a definição de fronteira agrícola, ou seja, intensificação e mudança do padrão tecnológico, o custo do manejo do eucalipto, contabilizando-se apenas os custos de implantação (entorno de 1 ano, equivalente ao tempo de cultivo de outras culturas) é superior a de muitas culturas agrícolas, tais como soja e milho. Se considerado o custo de produção do eucalipto em seu ciclo completo, em média de 7 anos, este cultivo apresenta o custo de implantação mais elevado dentre as culturas, conforme demonstra o gráfico de custo de produção (Figura 2), comprovando a necessidade de uma maior intensificação de investimento para o manejo do eucalipto.

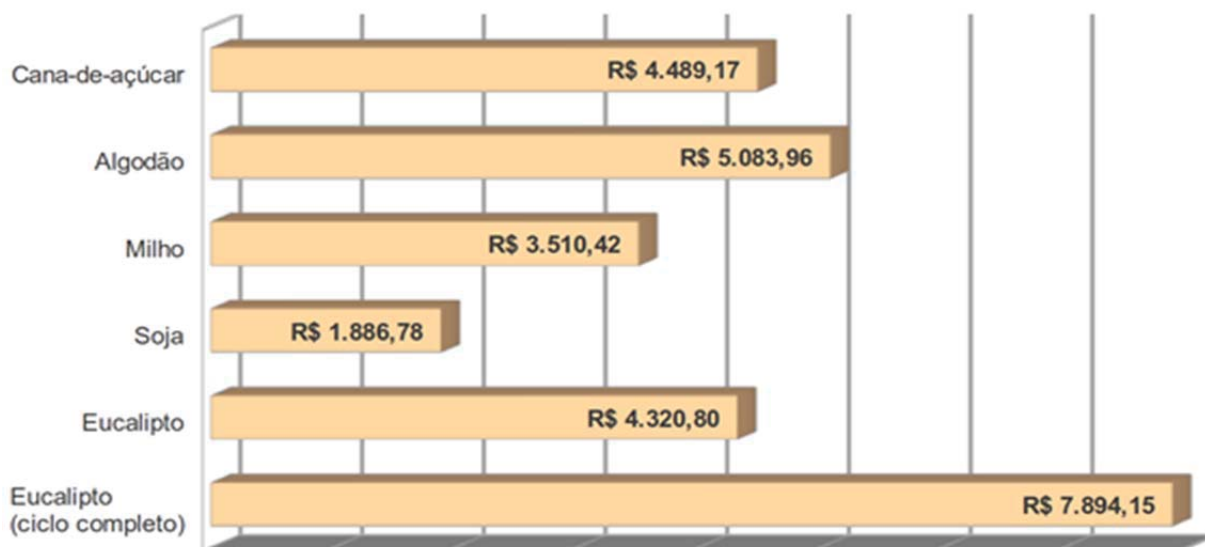


Figura 2: Custo de produção por cultura (anual), e eucalipto com ciclo de 7 anos. Fonte: Federação da Agricultura do Estado de Goiás (FAEG, 2013).

5 A CULTURA DO EUCALIPTO

O eucalipto é uma árvore exótica no Brasil, uma vez que é nativo da Austrália, Timor e da Indonésia. Apresenta mais de 700 espécies que se adaptam facilmente a diversas condições de solo e clima (CIB, 2008). Pode alcançar até 50 metros de altura, sendo sua madeira utilizada principalmente para produção de lâminas, compensados, aglomerados, carvão vegetal, madeira serrada, celulose, além de outros produtos como óleos essenciais e a produção de mel. Os primeiros plantios dessa espécie foram realizados no início do século XVIII na Europa, Ásia e África. A partir do século XIX, este começou a ser cultivado também por países da América do Sul (PRYOR, 1976).

Na década de 1950 alguns fatores como ausência de grandes áreas para o plantio, baixa taxa de crescimento anual das árvores e os altos custos de exploração nas zonas temperadas do globo (LERNER et al., 2007) fizeram com que a formação de novas plantações passasse a ser feita preferencialmente nas regiões tropicais e subtropicais.

Segundo IED (1996), a escolha de uma região para os investimentos florestais seguem determinadas características como: locais passíveis de uma eficiente mecanização do plantio, tratamentos silviculturais e exploração, solos que possam ter boa oferta de nutrientes, boa possibilidade de controle de pragas e doenças na cultura, configuração de terras que permita a concentração da produção, a produção em larga escala e desenvolvimento uniforme de matéria prima florestal, grande crescimento das árvores e melhoramento genético, além de boa estrutura logística.

Entre as diversas formas de utilização do eucalipto no Brasil, a maior parte desta produção é direcionada para o setor industrial, sobretudo para o setor de celulose e papel, sendo este setor o que apresentou maior dinamismo econômico nos últimos anos. A área plantada do eucalipto no Brasil em 2010 foi de 4.754 ha, aumentando cerca de 27% em relação a área de 2005, conforme ilustra a Figura 3 (CIFlorestas, 2009; ABRAF, 2011).

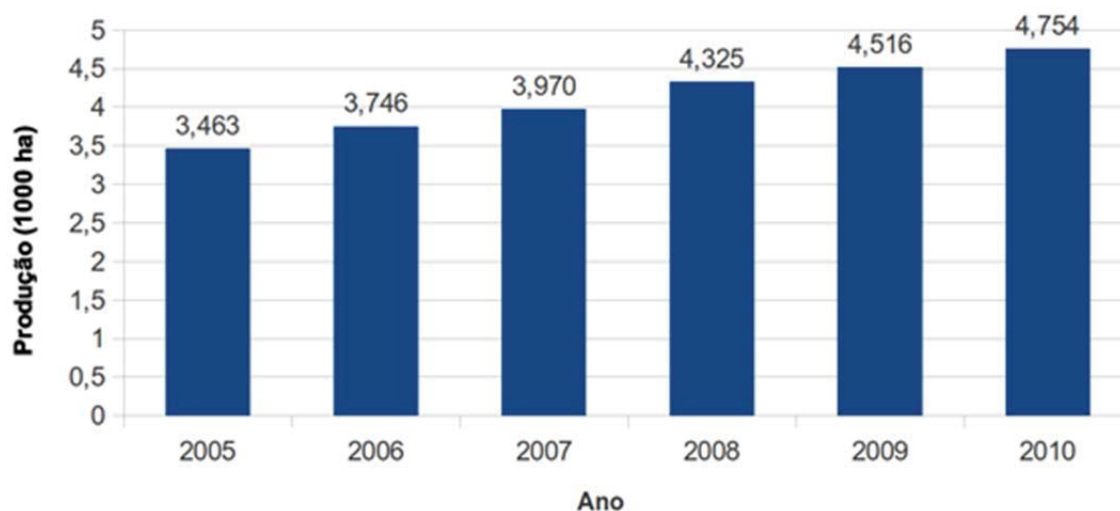


Figura 1: Variação de área plantada de eucalipto no Brasil, no período de 2005 a 2010. Fonte: ABRAF, (2011).

A ABRAF – Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas realizou um mapeamento das áreas onde existe o cultivo do eucalipto no Brasil por Estado; pode-se observar que, em praticamente todos os Estados inseridos no bioma Cerrado existe plantações de eucalipto. Comparando-se as áreas de plantios em 2005 e 2011 (Tabela 1), é possível observar que houve um aumento da área plantada no Cerrado de 69,9% no período, sobretudo no Estado de Mato Grosso do Sul, que aumentou sua área em 4,19 vezes.

A região Sudeste concentra 53,98% da área plantada com silvicultura no país, enquanto que o Estado com maior área de cultivo de eucalipto é Minas Gerais, com 28,7% do total, seguido por São Paulo, com 21,16%, e Bahia, com 12,46%; juntos, estes três Estados representam 62,32% da produção nacional.

Tabela 1: Comparação da área plantada com eucalipto, por estado, entre 2005 e 2011. Fonte: ABRAF (2005 e 2011).

ESTADO	EUCALIPTO (ha) 2005	EUCALIPTO (ha) 2011
MINAS GERAIS	1.063.744	1.401.787
SÃO PAULO	798.522	1.031.677
BAHIA	527.386	607.440
ESPIRITO SANTO	204.035	197.512
RIO GRANDE DO SUL	179.690	280.198
PARANÁ	114.996	188.153
MATO GROSSO DO SUL	113.432	475.528
PARÁ	106.033	151.378
SANTA CATARINA	61.166	104.686
MARANHÃO	60.745	165.717

AMAPÁ	60.087	50.099
GOIÁS	47.542	59.624
MATO GROSSO	42.417	58.843
TOCANTINS	2.124	65.502
PIAUÍ	-	26.493
OUTROS	27.409	9.314
TOTAL	3.407.205	4.873.952

Um fator competitivo em relação à escolha do Brasil, sobretudo na região do bioma Cerrado, se dá pela caracterização do clima tropical e subtropical. Dalcomuni (1990) ressalta que, tal crescimento vegetativo do eucalipto no Brasil, de sete anos é devido ao seu clima, enquanto em países de clima temperado o tempo médio é de 50 anos.

Com isso, são verificados grandes investimentos de indústrias neste bioma, principalmente na região de Três Lagoas (MS), onde estão localizadas as duas maiores empresas de papel e celulose do mundo: Fibria Celulose e Eldorado Brasil. Diante disso, surge o questionamento se a expansão desta cultura está acontecendo sobre áreas antes utilizadas por pastagens e agricultura ou mesmo sobre áreas nativas de Cerrado, de forma ambientalmente sustentável.

6 MATERIAIS E MÉTODOS

6.1 ÁREA DE ESTUDO

O estudo será realizado nos 10 Estados inseridos no Cerrado, com a finalidade de se analisar os fatores que influenciam a expansão da cultura do eucalipto neste bioma, em especial nos Estados de Mato Grosso do Sul e Bahia.

6.2 BASE DE DADOS

Foram utilizadas imagens de satélites e dados censitários para determinação das áreas em que este cultivo está presente, bem como a existência da intensificação dos plantios.

A metodologia envolve ainda estudo de campo, pesquisas bibliográficas e consulta às bases censitárias, visando a geração de mapas com o auxílio de um Sistema de Informações Geográficas (SIG). O período de análise vai de 1990 até 2010.

Para a obtenção dos dados primários, foi realizado estudo de campo nas principais regiões que tiveram uma acentuada expansão da fronteira agrícola na silvicultura.

Para coleta dos dados secundários, foi realizado um levantamento censitário e documental através de instituições como IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada) e IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), além de pesquisas bibliográficas específicas. Tais dados foram complementados com a interpretação de imagens de satélite (Landsat-TM), para alguns municípios-chave na pesquisa, com destaque em áreas de plantio de eucalipto no período (1990 – 2010).

Com o auxílio de *softwares* de geoprocessamento (ENVI e ArcGIS), foram gerados mapas temáticos para identificar as áreas com silvicultura no Cerrado, considerando os dois momentos desta pesquisa (i.e., 1990 e 2010). Desta forma, identificou-se as áreas principais incorporadas pelo plantio de eucalipto, visando compreender a melhor intensificação de tecnologia, aplicada de forma diferenciada na área de estudo.

No primeiro apêndice, foi desenvolvido um mapeamento das áreas produtoras de eucalipto no bioma Cerrado, conforme dados censo agropecuário de 2006, e com auxílio dos softwares já mencionados, foram identificadas as regiões com maior concentração de cultivo. Esta informação subsidiou os apêndices II e III, para o recorte da área a ser analisada.

Para alcançar os resultados do segundo apêndice, foram adquirida imagens orbitais do

satélite Landsat 5 – TM, para os anos de 1990, 2000 e 2010, cenas 229/069, 229/070, 220/069, 220/070 (Oeste da Bahia) e 223/074, 223/075, 224/073, 224/074, 224/075 (leste de Mato Grosso do Sul). Estas imagens foram submetidas a uma interpretação visual, objetivando a identificação das áreas de plantio de eucalipto nos dois Estados pesquisados. E a evolução da área de cultivo no período pesquisado (1990, 2000 e 2010).

Os resultados do apêndice II subsidiou a escolha da pesquisa a ser realizado no apêndice III. Como, foi observada uma expansão da área de cultivo no leste de Mato Grosso do Sul, sendo delimitada esta região, para a área de estudo, objetivando conhecer quais são as variáveis físicas, sociais e econômicas da região que influenciaram a expansão do cultivo do eucalipto. Para alcançar estes resultados foram utilizados os seguintes mapas: declividade dos solos, tipos de solos, hidrografia e proximidade de rodovias. Nos aspectos sociais foi utilizado o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), e para economia o Produto Interno Bruto (PIB).

6.3 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

Para a verificação da principal hipótese da dissertação, a pesquisa foi desenvolvida em torno de três questões científicas, listadas abaixo, e contempladas pelos apêndices (artigos).

1. A expansão da silvicultura no Cerrado está ocorrendo sobre áreas de pastagens, assim como de outras commodities agrícolas de destaque nacional, sem a necessidade imediata de conversão de novas áreas de Cerrado nativo?
2. A silvicultura de eucalipto no Cerrado pode-se desenvolver em condições físicas desfavoráveis (relevo acidentado), uma vez que seu manejo adota uma intensiva aplicação de tecnologia, sobretudo de maquinários?
3. A expansão da silvicultura de eucalipto contribui para o aumento de qualidade de vida e da economia em geral nos Estados/municípios do Cerrado envolvidos com esta atividade?

A primeira questão científica (A expansão da silvicultura no Cerrado está ocorrendo sobre áreas de pastagens, assim como de outras commodities agrícolas de destaque nacional, sem a necessidade imediata de conversão de novas áreas de Cerrado nativo?): respondida no

Apêndice III.

No artigo intitulado como “Caracterização das áreas de cultivo de eucalipto no leste

do Mato Grosso do Sul: um ensaio para a modelagem de expansão no Cerrado.” Apresentou que 61,66% da área de expansão do cultivo de eucalipto, esta ocorrendo sobre área de cerrado remanescente, 25,70% pastagens, 11,46% florestamentos, e 1,18% agricultura. O que rejeita esta hipótese.

A segunda questão científica “A silvicultura de eucalipto no Cerrado pode-se desenvolver em condições físicas desfavoráveis (relevo acidentado), uma vez que seu manejo adota uma intensiva aplicação de tecnologia, sobretudo de maquinários?” Respondido no

Apêndice III.

A pesquisa demonstrou que existem plantações em relevos acidentados, porém em pequena quantidade. É predominante o cultivo de florestas com o relevo plano ou suavemente ondulado, pois desta forma é possível à intensificação de utilização de maquinários e tecnologias em seu manejo. No leste do Mato Grosso do Sul 80% das florestas de eucalipto está em relevo com grau de declividade entre 0° a 8°. Portanto, esta hipótese é rejeitada, pois o relevo acidentado, não favorece a utilização de maquinários em seu cultivo.

A terceira questão científica “A expansão da silvicultura de eucalipto contribui para o aumento de qualidade de vida e da economia em geral nos Estados/municípios do Cerrado envolvidos com esta atividade?” respondida pelo **Apêndice III.**

Nos levantamentos socioeconômico da região leste do Mato Grosso do Sul, principal região de produção de eucalipto no bioma Cerrado, demonstrou que a exploração do cultivo de eucalipto nos municípios, elevou o Produto Interno Bruto (PIB), e (IDH), principalmente em Três Lagoas, onde localiza duas grandes fábricas de base florestal, obtendo um aumento de 692,75% na sua economia em comparação de 2000 a 2010. Aumento superior a 2 vezes o que o Estado de MS obteve no mesmo período. O aspecto social, também obteve bons resultados, o destaque é para o município de Brasilândia que elevou o seu IDH em 28% no período de 1991 a 2000. Deste modo esta hipótese foi aceita.

6.4 PRINCIPAIS RESULTADOS

Nesta dissertação buscou-se identificar e compreender a expansão da silvicultura de eucalipto no bioma Cerrado, em termos de quantidade de área que estão sendo destinadas para este cultivo, características físicas que favorecem o cultivo, e a influência econômica e social percebida pela população residente nos municípios analisados.

Conforme dados do censo agropecuário em 2006, 20,67% da área total de cultivo de eucalipto encontram-se no bioma Cerrado. A região oeste da Bahia foi destaque, sendo a maior produtora. O Estado de Minas Gerais também foi apontado com grande produtor. Estas regiões destacaram-se, sobretudo, pela presença de empresa floresto-industriais.

No segundo apêndice, foi feito um levantamento das áreas produtoras de eucalipto, realizando um mapeamento das áreas, para os anos de 1990, 2000 e 2010. Para isso foi escolhido duas regiões, o oeste da Bahia, e o leste do Mato Grosso do Sul, sendo que esta primeira na análise realizada demonstrou uma regressão na sua área de cultivo, e a última houve uma expansão.

Na região do oeste da Bahia (Cocos, Jaborandi e Correntina), aconteceu uma redução na área de produção, em 1990 foi cultivado 1.009,31 Km², e em 2010, 180 km², o que representou uma regressão da área de cultivo de aproximadamente 80%.

De modo adverso, no leste do Mato Grosso do Sul (Santa Rita do Pardo, Brasilândia, Três Lagoas e Água Clara), houve uma expansão na sua área de cultivo de 840,63 km², em 1990, para 1375,1 km² em 2010, ou seja, um aumento de 36,42% no período.

No último apêndice, foram investigados quais são as características físicas (solo, relevo, hidrografia, distância de rodovias), mapa do uso da terra, e os aspectos sociais e econômicos, da região de cultivo de eucalipto. Para esta análise foi realizado o recorte para o leste do Mato Grosso do Sul, tendo em vista o resultado do apêndice II.

A partir destas análises, as características físicas predominantes nas áreas de cultivo de eucalipto foram; 80,25% da área é localizada em solo arenoquartzoso profundo, 80% dos plantios estão em relevo plano ou suavemente ondulado de 0° a 8° de declividade. A distância dos plantios dos rios (hidrografia) e das rodovias (infraestrutura) concentra-se em torno de 3 km.

Ao realizar a intersecção da área de cultivo de 2010, com o mapa de uso da terra, elaborado em 2002, constatou-se que 61,66% da expansão da área plantada, ocorreu sobre áreas de cerrado remanescente, e 25,7% em áreas de pastagem.

Nos aspectos sócio-econômicos observou-se que as cidades que possuem áreas de cultivo de eucalipto obteve um aumento do PIB, maior que o restante do Estado, com destaque, para o município de Três Lagoas que obteve um aumento de 692,75% no período de 2000 a 2010.

Porém no aspecto social o município que mais evoluiu no IDH com 28% de aumento no índice Brasilândia, 24% Água Clara, 23% Santa Rita do Pardo e 10% Três Lagoas. Ressalta-se que estes índices é superior a média do Estado de Mato Grosso do Sul.

CONCLUSÃO GERAL

Os estudos desenvolvidos no âmbito desta dissertação demonstram que a silvicultura de eucalipto está expandindo fortemente no bioma Cerrado, sobretudo, motivada pela presença de empresas floresto-industriais. Foram estudadas duas regiões, sendo elas, o oeste da Bahia nos seguintes municípios (Cocos, Jaborandi, Correntina), e o Leste do Mato Grosso do Sul nos seguintes municípios (Três Lagoas, Água Clara, Brasilândia e Santa Rita do Pardo). Sendo que a primeira área pesquisada (BA) no período de 1990 a 2010 revelou uma regressão na sua área de cultivo, e MS apresentou uma expansão acentuada no cultivo do eucalipto.

Pode-se afirmar, que as características físicas da região como solo, relevo, hidrografia, proximidade de infraestrutura (rodovias), são fatores que limitantes para este crescimento.

Apoio com políticas públicas de incentivo ao cultivo, tal como facilidade de licenciamentos ambientais, infraestrutura (rodovias, energia, água, transporte e etc), financiamento dos plantios e de industriais de base florestal, motivam investidores e agricultores a expandir o cultivo do eucalipto na região.

Ao que se refere aos impactos nos aspectos sociais e econômicos, nas regiões pesquisadas que produzem eucalipto, obtiveram crescimento acima das demais cidades do Estado, com destaque para a município de Três Lagoas que obteve um aumento do Produto Interno Bruto (PIB) de 692,75% na comparação entre 2000 e 2010. As questões sociais, mensurado pelo Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), que analisam as seguintes variáveis (educação, renda, longevidade), o destaque foi o município de Brasilândia elevando este índice em 28% no período de 1991 a 2000.

As análises aqui empreendidas ainda demonstram uma preocupação com as áreas de cerrado remanescente, pois 61,66% das novas áreas de expansão dos cultivos estão acontecendo sobre estas áreas. O que sugere que sejam implementadas políticas de monitoramento desta expansão, assim como maior fiscalização em áreas de novos plantios, para que esta expansão não comprometa o ecossistema do bioma Cerrado.

Estudos complementares, agregando novas variáveis, devem ser realizados, com vistas a se obter uma maior precisão quanto ao cenário apresentando.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS (INTRODUÇÃO E REFERENCIAL TEÓRICO)

AQUINO, F. G.; AGUIAR, L. M. S. **Caracterização e Conservação da Biodiversidade do Bioma Cerrado. A pesquisa Agropecuária e o Cerrado Brasileiro.** EMBRAPA . Brasília, 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS – ABRAF – **Anuário Estatístico da ABRAF 2006** – Ano Base 2005. ABRAF. Brasília. 2006.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS – ABRAF – **Anuário Estatístico da ABRAF 2011** – Ano Base 2010. ABRAF. Brasília. 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA TÉCNICA DE CELULOSE E PAPEL – **ABTCP – Panorama do Setor.** Disponível em < <http://www.abtcp.org.br/Pagina.aspx?IdSecao=114>>. Acessado em 30 novembro, 2011.

CENTRO DE INTELIGÊNCIA DE FLORESTAS – **CIFLORESTAS** – Dados de áreas plantada de eucalipto 2009. Disponível em: <<http://www.ciflorestas.com.br/dado.php?id=67>>. Acessado em 15 novembro 2011.

CONSELHO DE INFORMAÇÃO SOBRE BIOTECNOLOGIA – CIB. **Guia do Eucalipto: oportunidade para um desenvolvimento sustentável.** 2008. Disponível em <http://www.cib.org.br/guia_do_eucalipto_2008.pdf> Acessado em 12 novembro, 2011.

DALCOMUNI, S. M. **A implantação da Aracruz Celulose no ES – principais interesses em jogo.** Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Economia. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1990.

FAEG - Federação de Agricultura e Pecuária do Estado de Goiás. **Custo de produção.** Disponível em <<http://www.faeg.com.br>>. Acessado em 12 Junho, 2012.

HAWKSWORTH, D.L. **The Magnitude of fungal diversity: The 1,5 milion species estimate revisited.** Mycological Research 105, 2001, 1422-1432.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.** Bando de dados SIDRA, Produção de extração vegetal e da silvicultura. Disponível em <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/silvi/default.asp?z=t&o=29&i=P>>, Acessado em 20 de Junho, 2012.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.** Sinopse do Censo Demográfico 2010. Rio de Janeiro: IBGE, 2011. p. 67-68.

IIED. **Towards a Sustainable Paper Cycle.** London: IIED, 1996. 258p.

MARX, K. **O Capital. Crítica da Economia Política.** São Paulo, 1984.

MIZIARA, F.; PASSOS, H. S. **Expansão de Fronteira e Reestruturação do Espaço no Cerrado: o avanço da cana-de-açúcar em Goiás.** XXVIII Congresso Internacional da Associação Latino-Americana de Sociologia, 2011.

MULLER, C. C.; MARTHA Jr., GERALDO B. **A Agropecuária e o Desenvolvimento Recente do Cerrado**. Simpósio Internacional sobre Savanas Tropicais, EMBRAPA: Brasília, 2008.

PRYOR, L.D. **The Biology of Eucalyptus**. London: Edward Arnold, 1976.

RABELO, C. G.; FERREIRA, M. E. **Influência do uso do solo na qualidade da água no bioma Cerrado: um estudo comparativo entre bacias hidrográficas no Estado de Goiás, Brasil**. Revista Ambiente e Água, v. 4, n. 2, 2009.

SANO, E. E.; ROSA, R. ; BRITO, J. L.; FERREIRA JÚNIOR, L. G. **Mapeamento semidetalhado (escala 1:250.000) da cobertura vegetal antrópica do bioma Cerrado**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 43, n.1, p. 153-156, 2008.

SANTOS, F. P.; MIZIARA, F. **A expansão da Fronteira Agrícola em Goiás: análise da influência das características “naturais” do espaço**. In: IV ENCONTRO NACIONAL DA ANPPAS, Brasília, DF, 2008. Anais do IV Encontro Nacional da Anppas, Brasília, 2008. p. 1-12.

APÊNDICES

APÊNDICE I

DISTRIBUIÇÃO DAS ÁREAS PRODUTORAS DE EUCALIPTO NO BIOMA CERRADO: UMA ANÁLISE CENSITÁRIA PARA O ANO DE 2006¹

Cassiomar Rodrigues Lopes

Manuel Eduardo Ferreira

Universidade Federal de Goiás

Programa de Mestrado em Agronegócios

Campus II, CX. Postal 131, CEP 74001-970, Goiânia-GO, Brasil

cassiomar.lopes@ifg.edu.br; manuel@ufg.br

RESUMO

Desde a chegada do eucalipto no Brasil, por volta de 1920, sua cultura vem se consolidando ao longo dos anos, e demonstrando a sua real importância para a economia. Neste contexto, esta pesquisa analisa a expansão das áreas de plantio de eucalipto no Cerrado, com uma breve explanação sobre o cultivo do mesmo e os possíveis impactos ambientais. Através de dados censitários de 2006, foi possível identificar as áreas cultivadas pela silvicultura de eucalipto neste bioma, comparando-se as dez principais áreas produtoras *versus* áreas de conservação ambiental. Pode-se constatar que os plantios de eucalipto não estão ameaçando as áreas de preservação, pelo menos até o presente momento. Outros estudos mais detalhados deverão ser conduzidos, a fim de se entender as características físicas e socioeconômicas das áreas ocupadas por tal cultivo/atividade.

Palavras-chaves: bioma Cerrado, Silvicultura, Eucalipto, Impactos socioambientais

1 INTRODUÇÃO

A questão ambiental cada vez mais é assunto de discussões no meio acadêmico. Os impactos que a modernidade e na agricultura ocasionam são constantemente debatidos, uma vez que estas atividades estão em plena expansão visando atender as demandas de mercado. De modo adverso com a pressão da sociedade e do governo, as leis vigentes para regulamentar e proteger o meio ambiente vêm sendo cumpridas. Por outro lado, com a

¹ Artigo a ser submetido para a Ciência Florestal

economia emergente e com o crescimento do consumo por bens e serviços derivados da madeira, a demanda no setor madeireiro vem crescendo ano após ano no país, exigindo assim novas áreas para plantio (ABRAF, 2012).

Para abastecer o mercado consumidor interno e externo neste ritmo de crescimento, faz-se necessária, ainda que com ganhos de qualidade e tecnologia de produção, a expansão das áreas com cultivo madeireiro. E este acaba sendo o ponto mais polêmico neste setor, onde pesquisadores da área ambiental, conservacionistas e gestores públicos buscam compreender o impacto deste crescimento para o meio ambiente, quando outras culturas agrícolas ou pastagens estão perdendo espaço para a silvicultura. A silvicultura é conceituada como a criação e desenvolvimento de povoamentos florestais para atender necessidades de mercado, ambientais e paisagísticas (LIMA, 1996).

Com este ensejo, os produtores e empresários têm encontrado na silvicultura uma opção de expansão de seus negócios, realizando até mesmo a substituição de antigas culturas que não trazem um lucro tão satisfatório quanto a plantação de florestas. A área florestal no Brasil se destaca de forma significativa, seja ela nativa ou plantada, movimentando a economia, como demonstra o anuário da Associação Brasileira dos Produtores de Florestas Plantadas (ABRAF, 2012). Em 2011, por exemplo, houve um aumento no valor bruto da produção florestal, com faturamento de R\$ 53,91 bilhões.

Outro fator que demonstra ainda mais este crescimento é a instalação de indústrias de base florestal na região Centro-Oeste do Brasil, como por exemplo, a Fibria Celulose (FIBRIA, 2012), no município de Três Lagoas no Mato Grosso do Sul, onde há predominância de áreas de Cerrado. Isto se deve ao fato de que, dentre todos os biomas presentes no país, o Cerrado é o único que apresenta grandes extensões de terras com relevo pouco acidentado, torna-se uma área propícia para a expansão da silvicultura.

O principal fator que faz desse ecossistema uma das principais opções para a expansão do cultivo do eucalipto é o padrão em que ocorrem as estações climáticas, sendo distintas as épocas chuvosas e de seca. A precipitação pluviométrica e a duração dessas estações condicionam o tipo e volume de cobertura vegetal, o tipo de fauna predominante e, como consequência, o nível de ocupação humana (GOEDERT, 2008).

Com vários pontos favoráveis para o cultivo de eucalipto no Cerrado, deve-se ter atenção às práticas de manejo, evitando prejuízos para o meio ambiente. São necessários investimentos em tecnologias para que seja possível atender o mercado consumidor de base florestal sem agredir o ambiente onde está inserido, uma vez que o Cerrado tem em seu

ecossistema inúmeras espécies endêmicas da flora e fauna, além de inúmeras nascentes de rios importantes para o país.

Empresas e governo devem por sua vez, realizar projetos para expansão do cultivo sustentável de eucalipto no Cerrado, visando proteger a integridade ambiental deste bioma. Da mesma forma, o monitoramento e análise destas novas áreas incorporadas por tais plantios devem ser orientados pelos órgãos ambientais.

Por outro lado, esta expansão florestal tem trazido expectativas de um aumento da taxa de desenvolvimento econômico do setor florestal, sem implicar necessariamente em novos desmatamentos. Pelo contrário, as regiões em que o valor do mercado de produtos florestais é elevado são aquelas em que a superfície florestal se mantém estável ou aumenta (FAO, 2007).

Neste sentido, esta pesquisa tem por objetivo geral apresentar um panorama das áreas de cultivo de eucalipto no bioma Cerrado, discriminar os principais municípios neste bioma envolvidos com a comercialização de produtos derivados do eucalipto.

2 A CULTURA DO EUCALIPTO

Eucalipto (do grego, *eu* + *καλύπτω* = “verdadeira cobertura”) é a designação vulgar das várias espécies vegetais do gênero *Eucalyptus ssp*, pertencente à família mirtaceas, que compreende outros 130 gêneros. Atualmente, existem mais de 700 espécies de eucalipto catalogadas, sendo *Eucalyptus saligna*, *E. grandis* e *E. urophila* (e seu híbrido, o *E. urograndis*) as mais cultivadas no país (VITAL, 2007).

O Eucalipto é uma planta originária principalmente da Austrália e do continente da Oceania, embora algumas raras espécies sejam de ilhas como Nova Guiné e Timor, além das Ilhas Molucas. Sua expansão para outras áreas aconteceu a partir do século XIX, iniciando pela Europa e Estados Unidos até chegar ao Brasil, por meio do produtor rural Frederico de Albuquerque, no Estado do Rio Grande do Sul, no ano de 1868 (ANDRADE E VECCHI, 1978).

O início do cultivo do eucalipto no Brasil em escala comercial foi através da Cia. Paulista de Estradas de Ferro, onde foram importadas sementes de eucalipto de regiões da Austrália que tinham características ecológicas semelhantes a do Brasil. Este primeiro plantio aconteceu especialmente no município de Rio Claro – SP. Os primeiros cultivos visavam uma produção de madeira para uso múltiplo, para atender desde a lenha como combustível para as locomotivas até mourões de cercas e postes margeando a ferrovia, fornecendo ainda os

dormentes de madeira para a construção das estações e vilas (MORA, 2000).

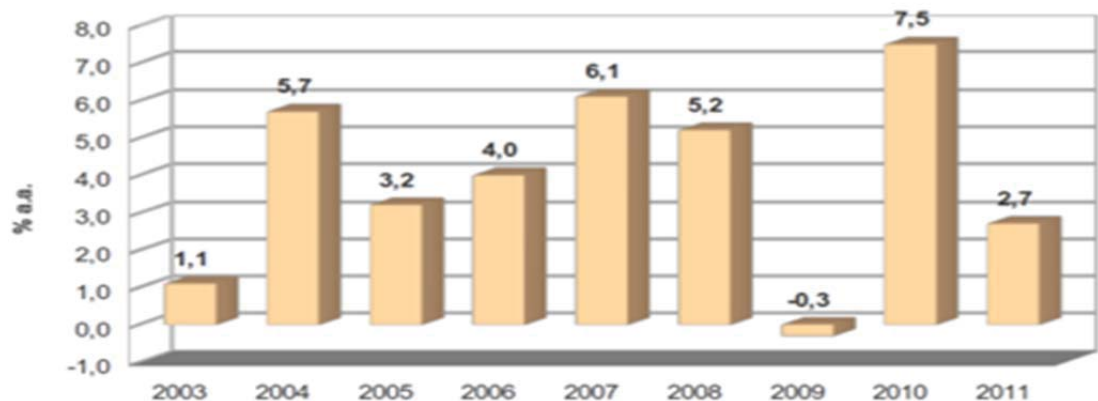
Com a expansão da monocultura de Eucalipto surgiram inúmeras críticas e discussões sobre possíveis efeitos deste cultivo ao longo do século XX, ao meio ambiente, em geral. Dentre estas questões, destaca-se a demanda por recursos hídricos, a redução da biodiversidade local, entre outras questões.

3 SILVICULTURA NO BRASIL E O AGRONEGÓCIO

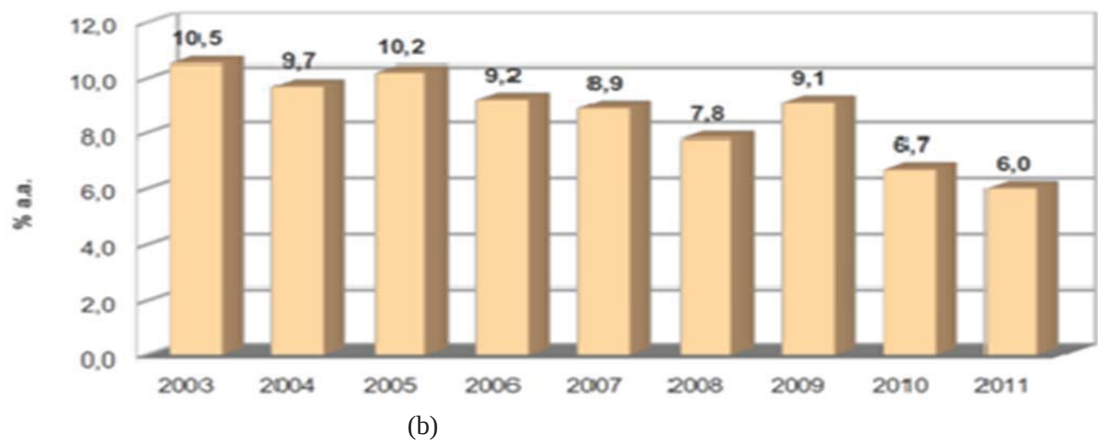
Em 2010, a economia brasileira obteve uma forte recuperação da crise financeira mundial, (Figura 1.1a) se iniciou em 2008, alcançando um crescimento de 7,5% no produto interno bruto, o que posicionou o país como o 7º do *ranking* das maiores economias mundiais (ABRAF, 2012).

Em conjunto com este superaquecimento da economia nacional, o consumo da população seguiu o mesmo ritmo, o que fez com que as indústrias aumentassem sua produção. Em consequência deste processo, os produtores rurais também foram incentivados a aumentarem sua produtividade para abastecer o mercado.

Esta necessidade de se produzir mais traz consigo a queda do número de desempregados no país, conforme demonstrado na Figura 1.1b, que ressalta a curva da taxa de desemprego no Brasil nos últimos anos, com destaque na queda acentuada no ano de 2009, de 9,1%, para 6% em 2011 (a menor taxa desde 2003) (IBGE, 2011).



(a)



(b)

Figura 1.1: Evolução do PIB (a) e da Taxa de Desemprego (b). Fonte: IPEA, BACEN, IBGE – Pesquisa Mensal do Emprego (PME) – Taxa Média Anual de Desemprego – Regiões Metropolitanas . Adaptado pelo autor.

Nesta mesma proporção, o crescimento da silvicultura no Brasil foi notório, tanto na expansão de áreas cultivadas, quanto na inovação tecnológica, o que possibilitou o aumento da produção em áreas já cultivadas. O grande destaque deste aumento de produção acontece principalmente no cultivo do eucalipto, motivado pelo seu rápido crescimento em climas tropicais e da sua utilidade em diversos segmentos, como, por exemplo, no abastecimento das indústrias de papel e celulose, moveleira, carvão vegetal, cosmética, higiene pessoal e limpeza. Na Figura 1.2, pode-se observar a evolução do cultivo de eucalipto no Brasil em valores (R\$) no período de 1998 a 2010. Neste período de análise é notável o aumento no valor da produção, com exceção ao ano de 1999; especificamente neste ano, o crescimento foi barrado pela crise cambial, conforme destaca Cardoso e Helwege (1999), com um recuo no faturamento em relação a 1998, de 10,41%. Nos demais anos pesquisados foi possível observar um crescimento de até 561,58% no valor da produção da silvicultura no Brasil (comparando o faturamento de 2010 com 1998).

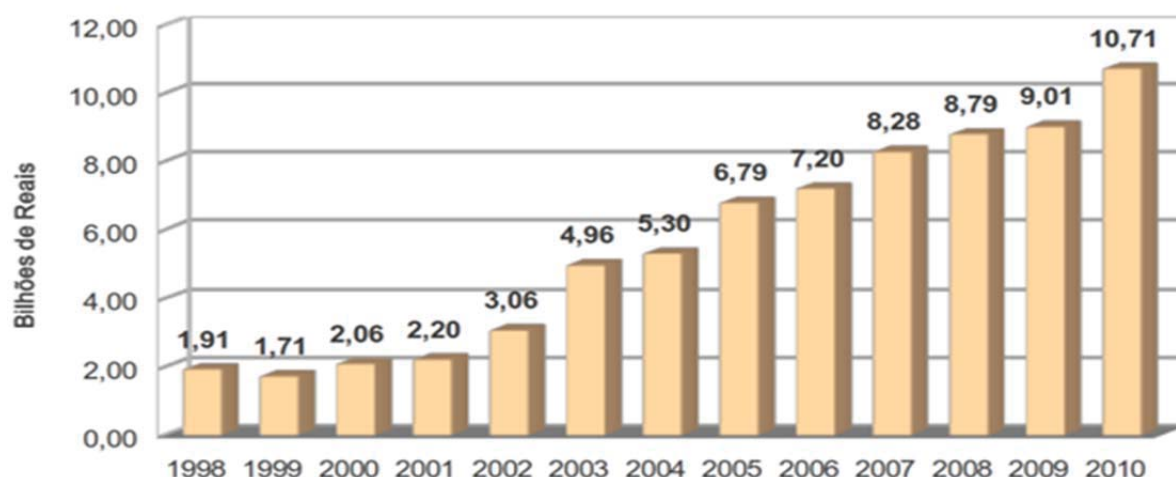


Figura 1.2: Evolução valor da produção na silvicultura. Fonte: IBGE - produção da extração vegetal e da silvicultura. (2010)

O aumento no faturamento do setor acontece nas esferas do comércio de seus produtos no mercado interno e externo, colocando o país em cenário de destaque na área de produção de derivados de base florestal. No ano de 2010, o setor de silvicultura apresentou um novo recorde em seus faturamentos, ainda que a economia mundial estivesse em recessão, com alta taxa de câmbio, inflação e aumento dos custos (IBGE, 2010)

Segundo a ABRAF (2012), os segmentos de madeiras processadas mecanicamente (exceto móveis) e papel / celulose exportaram o equivalente a US\$ 7,9 bilhões, um crescimento de 5,2% sobre os US\$ 7,5 bilhões no ano anterior. Da mesma forma, a participação do setor na balança comercial nacional também foi significativa, representando 19,2% do salto total.

O principal produto que elevou estes valores na indústria de base florestal é a celulose, o qual posicionava o Brasil em 2010 como o 5º maior produtor mundial, ficando atrás apenas dos EUA, Canadá, Japão e Finlândia. Em 2011, o país já se posicionava como o 3º maior produtor de celulose no mundo. Ainda segundo a consultoria Pöyry Internacional (2012), o crescimento da produção de celulose no mundo cresceu em média 5,9% ano, entre 2000 e 2011, enquanto as exportações no mesmo período tiveram um incremento de 10,2% ano. Neste ritmo, o Brasil, que em 2000 era responsável por 9,6% da produção mundial, teve um expressivo crescimento para 21% em 2011.

4 BASE DE DADOS E PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE

A área de estudo em questão é o bioma Cerrado. Para realização desta análise, de

caracterização da espacialização do eucalipto, foram utilizados dados disponíveis no IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) banco de dados SIDRA (<http://www.sidra.ibge.gov.br>), com informações do Censo Agropecuário de 2006. Com estes dados é possível identificar as áreas cultivadas com eucalipto dentro da silvicultura expressas em hectares, e também dados da produção da extração vegetal e da silvicultura expressos em reais, porém com uma limitação de análise, pois estas informações contemplam todas as culturas de florestas plantadas, como por exemplos, (seringueira e pinus), não sendo possível fazer uma análise isolada para eucalipto. Porém, 95% da produção de silvicultura no Cerrado é de eucalipto, o que justifica a não preocupação com a análise integrada do censo 2006.

Após a coleta de dados, os mesmos foram trabalhados e inseridos em um software para realizar a identificação das áreas de cultivo de eucalipto no Cerrado. Para isto foi utilizado o software de geoprocessamento ArcGis. Desta forma com os dados inseridos no sistema, foi desenvolvido um mapa temático destacando as áreas produtoras, identificou ainda os principais municípios que se destacam como produtores. Foram utilizadas ainda pesquisas bibliográficas específicas.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 A espacialização da Eucalipto cultura no Brasil e no Cerrado

A respeito da cultura do eucalipto no Brasil e, em especial, no bioma Cerrado, observa-se uma expansão desta, antes restrita a certas localidades nas regiões Sul e Sudeste, para novas áreas em todo o território nacional, com o objetivo de abastecer a demanda do mercado interno e externo de produtos de base florestal.

A Figura 1.3 ilustra os municípios atualmente relacionados às plantações de eucalipto no Brasil, independentemente da quantidade de área cultivada. Para confecção deste mapa foi utilizado o banco de dados da produção de extração vegetal e silvicultura do IBGE / SIDRA (IBGE, 2010).

Neste mapa (Figura 1.3) é possível observar as regiões de concentração do cultivo do eucalipto no Brasil, destacando as regiões Sul e Sudeste do país, bem como a expansão ainda discreta nas regiões Centro-Oeste e Nordeste. A região norte é a que menos aparece como

produtora de eucalipto, em decorrência das legislações ambientais vigentes, principalmente para proteger a floresta amazônica.

Em todas as unidades federativas (26 Estados, mais o Distrito Federal), ao menos um município apresenta o cultivo de eucalipto. De um total de 5564 municípios, 3199 (58%) praticam tal cultivo, contribuindo com maior ou menor intensidade à expansão da silvicultura no Brasil.

Segundo informações divulgadas no anuário da Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas, em 2012 cultivou 6.660.000 hectares de eucalipto plantados, os quais geram uma receita bruta anual de R\$ 56,3 bilhões, com o recolhimento de impostos na ordem de R\$ 7,646 bilhões (ou 0,48% da receita total de tributos do país). É um setor que movimenta 4,73 milhões de empregos no país, absorvendo 5% da população ativa, entre empregos diretos e indiretos.

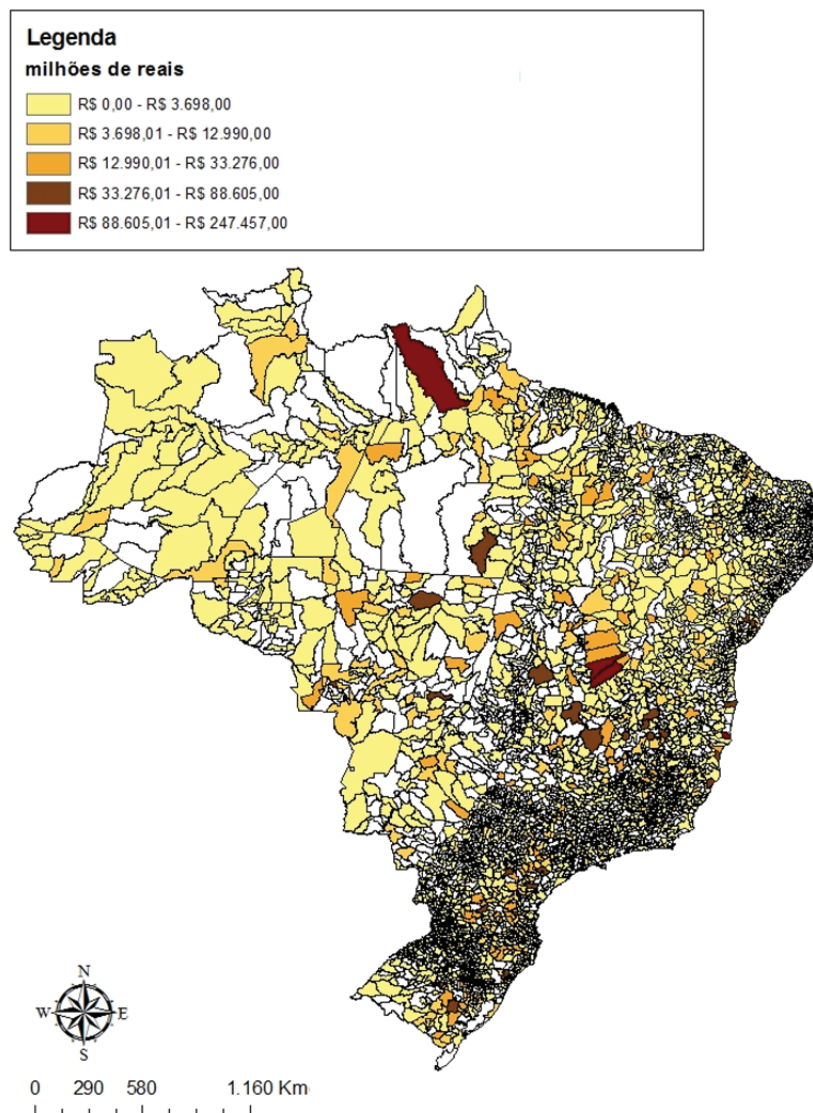


Figura 1.3: Produção silvicultural no Brasil. Fonte: IBGE (2010).

5.2 REGIÕES PRODUTORAS DE EUCALIPTO NO BIOMA CERRADO

O bioma Cerrado foi a grande descoberta para a agricultura brasileira na década de 1970. Nas décadas de 1950 e 1960, a chamada Revolução Verde (Vital, 2007) já era praticada em outros países desenvolvidos. Para o Brasil, foi proposto o mesmo modelo de produção, com os chamados pacotes tecnológicos para a agricultura (Vital, 2007).

A mudança da capital da república para Brasília, no início da década de 1960, induziu a um significativo investimento em infraestrutura nos Estados abrangidos pelo bioma Cerrado, cujos reflexos incluem o aumento da migração. Nesse período, o Cerrado passa a ser ocupado pela agricultura tradicional e bovinocultura de corte, com pastagens extensivas e naturais. Em termos de agricultura, a região do Cerrado era considerada de baixa fertilidade, devido aos solos com elevada acidez. Neste contexto, a ocupação do Cerrado não se deu em pequenas propriedades, devido às características naturais do bioma, que exigia moderna aplicação de tecnologias e aporte de capital.

Dentre várias culturas que ocupou-se do Cerrado para sua produção, o eucalipto ainda representa uma área muito pequena, se comparado com outras culturas mais tradicionais, como soja, milho e algodão. A Figura 1.4 demonstra as áreas de eucalipto plantadas no Cerrado, utilizando dados do censo agropecuário de 2006. A espacialização de onde existe área plantada de eucalipto permite observar que grandes partes dos municípios localizados neste bioma já exploram economicamente esta cultura.

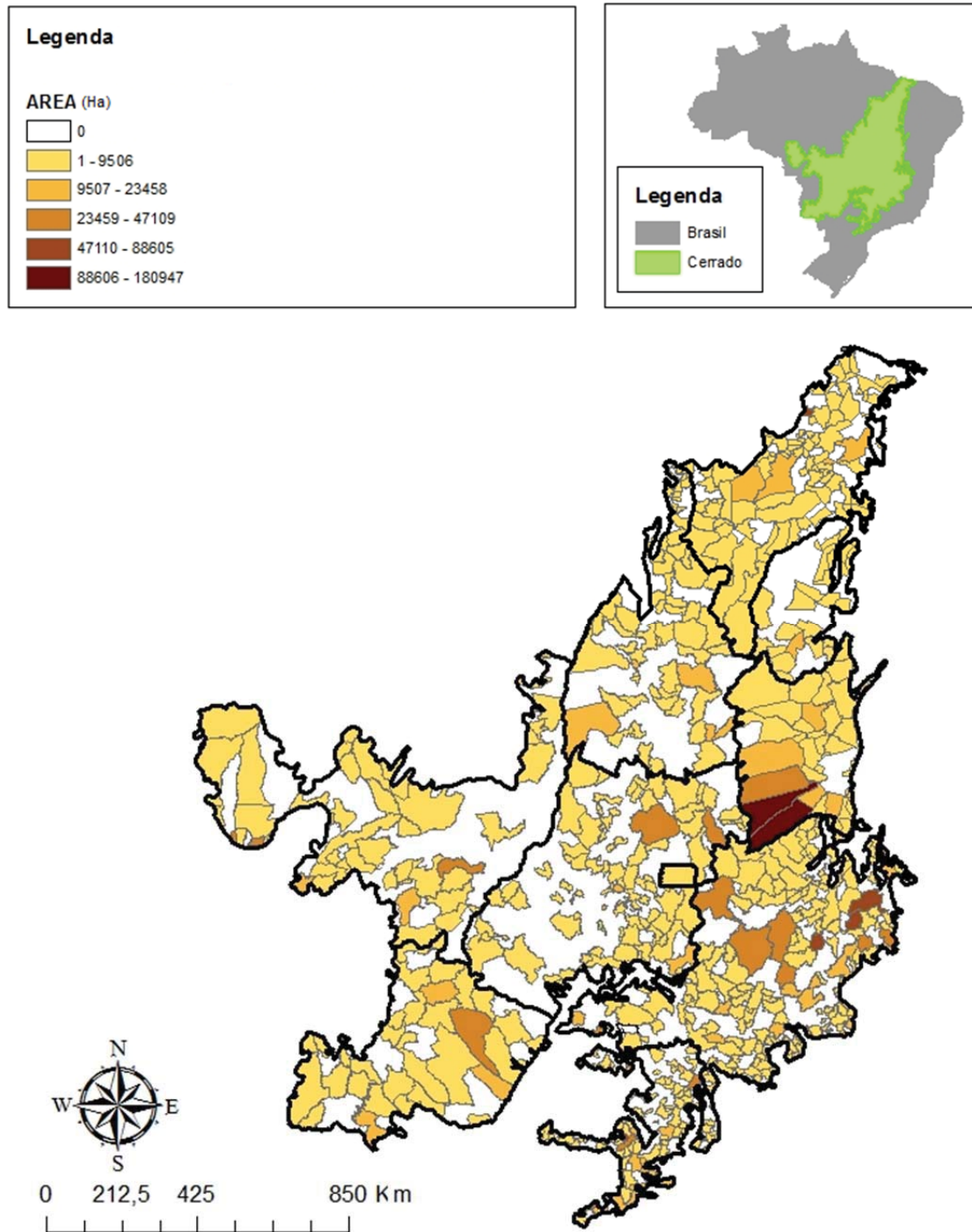


Figura 1.4: Áreas de eucalipto plantadas no Cerrado. Fonte: IBGE (2006).

O mapa da Figura 1.4 aponta todas os municípios onde o eucalipto está presente, independentemente da quantidade de área ocupada, e não leva em consideração a idade da árvore. Os municípios em branco representam área plantada nula de eucalipto e a cor mais escura (vermelho) representa a principal sede municipal em área plantada.

Ainda conforme os dados de 2006 (Figura 1.5), dentro do Cerrado os Estados de Minas Gerais e Bahia se destacam em área plantada, e em lado adverso o Estado de Goiás,

Mato Grosso do Sul e Piauí são os Estados com menor quantidade de municípios que exploram economicamente este cultivo.

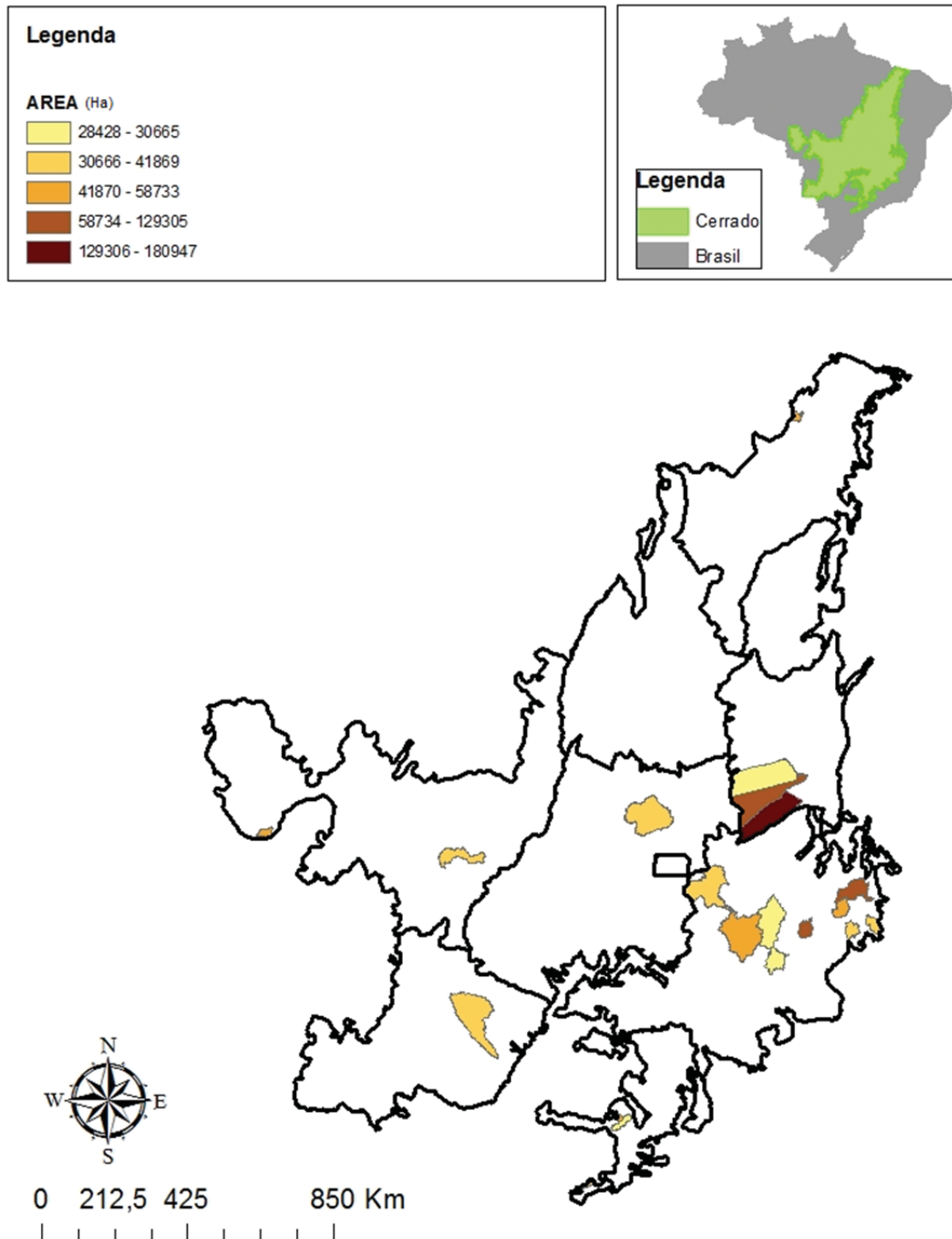


Figura 1.5: Maiores produtores de eucalipto no Cerrado. Fonte: IBGE (2006)

O plantio de eucalipto sempre foi questionado por diversos pesquisadores por trazer possíveis impactos para o meio ambiente, como alto requerimento de nutrientes do solo e

principalmente pelo consumo alto de água, raiz pivotante e ocasionando erosões. É por isso, considerado como “vilão” da solo. Além disso, há todos os problemas que podem ser ocasionados pela monocultura (Vital, 2007).

Para Navarro et al. (2005), monocultura é o plantio extensivo de um único vegetal. Este processo pode ocasionar desvantagens ao meio ambiente, porque exaure o solo com o passar dos anos, reduzindo a biodiversidade. Estes autores apontam ainda que existem desvantagens sociais, porque reduz o uso da mão de obra no campo e favorece o êxodo rural. Com riscos em relação a doenças, pragas, queda do preço do produto do mercado (devido a uma maior oferta dos mesmos).

Por outro lado, Spedding (1997) argumenta que a monocultura também apresenta vantagens especialmente relacionadas ao contexto econômico; segundo este autor, qualquer avaliação envolve um balanço entre vantagens e desvantagens, a crítica usual é de que muitas avaliações são feitas no curto prazo e acabam por evidenciar algumas vantagens, enquanto as desvantagens são observadas apenas em longo prazo.

Outro ponto negativo da monocultura foi constatado por Andrade e Vecchi (1978), onde aponta que uma mudança da monocultura para a uma cobertura vegetal diversa contribui para uma maior fertilidade do solo, aumento de índices de qualidade da água local, controle de erosão, entre outros.

5.3 CARACTERÍSTICAS DAS REGIÕES PRODUTORAS DE EUCALIPTO NO CERRADO

Destacam-se como os dez principais produtores de eucalipto no Cerrado, conforme censo agropecuário de 2006, os seguintes municípios: Cocos-BA, Jaborandi-BA, Francisco Dumont – MG, Grão Mogol – MG, Piratininga – SP, São Mateus do Maranhão – MA, Itacambira – MG, João Pinheiro – MG, Reserva do Cabaçal – MT e Capão Bonito – SP. As respectivas áreas de cada município são demonstradas na Figura 1.8.

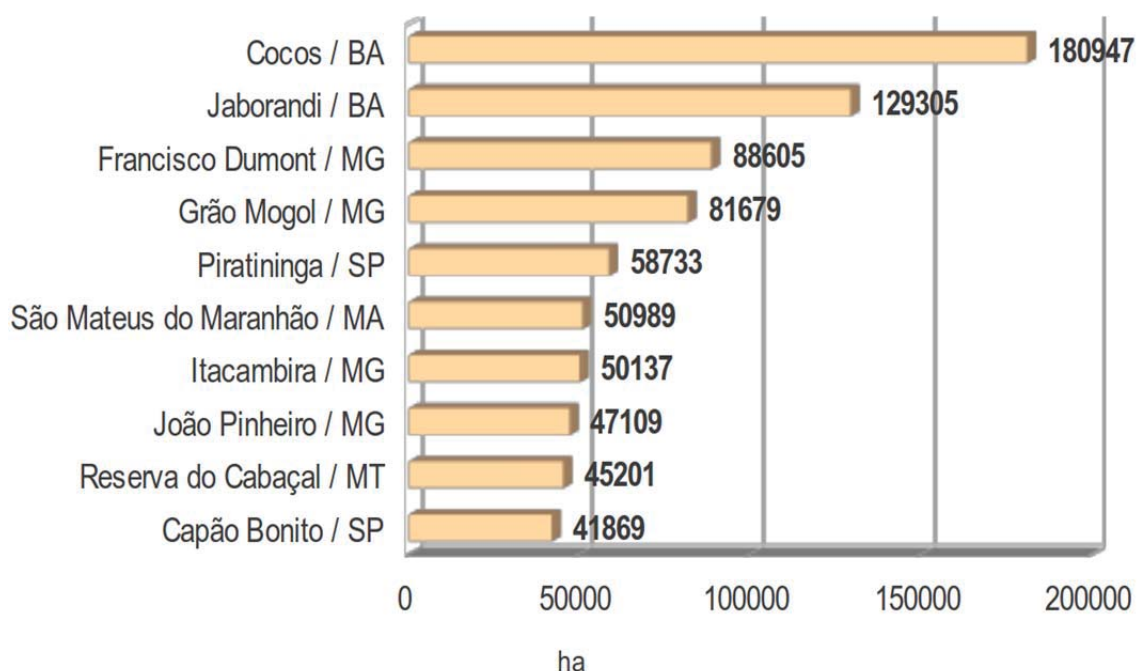


Figura 1.6: Área em (ha) dos 10 principais produtores de eucalipto no Cerrado. Fonte: IBGE (2006).

Em 2006, a área total de plantação de eucalipto no Brasil foi de 3.745.794 hectares, dos quais 774.574 ha são oriundos de municípios produtores localizados no Cerrado, o que representa uma participação de 20,67%. (ABRAF, 2007). O Estado que tem o maior número de municípios destacadas como as maiores áreas produtoras de eucalipto no Cerrado – Minas Gerais –, também é o maior produtor em nível nacional. Porém, os dois principais municípios produtores do Cerrado – Cocos e Jaborandi –, que concentram juntas uma área de 310.352 hectares, se localizam no Estado da Bahia. Já em 2013, esta região continua sendo importante área produtora de eucalipto, porém já não é a maior produtora, tendo como destaque a região leste do Mato Grosso do Sul.

Dentre as variáveis pesquisadas, o clima predominante em todas as áreas produtoras de eucalipto é o tropical semiúmido. Outro ponto convergente nestas áreas é a quantidade de habitantes residentes nas sedes dos municípios uma população inferior a 15 mil, com exceção de João Pinheiro, Capão Bonito e São Mateus do Maranhão (IBGE, 2010).

Dentre essas municípios, duas delas se destacam por terem indústrias de base florestal: João Pinheiro-MG e Capão Bonito-SP, sendo que esta última possui uma instituição de ensino com curso superior de Tecnologia em Silvicultura, promovido pela Faculdade de Tecnologia do Estado de São Paulo (FATEC-SP) (Prefeitura de João Pinheiro, 2012; Prefeitura de Capão Bonito-SP, 2012).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste artigo busca-se uma maior compreensão sobre a introdução da silvicultura de eucalipto no Brasil, com destaque para as áreas de expansão no bioma Cerrado nos últimos anos; além de questões sócio-econômicas, e apresentamos um breve análise dos impactos ambientais ocasionados por este cultivo.

O Cerrado concentrou, em 2006, 20,67% da área total de cultivo de eucalipto no Brasil, predominante nos municípios de Cocos e Jaborandi na Bahia. Dentre os Estados produtores, destacam-se Minas Gerais e Bahia, devido principalmente à existência de indústrias de base florestal. Observa-se também que os municípios com maior produção têm uma baixa densidade demográfica, com média de 15 mil habitantes nas cidades sedes. Outro ponto que deve ser destacado é o fato de que o cultivo de eucalipto não ameaça as áreas de preservação ambiental.

De forma geral, fica evidente a necessidade de aliar medidas de incentivo de expansão do cultivo eucalipto, com atrativos para o produtor, com formas de controle e preservação ambiental nestas regiões do bioma, visando o aumento da área plantada/produtividade, sem prejudicar o meio ambiente local. Buscando assim uma maior sintonia com a produção florestal para atender a demanda de indústrias de papel, celulose e moveleira, evitando que as árvores nativas do Cerrado sejam derrubadas e utilizadas para este fim.

A implantação de políticas públicas é essencial, capazes de incentivar a expansão sustentável da silvicultura no Cerrado, além da adoção de legislação florestal, com fiscalização e cumprimento das leis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, E. N. de; VECCHI, O. Os Eucalyptos: **Sua Cultura e Exploração**. São Paulo:Typhographia Brazil de Rothschild & Comp, 1978.

AQUINO, F. G.; AGUIAR, L. M. S. **Caracterização e Conservação da Biodiversidade do Bioma Cerrado. A pesquisa Agropecuária e o Cerrado Brasileiro**. EMBRAPA . Brasília, 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS (ABRAF). **Anuário estatístico da ABRAF 2007**, ano base 2006. Brasília, DF: ABRAF, 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS (ABRAF). **Anuário estatístico da ABRAF 2012**, ano base 2011. Brasília, DF: Abraf, 2012.

CARDOSO, E.; HELWEGE, A. **Currency crises in the 1990s: the case of Brazil. NBER Conference of Brazilian's Crises**. Jun. 1999.

ENCYCLOPEDIA of the biosphere: **sanannah**. Detroit: Gale Group, 2000. v.3.

FAO. **Situación de los Bosques Del mundo**. Roma, 2007. 144 p.

FIBRIA. **Fibria Celulose e Papel**. Disponível em <<http://www.fibria.com/en/>> Acessado em 16 Agosto 2012

GOEDERT, W. J.; WAGNER, E.; BARCELLOS, A. O.. **Savanas tropicais: dimensão, hitórico e perspectiva. Savanas - desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais**. 2008, p.49-76. 14 ago. 2008.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Bando de dados SIDRA, Censo Agropecuário 2006. Disponível em <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/silvi/default.asp?z=t&o=29&i=P>>, Acessado em 20 de Junho, 2012.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Bando de dados SIDRA, Produção de extração vegetal e da silvicultura. Disponível em <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/silvi/default.asp?z=t&o=29&i=P>>, Acessado em 20 de Junho, 2012.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Censo Populacional 2010. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/populacao_por_municipio.shtm>, Acessado em 20 Junho, 2012.

LIMA, W. P. **Impacto ambiental do eucalipto**. 2 ed. São Paulo: EDUSP, 1996.

MORA, A. L. & Garcia, C.H. **A Cultura do Eucalipto no Brasil**. Revista da Sociedade Brasileira de Silvicultura. 1ª Edição. São Paulo – SP. 2000

NAVARRO, R. M.; HERÍQUEZ, N. C.; CORNEJO, J. A. **The economic and social context or monoculture tree plantations in Chile: the case of the commune or Lumaco, Araucania region**. World Rainforest Movement, Agust 2005.

Prefeitura de Capão Bonito. Disponível em < <http://www.capaobonito.sp.gov.br/2.0/> >. Acessado em 28 Agosto, 2012.

Prefeitura de João Pinheiro. Disponível em < <http://www.joaopinheiro.mg.gov.br/site/>>. Acessado em 28 Agosto, 2012.

SPEDDING, C. **Sustainable Agriculture in Developed and Developing Countries in The Future**. AMAS, Food and Agricultural Research Council, Réduit, Mauritius, 1997

VITAL, M. H. F. **Impacto ambiental de florestas de eucalipto.** Revista do BNDES, Rio de Janeiro, v. 14, n. 28, p. 235-276, 2007.

APÊNDICE II

MAPEAMENTO DAS ÁREAS DE REFLORESTAMENTO NO BIOMA CERRADO, COM BASE EM IMAGENS LANDSAT 5 - TM: UM ESTUDO DE CASO PARA A FRONTEIRA AGRÍCOLA NO OESTE DA BAHIA, E NO LESTE DO MATO GROSSO DO SUL, BRASIL²

Cassiomar Rodrigues Lopes¹

Manuel Eduardo Ferreira²

Alessandro Abreu Lemos²

Lauro Joaquim Tiago²

¹ Universidade Federal de Goiás - UFG/EA
Programa de Pós Graduação em Agronegócios - PPAGRO
Caixa Postal 131 - 74001-970 - Goiânia - GO, Brasil
cassiomar.lopes@ifg.edu.br

² Universidade Federal de Goiás - UFG/IESA
Lab. de Processamento de Imagens e Geoprocessamento - LAPIG
Caixa Postal 131 - 74001-970 - Goiânia - GO, Brasil
manuel@ufg.br; alessandro_abreu5@hotmail.com; latiago-@hotmail.com

RESUMO

De acordo com os dados do censo agropecuário de 2006 (IBGE, 2006), existem no bioma Cerrado importantes áreas de reflorestamento, principalmente na região oeste da Bahia e leste do Mato Grosso do Sul. Neste contexto, e com foco no processo de reflorestamento dinâmica histórica na região de Cerrado, esta pesquisa teve como objetivo mapear e analisar as áreas de cultivo de eucalipto localizadas nos municípios de Jaborandi, Cocos e Correntina (BA); Três Lagoas, Brasilândia, Santa Rita do Pardo e Água Clara (MS), que representam uma das últimas fronteiras agrícolas Brasil, sendo que na Bahia houve uma regressão da área cultivada e no Mato Grosso do Sul uma expansão. Para realizar esta análise, foram empregados imagens do Landsat 5 - TM, cobrindo as cenas 229/069, 229/070, 220/069 e 220/070 para a Bahia e 223/74, 223/75, 224/73, 224/74, 224/75 para o Estado de Mato Grosso do Sul, ao longo dos anos 1990, 2000 e 2010, e visual técnicas de interpretação de imagens para identificar áreas de reflorestamento existente. Em uma avaliação preliminar, observou-se uma grande concentração de áreas de reflorestamento em 1990, com 1,009 km², seguido de 902,2 km² em 2000, e 180,76 km² em 2010 para o Estado da Bahia, já em Mato Grosso do Sul, foi constando um aumento na área cultivada entre 1990 e 2010 de 36,42% . Outros estudos são ainda necessários, com o objetivo de comparar outras áreas de cultivo de eucalipto no Cerrado, bem como para compreender e apoiar novos cenários (atuais e futuros) de possíveis áreas de reflorestamento deste bioma.

² Artigo em submissão para a Revista Brasileira de Cartografia.

Palavras-chaves: Cerrado, Bahia, Mato Grosso do Sul, reflorestamento, eucalipto, sensoriamento remoto, Landsat 5 - TM.

1 INTRODUÇÃO

O bioma Cerrado nas ultimas décadas tornou-se uma das regiões agrícolas mais intensivas do Brasil (Sano et al., 2008), seja por meio da mecanização ou da utilização de agroquímicos/defensivos. Esse processo acabou por favorecer a entrada de novos cultivos, como, por exemplo, a silvicultura de eucalipto, estimulada pela grande demanda de mercado das indústrias moveleiras, siderúrgicas, papel e celulose. Conforme dados da Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel (ABTCP, 2011), os produtos florestais geraram US\$ 99 milhões na balança comercial do primeiro semestre de 2011, respondendo por 11,5% do faturamento do agronegócio brasileiro. Acompanhando esta tendência, a base florestal brasileira, hoje estimada em 2,2 milhões de hectares de florestas plantadas, deve aumentar em até 45% em uma década, e atingir 3,2 milhões de hectares até 2020.

Este setor da economia apresenta um lugar de destaque no Brasil, ocupando a 6ª posição entre os países com maior área de florestas plantadas. Em 2007 ele somou 5,6 milhões de hectares plantados visando a produção de PFM (Produtos Florestais Madeireiros) e outros 6,5 milhões de hectares plantados para a produção de PFNM (Produtos Florestais Não-Madeireiros). Outro fator que impulsiona a expansão da silvicultura no Brasil é o grande parque industrial florestal estabelecido, onde, em 2007, consumiu 150 milhões de metros cúbicos de PFM e mais de 41 milhões de toneladas de PFNM (PEDSFP, 2009).

Conhecer estas áreas e mapeá-las passa a ser, neste contexto, uma ação essencial para uma gestão territorial mais eficiente. Assim, este artigo busca identificar, com base na interpretação visual de imagens de satélite (Landsat 5 – TM), as principais regiões produtoras de eucalipto no cerrado, mais especificamente na região oeste da Bahia, municípios de Cocos, Jaborandi e Correntina, e na região leste do Estado de Mato Grosso do Sul, nos municípios de Três Lagoas, Brasilândia, Santa Rita do Pardo e Águas Claras, ambas reconhecidas pela expansão do agronegócio neste bioma Cerrado. As análises referem-se aos anos 1990, 2000 e 2010 visando detectar mudanças na expansão da fronteira agrícola nesta região. Os resultados deste estudo irão subsidiar outros trabalhos sobre a dinâmica de cultivo do eucalipto nestas e em outras partes do bioma Cerrado, favorecendo a geração de cenários futuros sobre a expansão geográfica e econômica deste cultivo, em consonância com as políticas de conservação do Cerrado.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo compreende duas localidades bastante distintas no bioma Cerrado, a primeira encontra-se na região oeste do Estado da Bahia, conforme pode ser observado na Figura 2.1, mais precisamente nos municípios de Jaborandi, Cocos e Correntina. Estes municípios foram selecionados para o estudo por serem destaque no cultivo de eucalipto, conforme o censo agropecuário do IBGE (IBGE, 2006), onde a soma da produção representava um valor superior a 40% da área total plantada no bioma Cerrado no período (2006/2007) pesquisado (ABRAF, 2007).

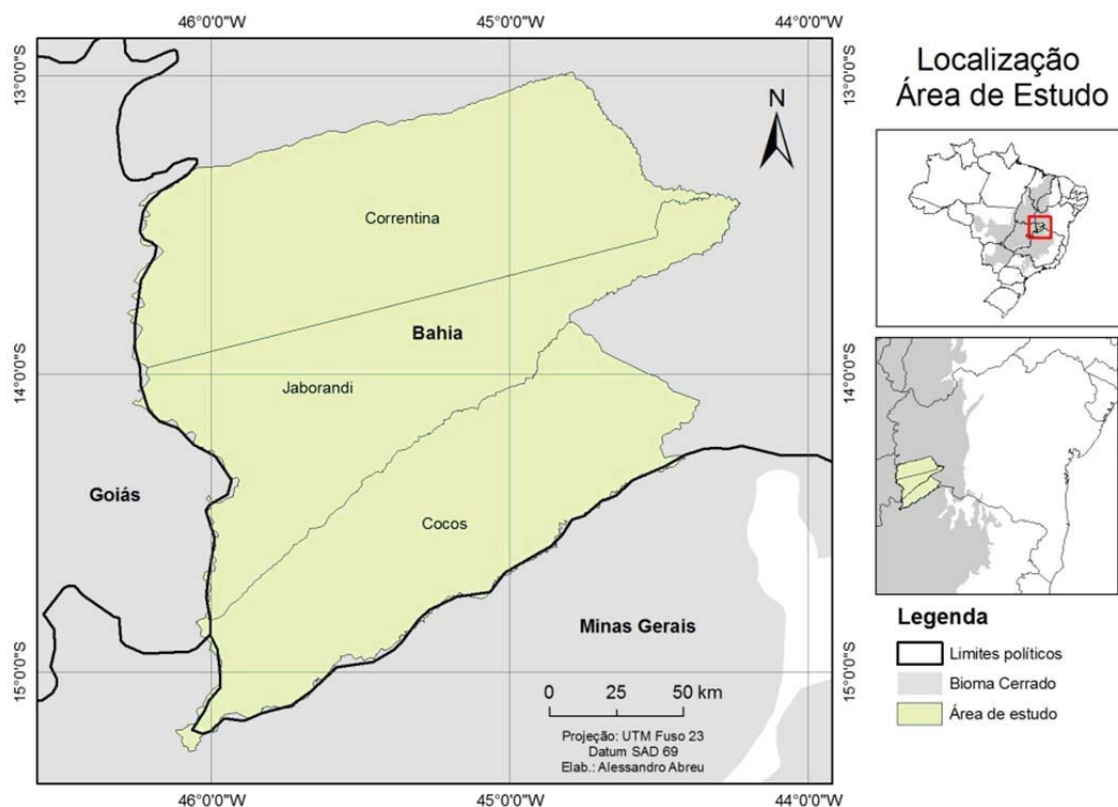


Figura 2.1: Área de estudo no oeste da Bahia, nos municípios de Correntina, Jaborandi e Cocos.

A segunda área de estudo compreende a região leste do Estado do Mato Grosso do Sul, conforme pode ser observados pela Figura 2.2, precisamente nos municípios de Águas Claras, Três Lagoas, Brasilândia e Santa Rita do Pardo. Estes municípios foram escolhidos por serem destaque no cultivo de eucalipto conforme afirma a ABRAF - Associação

Brasileira dos Produtores de Florestas Plantadas em 2012, onde ressalta a região com franca expansão de cultivo de eucalipto no bioma Cerrado, demanda esta impulsionada pela instalação de empresas de papel e celulose na região (ABRAF, 2012).

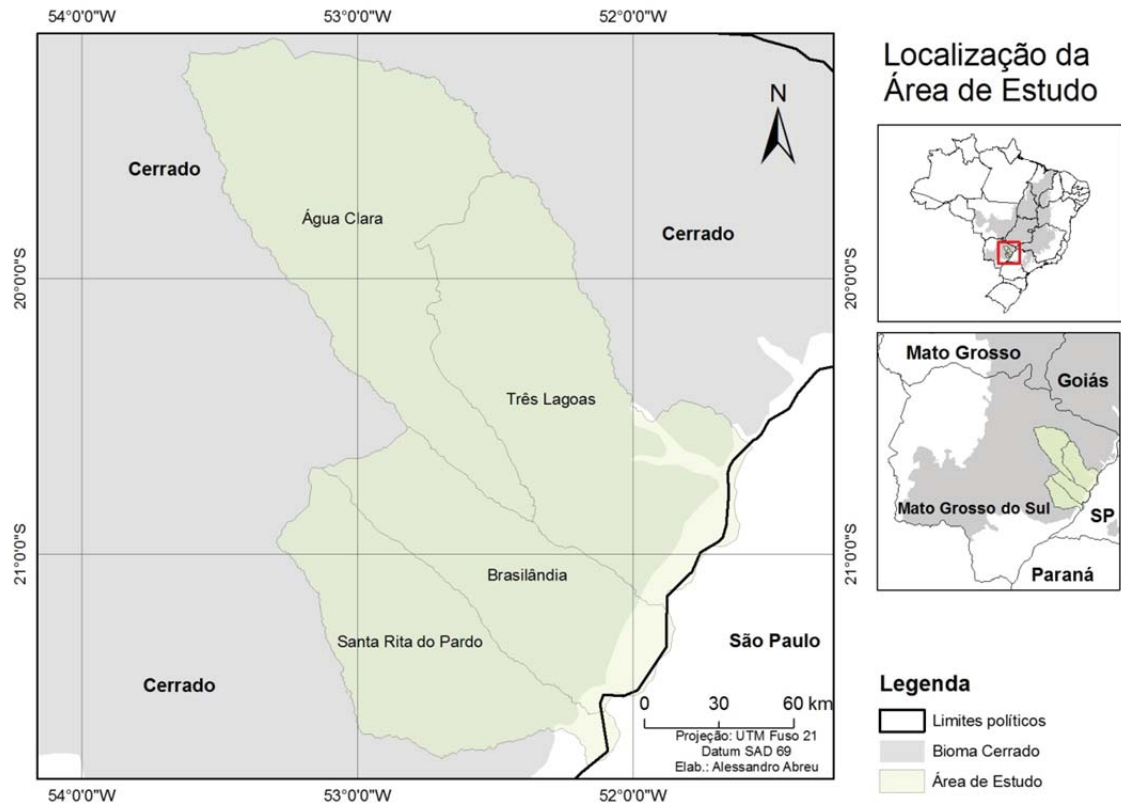


Figura 2.2: Área de estudo no leste de Mato Grosso do Sul, nos municípios de Água Clara, Três Lagoas, Brasilândia e Santa Rita do Pardo.

2.2 BASE DE DADOS E PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE

A base de dados utilizada para mapear as áreas de reflorestamento de eucalipto consistiu em imagens orbitais do satélite Landsat 5 – TM, para os anos 1990, 2000 e 2010, cenas 229/069, 229/70, 220/069 e 220/070 para a primeira área do Estado da Bahia, e cenas 223/74, 223/75, 224/73, 224/74, 224/75 para o Estado de Mato Grosso do Sul. As cenas foram adquiridas no Catálogo de Imagens do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), e corrigidas geometricamente com base nos mosaicos ortorretificados de imagens Landsat - TM do projeto GeoCover (NASA/USGS). Todas as imagens analisadas são referentes ao mês de agosto, para evitar cobertura de nuvens.

Após o registro, cada imagem foi submetida a uma interpretação visual, objetivando a identificação das áreas com plantios de eucalipto. Com auxílio do mapa de uso da terra para o Cerrado (e do respectivo relatório), desenvolvido pelo PROBIO/MMA (ano-base 2002)

(SANO, et al., 2010), as novas feições de reflorestamento foram identificadas nas imagens, com posterior vetorização e edição em um Sistema de Informações Geográficas. As Figuras 2.3 e 2.4 ilustram esta fase.

Outros dados secundários também foram empregados neste estudo, como os limites municipais e estaduais dos biomas, bem como a localização de sedes municipais / outras localidades, providos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

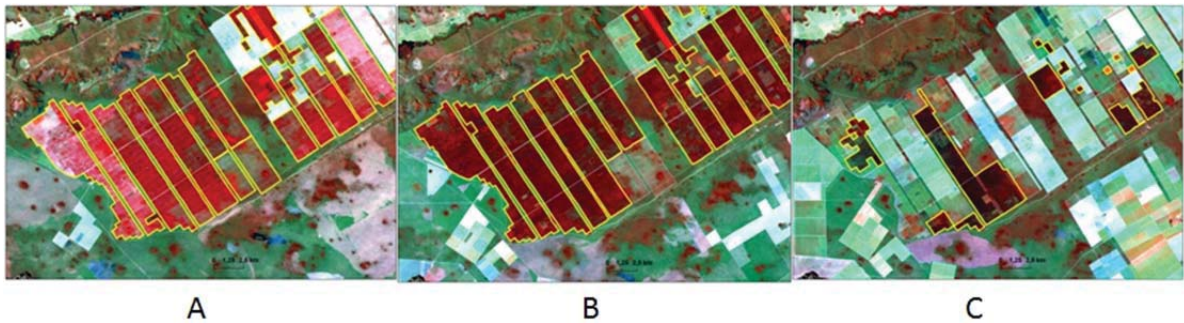


Figura 2.3: Imagens de satélite Landsat 5 - TM, composição RGB 453, ilustrando as áreas com reflorestamento no município de Cocos (BA), com a respectiva interpretação visual e vetorização para três períodos: 1990 (a), 2000 (b) e 2010 (c).

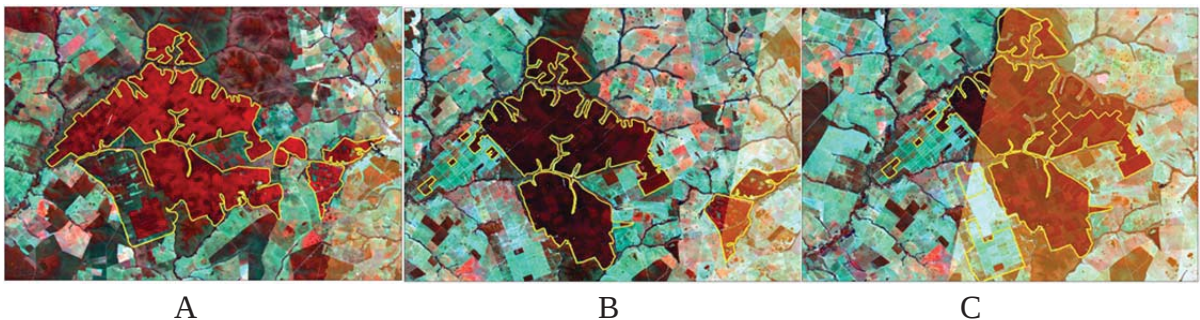


Figura 2.4: Imagens de satélite Landsat 5 - TM, composição RGB 453, ilustrando as áreas com reflorestamento no município de Água Clara (MS), com a respectiva interpretação visual e vetorização para três períodos: 1990 (a), 2000 (b) e 2010 (c).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 ESTUDO NA REGIÃO OESTE DA BAHIA

Dados censitários do IBGE (2006) já apontavam a importância do oeste da Bahia para a expansão dos reflorestamentos, região esta que concentra a maior parte deste cultivo no Cerrado (quase a metade). Neste conjunto se destaca Cocos, com uma área de cultivo de 180.947 ha, seguida por Jaborandi, com 129.305 ha e, por fim, Correntina, com 28.662 ha (dados IBGE, 2006).

Nossos resultados confirmam esta forte participação do oeste da Bahia nas estatísticas de produção do eucalipto. Conforme a interpretação das imagens de satélite, ilustradas nos mapas das Figuras 2.5 (1990), 2.6 (2000) e 2.7 (2010), o ano de 1990 se caracterizou por ter a maior área destinada a este cultivo, totalizando 1.009,31 Km², com predominância do cultivo no município de Jaborandi, e menor incidência em Correntina. Considerando a área territorial dos municípios da análise, a participação em percentual com áreas de reflorestamento é próxima de 5%.

Entre 1990 e 2000 houve uma queda da área de reflorestamento (Figura 2.6), passando de 1.009,31 Km² para 902,2 Km², ou seja, uma queda percentual de 10,6% neste período. Mas a maior queda das áreas cultivadas com eucalipto foi no ano de 2010, (Figura 2.7) com uma redução de aproximadamente 80% se comparada com 1990, totalizando 180,76 Km². O gráfico apresentado na Figura 2.8 ilustra esta dinâmica nas áreas cultivadas, inclusive em relação à área territorial dos municípios estudados.

Com relação à área de plantio potencial, ilustrada nas Figuras 2.5, 2.6 e 2.7, estas dizem respeito aos talhões ainda bem definidos e à época do mapeamento sem plantios, indicando que o local já fora cultivado com eucalipto. Tais áreas podem apresentar mudas destas plantas (cujo tempo médio para o crescimento e corte é de 7 anos), porém não detectadas com as imagens orbitais em questão. Outra situação a ser considerada é a de que tais áreas podem voltar a ser empregadas para o reflorestamento. A análise da área potencial foi realizada com base na imagem Landsat de 1990 (agosto), totalizando uma área de 1.786,75 Km² e repetida nos demais anos mapeados.

No entanto, conforme ilustrado na Figura 2.5, muitas áreas de reflorestamento foram convertidas para outros cultivos, como soja, milho e algodão, causando uma queda na produção de eucalipto. Um dos motivos desta redução pode ser explicado pela desvalorização destes produtos madeireiros no período entre 2000 e 2010, em consequência de algumas crises econômicas mundiais. Para se ter uma ideia, os valores praticados com os produtos florestais chegaram, em 2009, a R\$ 350,00 o metro cúbico (preço da madeira serrada). Após a crise mundial de 2010, o valor do metro cúbico chegou a R\$ 1.100,00 (CIF, 2012).

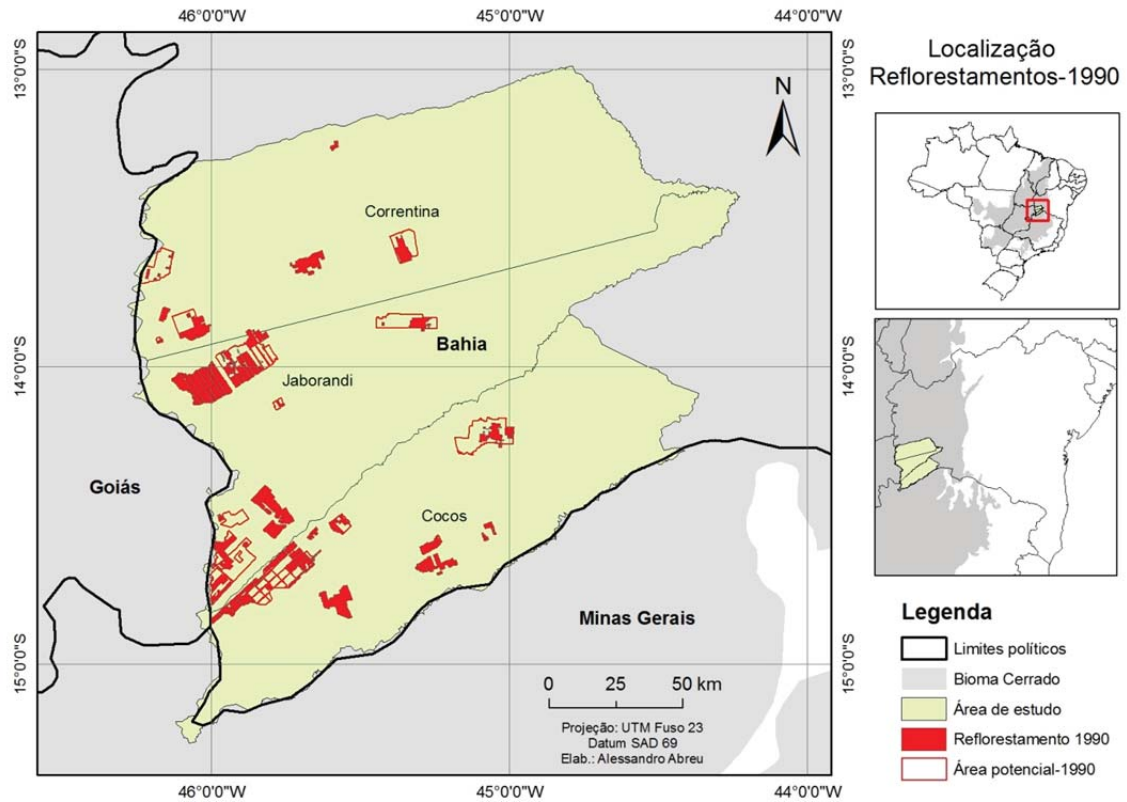


Figura 2.5: Áreas utilizadas para o reforestamento nos municípios de Correntina, Jaborandi e Cocos (oeste da Bahia) no ano de 1990, sobrepostas com o limite das áreas de plantio em potencial.

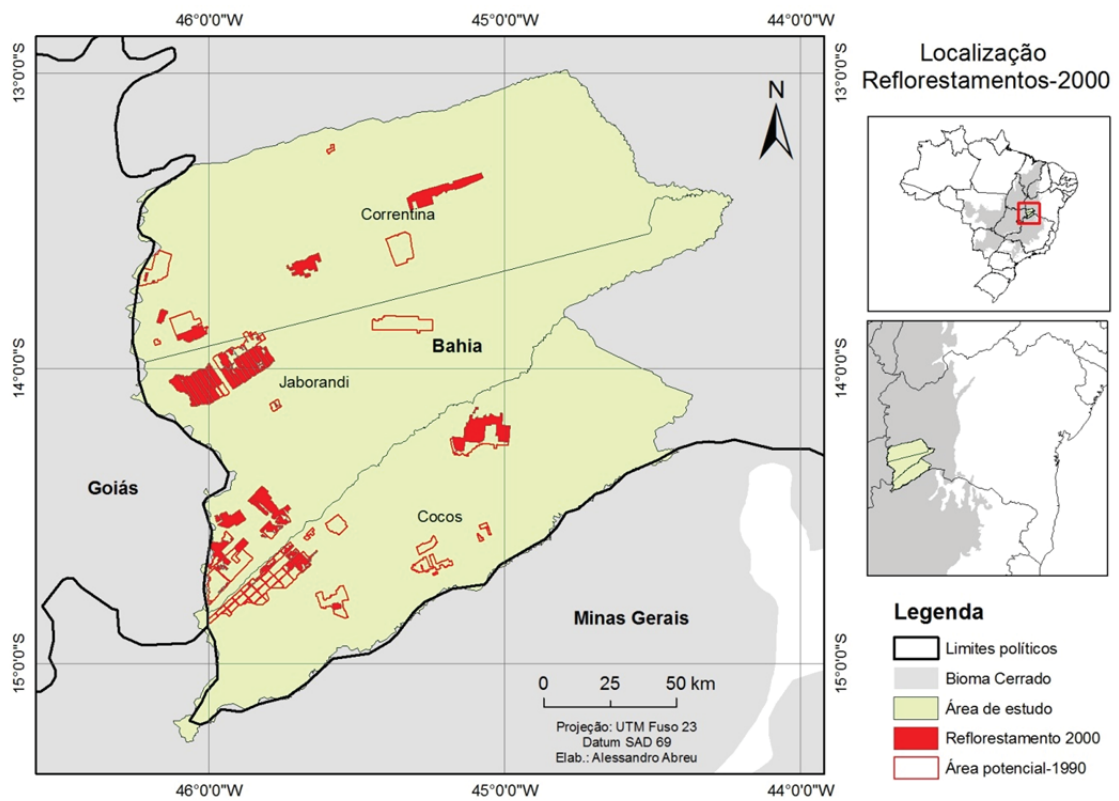


Figura 2.6: Áreas utilizadas para o reforestamento nos municípios de Correntina, Jaborandi e Cocos (oeste da Bahia) no ano de 2000, sobrepostas com o limite das áreas de plantio em potencial.

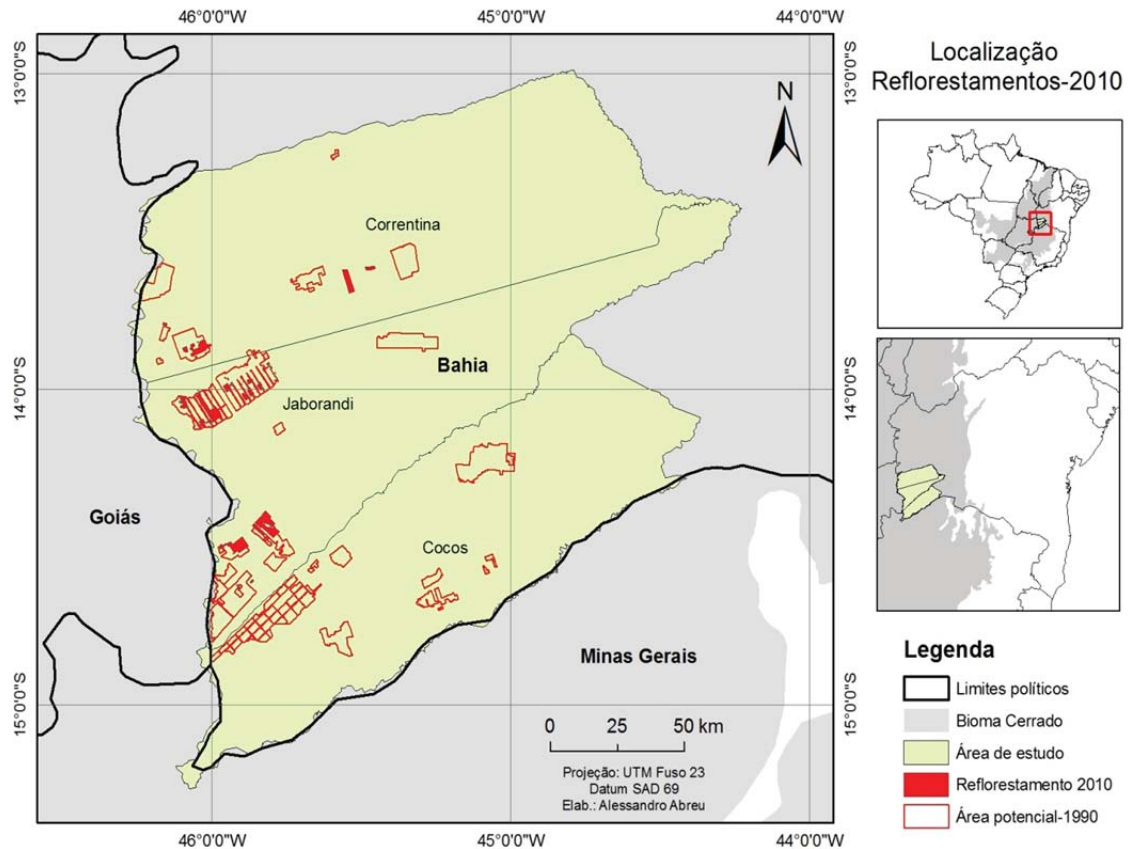


Figura 2.7: Áreas utilizadas para o reforestamento nos municípios de Correntina, Jaborandi e Cocos (oeste da Bahia) no ano de 2010, sobrepostas com o limite das áreas de plantio em potencial.

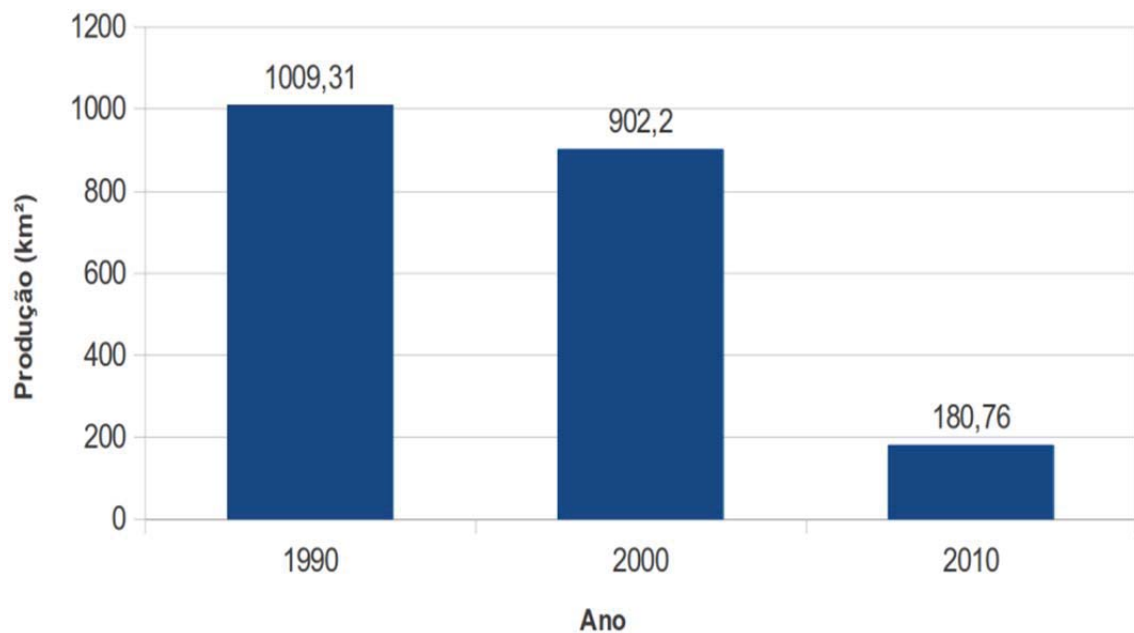


Figura 2.8: Evolução das áreas de reforestamento com eucalipto na região do oeste da Bahia.

3.2 ESTUDO NA REGIÃO LESTE DO MATO GROSSO DO SUL

Dados da ABRAF (2011) apresentam o Estado de Mato Grosso do Sul, mais

especificadamente na região leste, onde se localizam os municípios de Três Lagoas, Águas Claras, Brasilândia e Santa Rita do Rio Pardo, como uma importante área de expansão do cultivo de eucalipto.

Esta expansão é motivada pelas características geográficas da região, que a tornam propícia para o manejo do eucalipto, como destacado no Plano Estadual para o Desenvolvimento Sustentável de Florestas Plantadas em 2009 (PEDSFP, 2009). Características como, infraestrutura, legislação, programas governamentais, crédito e financiamento para empreendimentos florestais e floresto-industriais motivam agricultores e empresários a investir nesta cultura na região.

A partir destas informações, a pesquisa identificou as áreas de reflorestamento para os quatro municípios citados pela ABRAF, registrando-se as áreas cultivadas para compreender esta expansão ao longo dos anos de 1990, 2000 e 2010, observada nas Figuras 2.9, 2.10 e 2.11, respectivamente.

A Figura 2.9, representa as áreas cultivadas no ano de 1990, com uma área de reflorestamento total de 840,63 km², 2,53% da área total dos municípios, com destaque para o município de Três Lagoas com área de cultivo com 371,53 km², seguido por Água Clara, com 324,65 km², Brasilândia, com 116,53 km² e por Santa Rita do Pardo, com um total de 27,92 km². Neste ano pesquisado a área total de cultivo na região foi de 840,63 km² (IBGE, 2013).

Neste contexto, foi evidenciado que existe uma grande concentração de plantios voltados para a silvicultura, porém a porcentagem de área ocupada na região não impede que outros cultivos sejam implementados, como a pecuária, para a qual foi constatada uma grande exploração na região.

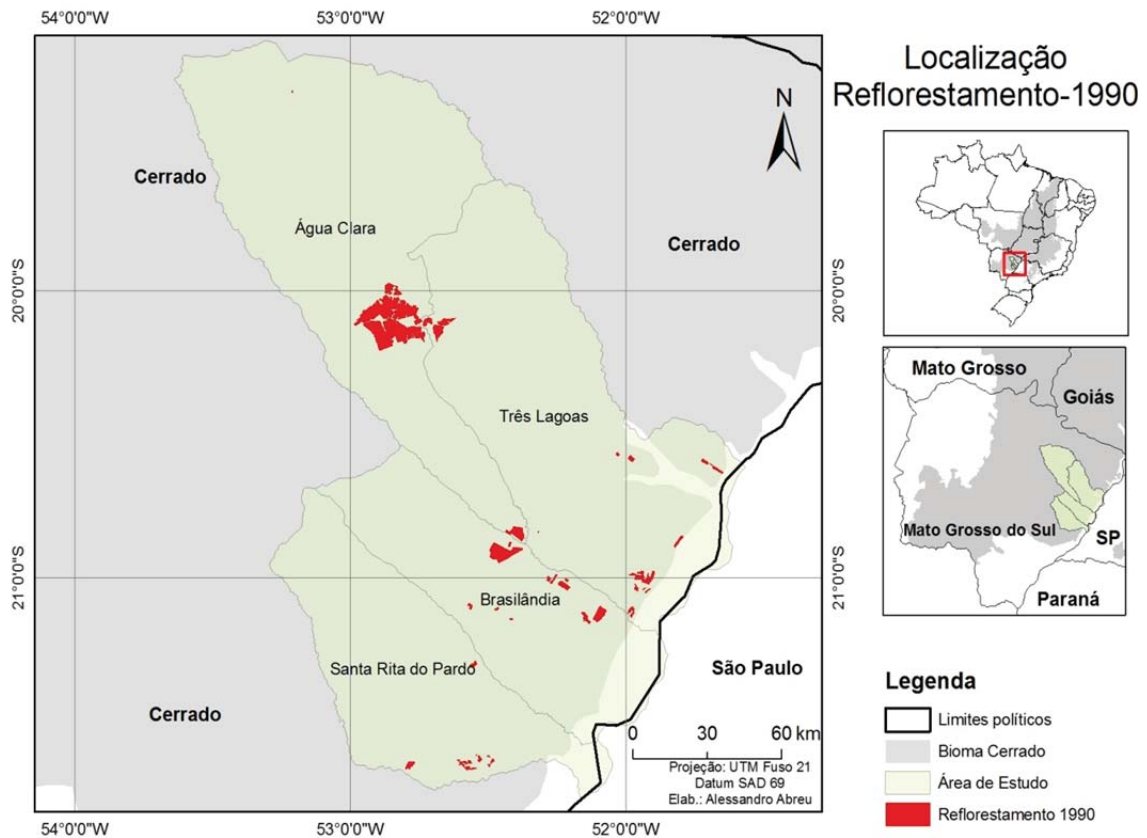


Figura 2.9: Áreas utilizadas para o reflorestamento nos municípios de Água Clara, Três Lagoas, Brasilândia e Santa Rita do Pardo (leste do Mato Grosso do Sul) no ano de 1990.

O mapeamento realizado para o ano de 2000 é ilustrado na Figura 2.10, o qual apresenta os polígonos das áreas de reflorestamento. Neste ano, também o município que teve maior área cultivada foi Três Lagoas, com 351,06 km², apresentando uma redução de sua área comparado com 1990, em 5,5%; logo em seguida veio Brasilândia, o único município que obteve um aumento em sua área de produção, comparado com 1990, de 105,5%, apresentando uma área de 239,52 km²; na sequência está Águas Claras, com 214,91 km² e Santa Rita do Pardo, com 131,56 km², no total a área de reflorestamento neste ano foi de 818,66 km², ou 2,46% da área dos municípios pesquisados. No final constatou-se uma pequena regressão na área cultivada em relação a 1990, de 2,61%.

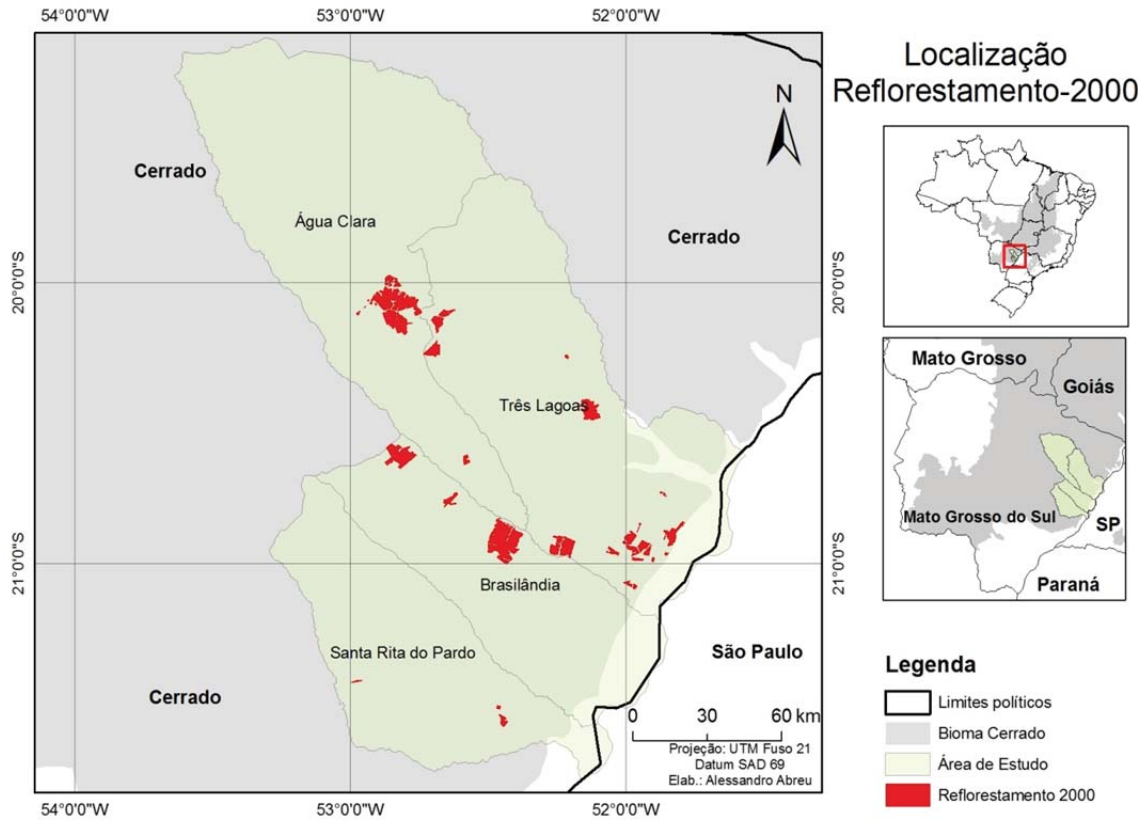


Figura 2.10: Áreas utilizadas para o reflorestamento nos municípios de Água Clara, Três Lagoas, Brasilândia e Santa Rita do Pardo (leste do Mato Grosso do Sul) no ano de 2000.

A Figura 2.11 apresenta os polígonos das áreas de reflorestamento no ano de 2010, onde o município de Três Lagoas desponta mais uma vez como o principal área de cultivo nesta região. Neste ano o crescimento foi de 82,5%, ocupando uma área de 640,92 km², seguido por Brasilândia, com 404,51 km², Água Clara, com 310,22 km² e Santa Rita do Pardo, com 194,42 km², totalizando uma área de cultivo na região de 1.375,11 km², ou 4,13% da área total dos municípios pesquisados.

Desta forma é possível concluir que na região leste de Mato Grosso do Sul passou por uma expansão acentuada nos últimos 20 anos, se consolidando nos últimos 10 anos. Esta expansão teve tem como destaque o município de Três Lagoas. o qual compreende 46,6% de área cultivada nesta região.

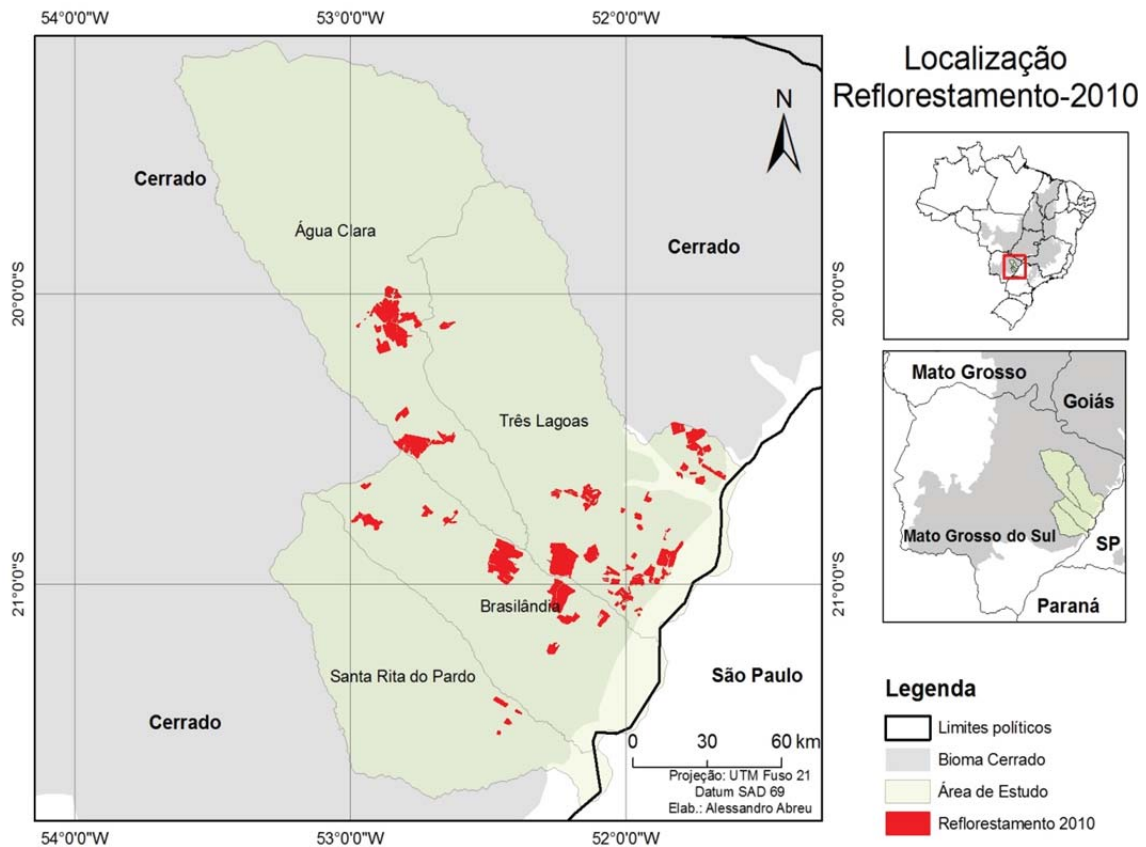


Figura 2.11: Áreas utilizadas para o reflorestamento nos municípios de Água Clara, Três Lagoas, Brasilândia e Santa Rita do Pardo (leste do Mato Grosso do Sul) no ano de 2010.

Para validar os dados desta pesquisa, foi realizada uma visita de campo na região leste de Mato Grosso do Sul, nos dias 27, 28 e 29 de Abril de 2013. Durante esta visita, foram coletados pontos de GPS junto as áreas de reflorestamento. Estes pontos foram posteriormente plotados sobre o mapa de reflorestamento do último ano de pesquisa, (2010).

É possível observar que muitos pontos de GPS convergem com as áreas mapeadas, ainda que novas áreas tenham sido identificadas (utilizadas em 2010 para outros cultivos) com eucalipto.

Foi observado em campo que um dos fatores, com maior atrativo para o município de Três Lagoas, é a existência consolidada de mercado consumidor, para atender a demanda de duas grandes indústrias de base florestal, a Eldorado Brasil S/A e a Fibria Celulose S/A, instaladas na última década entre (2000 e 2010).

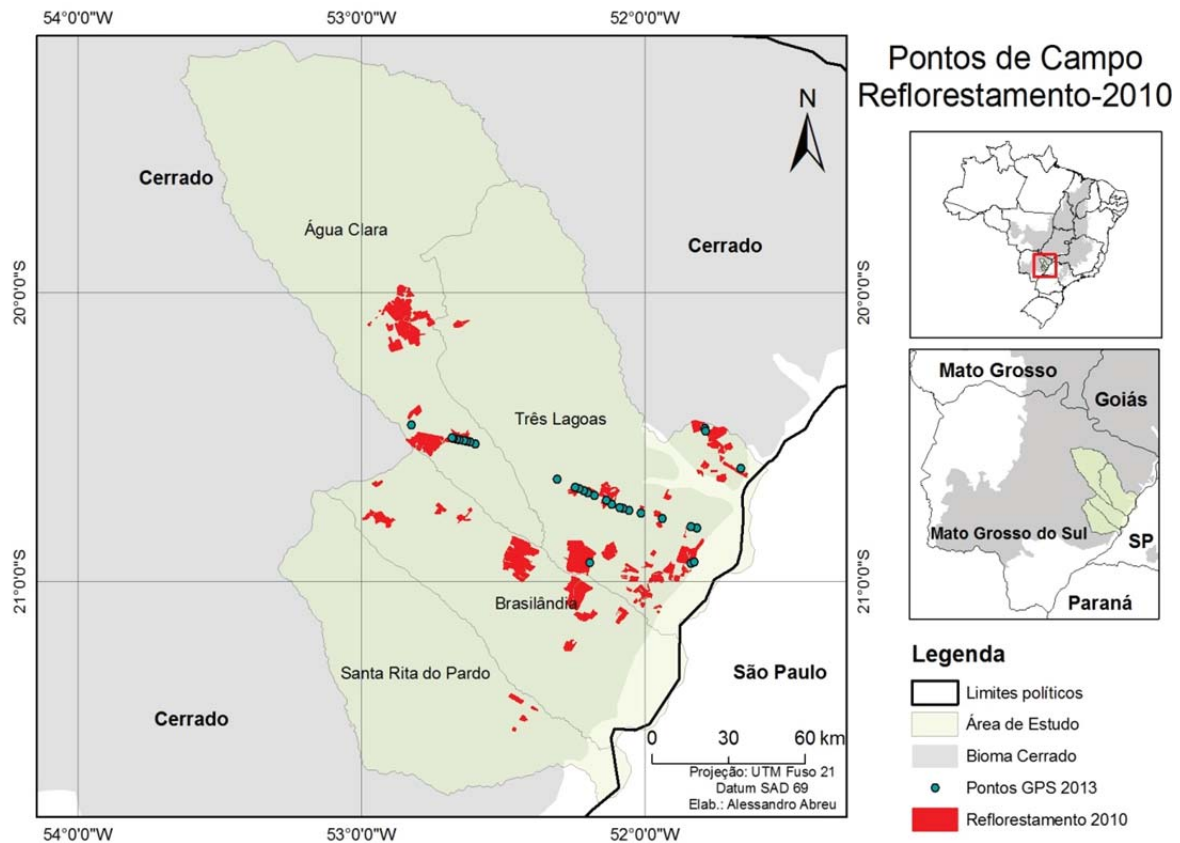


Figura 2.12: Áreas utilizadas para o reflorestamento nos municípios de Água Clara, Três Lagoas, Brasilândia e Santa Rita do Pardo (leste do Mato Grosso do Sul) no ano de 2010. Pontos de GPS, coletados durante visita de campo realizado em 2013.

Nesta visita também foi utilizado um Veículo Aéreo Não Tripulado (VANT), com a realização de três sobrevoos na região de Três Lagoas, para reconhecimento da área e validação de algumas áreas previamente mapeadas, conforme é ilustrado nas Figuras 2.13 (voo 1) e 2.14 (voo 2).

Os três sobrevoos totalizam uma área de 200 hectares, gerados com resolução espacial de 10 cm (tamanho do pixel), a uma altitude aproximada de 330 metros, as condições climáticas eram boas (sem nebulosidade), no período das 10:00 às 16:00 horas.

Na Figura 2.13, a imagem é referente ao plantio de eucalipto da empresa Fábria Celulose S/A, localizada as margens da BR-262. Esta imagem foi sobreposta à base de imagem do Google Earth (2005), o qual indica que esta área é explorada pelo cultivo de eucalipto a pelo menos 8 anos. Ao mesmo tempo, pode-se observar diferentes fases de plantios. Confirmando que esta área foi recentemente cortada, com início de um novo ciclo de produção.

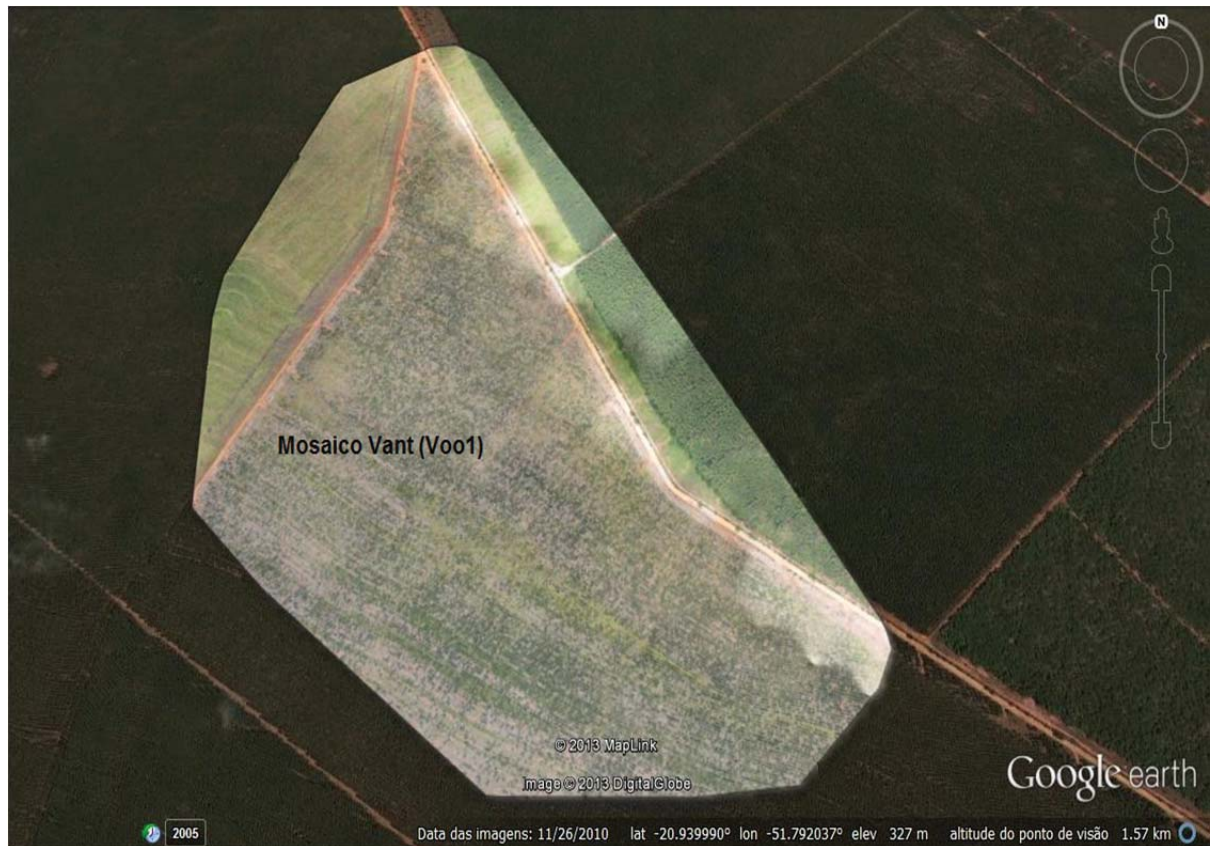


Figura 2.13: Mosaico de fotos áreas obtidas pelo VANT (voo 1) na área de reflorestamento no município de Três Lagoas (leste do Mato Grosso do Sul), em abril de 2013, sobreposta à imagem de 2005 (base Google Earth).

Enquanto a Figura 2.13 apresenta uma área de plantio de eucalipto já explorada desde 2005, a Figura 2.14 ilustra outra imagem obtida pelo VANT, em área de plantio da empresa Eldorado Brasil S/A, na Rodovia entre Brasilândia e Três Lagoas, esta área representa uma expansão recente, antes ocupada pela pecuária, conforme apresenta a imagem sobreposta no Google Earth, de 2003.



Figura 2.14: Mosaico de fotos áreas obtidas pelo VANT (voo 2) na área de reflorestamento no município de Três Lagoas (leste do Mato Grosso do Sul), em abril de 2013, sobreposta à imagem de 2005 (base Google Earth).

Ainda na Figura 2.14, no lado esquerdo superior, é possível verificar uma pequena faixa de terra explorada pela pecuária; outras áreas da imagem apresentam cultivos em diferentes idades de plantio, como na parte superior do mosaico, ocupado por um plantio recente, seguido pela parte inferior, abaixo da rodovia, ocupada por uma floresta de eucaliptos com idade aproximada de 6 anos.

Assim, com os dados de campo no leste de Mato Grosso do Sul, pode-se afirmar que a pequena regressão na área cultivada registrada entre 1990 e 2000, de 2,61%, pode ser derivada de renovação de cultivos não identificados nas imagens Landsat (base 2000). É notório, portanto, a expansão dos cultivos de silvicultura nesta região, onde a área cultivada aumentou de 840,63 km², em 1990, para 1.375,1 km², em 2010; ou seja, um aumento de 36,42% no período (Figura 2.15). Pode-se afirmar também que esta expansão persiste, conforme observado no gráfico da Figura 2.12, no qual são ilustrados os pontos de GPS de áreas de plantio que não foram mapeadas nas imagens Landsat de 2010.

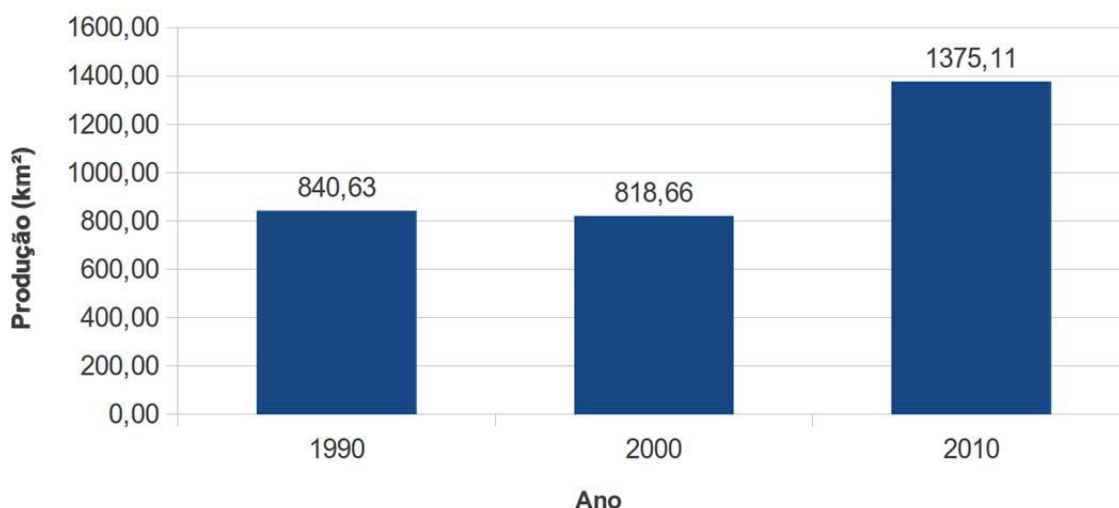


Figura 2.15: Área total de produção de eucalipto nos anos de 1990, 2000 e 2010 nos municípios de Água Clara, Três Lagoas, Santa Rita do Pardo e Brasilândia no estado de Mato Grosso do Sul.

CONCLUSÕES

Neste artigo foram mapeadas e discutidas as áreas de reflorestamento nos municípios de Jaborandi, Cocos e Correntina no oeste da Bahia, com destaque de produção no censo agropecuário 2006, porém, com uma regressão na área de cultivo no período de 1990 a 2010.

Da mesma forma foi realizado ainda o mapeamento das áreas de reflorestamento nos municípios de Três Lagoas, Brasilândia, Água Clara e Santa Rita do Pardo no leste de Mato Grosso do Sul, região esta já apresentada pela ABRAF como uma área de expansão deste cultivo. Para tanto, foram analisadas imagens de satélite Landsat 5 – TM, obtidas em 1990, 2000 e 2010.

Na área de estudo na Bahia, apesar de identificada como uma importante área de reflorestamento no Cerrado, esta atividade está cedendo espaço para outras commodities agrícolas, como a soja e o algodão. Assim, enquanto em 1990 a área com eucalipto na referida região era de 1.009 Km², em 2010 este valor reduziu para 180 Km². Um dos fatores que influenciaram esta redução em área plantada foi a desvalorização dos produtos de base florestal, entre 2008 e 2010 (crise econômica mundial). É provável que este cenário se altere nos próximos anos, pois o valor negociado para a madeira de reflorestamento (m³) vem aumentado consideravelmente, quase 3 vezes em relação a 2009.

No outro extremo, foi identificada uma forte presença do cultivo do eucalipto no leste do Mato Grosso do Sul, principalmente no município de Três Lagoas, o qual concentrou 46,6 % de toda a área de cultivo na região pesquisada, influenciada pela demanda de indústrias de base florestal (Fibria Celulose e Eldorado Brasil). Entre 1990 e 2010, foi registrado um

aumento expressivo dos cultivos na região na ordem de 36,42%, com tendência de expansão. E por fim foi observado que a silvicultura está expandindo, sobretudo em áreas de pastagens.

Ressalta-se a necessidade de novas pesquisas, incluindo análises comparativas com outras regiões do Cerrado, para uma melhor compreensão da dinâmica temporal e espacial desta atividade agrícola. Estes dados podem servir de base para novas análises, dentre estas a geração de cenários, indicando possíveis novas áreas de reflorestamento no bioma Cerrado, ou os impactos desta expansão.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento, da Universidade Federal de Goiás (LAPIG/UFG), pelo apoio na obtenção e processamento dos dados. À CAPES, pelo financiamento do projeto, através da concessão de bolsa de estudos ao primeiro autor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS (ABRAF). **Anuário estatístico da ABRAF 2007, ano base 2006**. Brasília, DF: ABRAF, 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS (ABRAF). **Anuário estatístico da ABRAF 2011, ano base 2010**. Brasília, DF: ABRAF, 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA TÉCNICA DE CELULOSE E PAPEL – ABTCP – **Panorama do Setor**. Disponível em < <http://www.abtcp.org.br/Pagina.aspx?IdSecao=114>>. Acessado em 30 de Novembro, 2011.

BAIARDI, A. **Desenvolvimento rural e consolidação da moderna agricultura familiar: de colonos a neo-farmers**. Bahia análise & dados. Salvador, v. 13, n.4 p. 951-968, 2004.

CIF. **Centro de Investigações Florestais**. Disponível em < <http://www.ciflorestas.com.br/dado.php?id=171>>, Acessado em 17 de Novembro, 2012.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Área Territorial Oficial**. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/cartografia/default_territ_area.shtm>, Acessado em 10 de Abril, 2013.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Bando de dados **SIDRA, Censo Agropecuário 2006**. Disponível em

<<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/silvi/default.asp?z=t&o=29&i=P>>, Acessado em 20 de Junho, 2012.

MIZIARA, F. **Expansão de fronteiras e ocupação do espaço no Cerrado: o caso de Goiás.** In: GUIMARÃES, L. D.; SILVA, M. A. D. da; ANACLETO, T. C. (Orgs.). *Natureza viva Cerrado*. Goiânia: Ed. da UCG, 2006. cap. VII, p. 169-196.

MIZIARA, F.; FERREIRA, N. C. **Expansão da fronteira agrícola e evolução da ocupação e uso do espaço no Estado de Goiás: subsídios à política ambiental.** In: FERREIRA, L. G. (Org.). *A encruzilhada socioambiental – biodiversidade, economia e sustentabilidade no Cerrado*. Goiânia: Cânone/Cegraf-UFG, 2008. cap. IV, p. 107-125

PEDSFP – **Plano Estadual para o desenvolvimento sustentável de florestas plantadas no estado no Mato Grosso do Sul.** STCP Engenharia de Projetos Ltda. 2009, Disponível em <http://www.reflore.com.br/_arquivos/downloads/2563376314dd871783ea0f3.94901295.pdf> Acessado em 13 de Maio, 2013.

SANO, E. E.; ROSA, R. ; BRITO, J. L.; FERREIRA JÚNIOR, L. G. **Mapeamento semidetalhado (escala 1:250.000) da cobertura vegetal antrópica do bioma Cerrado.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 43, n.1, p. 153-156, 2008

SANO, E.E.; ROSA, R.; BRITO, J.L.S.; FERREIRA JÚNIOR., L.G. **Land cover mapping of the tropical savanna region in Brazil.** Environmental Monitoring and Assessment, v. 166, p. 113-124, 2010.

SANTOS, C. C. M. **Impactos da Modernização da agricultura no oeste baiano: repercussão no espaço do Cerrado a partir da década de 80.** Salvador [s.n], 2000. 232p Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da Bahia.

APÊNDICE III

CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DE CULTIVO DE EUCALIPTO NO LESTE DO MATO GROSSO DO SUL: UM ENSAIO PARA A MODELAGEM DE EXPANSÃO NO CERRADO³

Cassiomar Rodrigues Lopes¹

Manuel Eduardo Ferreira²

Alessandro Abreu Lemos²

¹ Universidade Federal de Goiás - UFG/EA

Programa de Pós Graduação em Agronegócios - PPAGRO

Caixa Postal 131 - 74001-970 - Goiânia - GO, Brasil

cassiomar.lopes@ifg.edu.br

² Universidade Federal de Goiás - UFG/IESA

Lab. de Processamento de Imagens e Geoprocessamento - LAPIG

Caixa Postal 131 - 74001-970 - Goiânia - GO, Brasil

manuel@ufg.br; alessandro_abreu5@hotmail.com; latiago-@hotmail.com

RESUMO

Nos últimos anos, a região leste do Mato Grosso do Sul passou uma expansão expressiva no cultivo do eucalipto, tornando-se um dos maiores produtores do Brasil. Esta evolução na área de cultivo (período 1990-2010) aconteceu, principalmente, para atender a demanda das indústrias de base florestal que se instalaram no Estado. Desta forma, esta pesquisa buscou identificar quais são os fatores físicos e de infraestrutura que influenciam na escolha do local de cultivo. Coadunando com este objetivo, ainda foi analisado o mapa do uso da terra, visando conhecer melhor as áreas desta expansão, assim como os aspectos econômicos e sociais da região produtora. Sendo assim, os resultados deste artigo apresentam as características predominantes nas áreas de plantios das seguintes variáveis: solos, relevo, hidrografia, distância de rodovias. Verificou-se a expansão esta ocorrendo em áreas de Cerrado remanescente, com impactos sobre os municípios analisados, no que refere-se a economia e aspectos social.

Palavras-Chaves: reflorestamentos, Cerrado, expansão, condições físicas, Mato Grosso do Sul, infraestrutura.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil possui uma extensão territorial destinada ao setor de base florestal significativa, seja de áreas nativas ou plantadas, parte das áreas nativas, suscetível de manejo, representa 450 milhões de hectares, áreas estas destinadas como unidades de conservação da

³ Artigo a ser submetido para a Pesquisa Florestal Brasileira (EMBRAPA Florestas)

categoria de uso sustentável sob o poder público, como as reversas extrativistas, reservas de desenvolvimento sustentável e as florestas nacionais, estaduais e municipais, e sob a iniciativa privada, as reservas legais das propriedades rurais e as de produção industrial (Carvalho, Soares, Valverde, 2005).

Em 2011 o país destinou 6,5 milhões de hectares para o cultivo de florestas plantadas, sobretudo áreas destinadas ao cultivo de eucalipto, segundo a Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas (ABRAF, 2012), se consolidando como um dos maiores produtores de eucalipto do mundo. O mesmo destaca-se ainda na competitividade de seus produtos de base florestal, como por exemplo, a celulose, para o qual o Brasil ocupa o 3º Lugar no *Ranking* de competitividade nacional de custos de produção, ficando atrás do Uruguai e Vietnam; ocupa também o 1º Lugar no *ranking*, analisando-se empresas com escala de operação superior a 1 milhão toneladas/ano (ABRAF, 2012).

Coadunando com este crescimento, o Estado que mais se destacou nas últimas décadas foi o Mato Grosso do Sul. O Governo estadual, por sua vez concedeu incentivos às empresas de base florestal, para que estas se instalassem em MS. Já em 2005, o processo de implantação destas empresas encontrava em andamento, com um investimento em conjunto para a construção de uma planta no município de Três Lagoas, constituída pela Votorantin Celulose e Papel (VCP) e a International Paper.

Atualmente a região concentra 1.375,11 km² de área destinada para o cultivo de florestas, sobretudo eucalipto, tendo esta atividade como principal força econômica dos municípios onde estão instaladas as indústrias de celulose e papel.

Neste contexto, o presente estudo tem como objetivo analisar as características físicas que influenciaram a intensificação deste cultivo. Dentre os objetivos específicos busca-se em Mato Grosso do Sul compreender as variáveis geográficas que interferem nesta escolha do local para o cultivo como, por exemplo, relevo, clima, hidrografia e proximidade de rodovias; além de discutir os impactos sociais e econômicos que esta atividade trouxe para a região pesquisada.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL.

O Estado de Mato Grosso do Sul está localizado na região Centro Oeste do Brasil, e

tem como capital o município de Campo Grande. Tem como limites geográficos os Estados de Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso, Paraná e São Paulo, Além faz fronteira com os seguintes países, Paraguai e Bolívia.

Os principais dados relativos aos aspectos naturais do Mato Grosso do Sul podem ser vistos na Tabela 1. Estes dizem respeito aos fatores que afetam diretamente o plantio de florestas, tais como relevo, clima e solo (PEDSFP, 2009).

Tabela 3.1: Aspectos naturais afetando o setor florestal de Mato Grosso do Sul.

Item	Informações
Localização	Centro oeste do Brasil, cerca de 20° S e 55° O
Área Total	35,9 Milhões de Hectares (359 mil km ²)
Relevo	Plano (0 a 3°) 32% da área total
	Suavemente Ondulado (3 a 12°) 41% da área total
	Ondulado (12 a 24°) 17% da área total
	Fortemente Ondulado (25 a 45°) 9% da área total
	Montanha (mais de 45°) 1% da área total
Solos	Adequados a Florestas Plantadas: Latossolos Vermelho Neossolos Quatzarênicos, Argissolos Vermelho-Amarelos, Argissolos Vermelhos (69% da área total)
	Inadequado a Florestas Plantadas: Espodossolos Ferrocárbicos. Planossolos Nátricos, Planossos Háplicos, Planossolos Hdromórficos (31% da área total)
Clima	Tropical estacional
	Temperatura média anual: 23°C
	Pluviosidade média anual: 1440 mm
	Estação Chuvosa: setembro a maio (9 meses), com 91% das chuvas
	Estação Seca: Junho a Agosto (3 meses), com 9% das chuvas
Vegetação Natural	Cerrado (floresta tropical estacional) 21% da área total
Hidrografia	Bacia do Rio Paraná: Fluxo médio de 7,0 mil m ³ /s
	Bacia do Rio Paraguai: Fluxo médio de 2,5 mil m ³ /s

Fonte: (PEDSFP, 2009).

Conforme dados da Tabela 3.1, é possível afirmar que grande parte do território do Estado de Mato Grosso do Sul é propício para o plantio de florestas plantadas, sobretudo considerando que 73% do relevo do Estado é plano ou suavemente ondulado, o que favorece a mecanização no cultivo. Da mesma forma, a predominância das classes de solos é adequado para o plantio é de 69% da área total do Estado.

Outros fatores ainda colaboram para essa intensificação, tais como a grande área territorial, a presença de duas grandes bacias hidrográficas, além de clima favorável, com média de chuva anual de 1440 mm.

2.2 SETOR FLORESTAL NO MATO GROSSO DO SUL

O setor florestal no Mato Grosso do Sul consolidou sua expansão a partir de 2007, incentivado por diversos elementos, sejam fatores naturais (solo, clima, relevo e etc) ou incentivos fiscais e econômicos. Porém, existem ameaças para esta expansão, conforme ressaltado no plano estadual para o desenvolvimento sustentável de florestas plantadas, elaborado pelo Governo do Estado, como é apresentado na Tabela 3.2.

Tabela 3.2: Análise crítica dos fatores que afetam o desenvolvimento de florestas plantadas no Estado de Mato Grosso do Sul.

Pontos Fortes	Pontos Fracos
- Relevo, solos e clima adequado a diversas espécies florestais; - Maior parte do Estado é utilizado para pastagens; - Indústria baseada em florestas plantadas; - Estrutura fundiária: grandes propriedades; - Maior parte das propriedades com titulação regularizada; - Rios Paraná e Paraguai possuem grande volume de água e hidrovias permitem navegação até São Paulo e Bueno Aires - Governo Estadual investindo em infraestrutura; - Ferrovia até o porto de Santos-SP; - Energia elétrica e gás disponíveis no eixo Campo Grande-Três Lagoas; - Estado extingui a necessidade de	- Preços de terra inflacionados; - Mão-de-obra local com pouca qualificação; - Presença do Movimento dos Sem Terra; - Concorrência crescente com a cana-de-açúcar.

licenciamento ambiental para plantios florestais em áreas de pastagem; - Financiamentos específicos com linhas de créditos para a linha florestal e industrial; - Reflorestamentos para uso múltiplo podem atrair investimentos de indústrias de produtos de maior valor agregado; - Política estadual de incentivos a industrialização.	
---	--

Fonte: (PEDSFP, 2009).

Com subsídio das informações da Tabela 3.2, é possível notar que o governo estadual oferece inúmeros incentivos para que empresas de base florestal se instalem no Estado, seja através de infraestrutura, incentivos fiscais ou facilidades para financiamento. Esta medida, além de contribuir para o desenvolvimento industrial do Estado, contribui diretamente com o agronegócio da região.

Outro fator de destaque são as características físicas na região, como solos férteis, relevo predominantemente plano, clima com estações chuvosas e secas bem definidas, o que favorece aos pequenos agricultores o cultivo do eucalipto em períodos chuvosos, desta forma evitando mortes das árvores. De modo adverso, este fator para as grandes produtores/indústrias além de possuir duas grandes bacias hidrográficas que faz com que o Estado seja bem atendido na questão hidrográfica.

A infraestrutura é outro ponto de referência que viabiliza esta expansão, pois é necessário que seja de excelência para atender as demandas das empresas que desejam se instalar na região, como por exemplo, estradas asfaltadas e conservadas para a movimentação das matérias primas e mercadorias, redes de transmissão de energia, dentre outros fatores.

Um ponto que também foi observado nesta tabela refere-se ao fato de que no Estado existe uma concentração fundiária, ou seja, as áreas agrícolas são grandes e com poucos donos. Sendo este, um fator que propicia o plantio de eucalipto em escala industrial, pois é necessário que este seja cultivado em grandes áreas. Neste sentido a tabela 3 apresenta as áreas que eram utilizadas como pastagens, possuindo um grau de complexidade e intensificação de tecnologias menor se comparado com o eucalipto e, conseqüentemente, apresentando uma lucratividade inferior.

De modo adverso, o Estado ainda possui alguns gargalos que precisam ser superados para ser ainda mais atrativo para os investidores, como, por exemplo, falta de mão-de-obra qualificada na área florestal e industrial. Outro fator preocupante é a presença de movimentos sociais que têm como objetivo a invasão de terras consideradas por eles inativas. E por último, devido à demanda de novas áreas para plantio de eucalipto, o valor de comercialização de terras no Estado foi inflacionado.

O Mato Grosso do Sul (MS) deteve em 2011 7,5% de toda área plantada de eucalipto no país, ocupando a 6ª posição entre os Estados com maior área de cultivo, atrás apenas de Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Bahia e Santa Catarina. É importante evidenciar que, em 2011, o MS expandiu suas áreas de cultivo em 24,3%, se comparado com 2010, se destacando como o segundo Estado que mais expandiu sua área de cultivo, atrás somente de Tocantins (ABRAF, 2012); no ano de 2012, segundo o anuário da ABRAF (2013), destaca-se um aumento da sua participação no mercado nacional, ocupando a 4ª posição deste *ranking*.

Esta expansão aconteceu principalmente com a instalação de indústrias de papel e celulose na região, conforme afirma o Plano Estadual para o Desenvolvimento Sustentável de Florestas Plantadas, cerca de 60% das áreas cultivadas pertence à empresa Votorantim Celulose e Papel (VCP), que mais tarde se tornou a Fíbria Papel e Celulose (PEDSFP, 2009).

2.3 SOLOS FLORESTAIS

Para o desenvolvimento de qualquer planta é necessário que o solo onde esta será cultivada apresente condições mínimas quanto às características físicas e químicas. Estas características dos solos são fatores que limitam o crescimento e produtividade.

Segundo a FAO (1981), o eucalipto prefere solos profundos, de boa drenagem, e se comporta melhor em solos férteis e franco argilosos. A espécie alcança altos incrementos, sendo relatados valores de até 45 m³/ano em áreas com maior fertilidade, enquanto em solos de média fertilidade a mesma atinge cerca de 20 m³/ano. Nas últimas pesquisas é possível identificar áreas com uma média de produção de 80m³/ha/ano.

Conforme pesquisas realizadas, os principais solos utilizados no plantio de eucalipto são: Latossolos distróficos ou álicos (64%); Podzólicos Distróficos ou álicos (16%); Cambissolos e Litossolos (10%); Areia Quartzosa (5%); Terra roxa, Podzólicos e Latossolos eutróficos (2,5%); e outros (2,5%) (SILVEIRA et al.. 2000).

As características dos solos mais utilizados para cultura do eucalipto (Latossolos Distróficos ou álicos) são as seguintes (STAPE et al., 1997):

- Solos muito intemperizados e ricos em sesquióxidos de Ferro (Fe) e Alumínio (Al);
- Baixo teor de nutrientes e baixa reserva mineral;
- Acidez elevada, altos teores de Manganês (Mn) e Alumínio (Al);
- Elevada capacidade de fixação de Fósforo (P);
- Baixa saturação por bases: a saturação de Potássio (K), Cálcio (Ca) e Magnésio (Mg) no complexo coloidal fica, em média, em torno de 1 a 1,5%, e 3 a 10 % e 2 a 5% respectivamente;
- Elevada permeabilidade e baixa erodibilidade.

Algumas destas características, como, por exemplo, o baixo teor de nutrientes disponíveis às plantas (i.e., pequenas reservas nutricionais dos solos florestais), aliado ao curto ciclo de corte e elevada absorção de nutrientes pela madeira, indicam que a sustentabilidade dos povoamentos, a curto e longo prazo, estará condicionado ao monitoramento nutricional e à utilização de fertilizantes (STAPE et al., 1997).

Outro tipo de solo muito utilizado na região pesquisada para o cultivo de eucalipto é o Aren quartzoso, predominantemente profundo a muito profundo, com drenagem acentuada a excessiva, e profundidade mínima do contato lítico (camada R) maior que 50 cm. Suas limitações mais importantes dizem respeito à baixa capacidade de armazenamento de água e de nutrientes, e à baixa fertilidade natural (SÁ e SILVA, 2010).

Com estas características descritas pelo pesquisador, ressalta que o tipo de solo que está sendo cultivado o eucalipto no Mato Grosso Sul, é um solo de qualidade inferior, ou seja, esta cultura expandiu em áreas marginais que não é interessante a exploração de outra cultura.

Desta forma, como toda monocultura, para que estes solos continuem sendo propícios para o plantio do eucalipto, é necessário o monitoramento dos solos e, quando necessário, correções com fertilizantes.

2.4 RELEVO DE ÁREAS FLORESTAIS

O relevo é um fator preponderante para determinar as áreas de exploração da

agricultura ou silvicultura, pois quanto mais plana é a área, maior será a facilidade para aplicação de mecanização no plantio e colheita. Já em relevos com ondulação mais acentuada, fica inviável a utilização de máquinas no seu manejo, sendo estas, mais indicadas para a exploração da pecuária.

No cultivo do eucalipto é muito utilizada a mecanização no plantio com tratores pesados e específicos, possibilitando um ganho de tempo e custos no plantio e colheita. Contudo é possível encontrar plantios em áreas onduladas, onde todo o manejo das árvores tem que ser manual, o que demanda mais tempo e investimento.

2.5 HIDROGRAFIA DE ÁREAS FLORESTAIS

A presença de cursos d'água (rios, córregos) próximos às regiões onde é realizado algum tipo de plantio é um fator primordial, seja esta área destinada à agricultura ou silvicultura, pois todas as plantas necessitam de água para o seu desenvolvimento.

Existem muitos mitos na sociedade apontando que o eucalipto resseca o solo e absorve água do lençol freático. Estes mitos são evidenciados ou contraditos no relatório da ABRAF, onde são feitas comparações entre espécies de eucalipto com outras essências florestais e os resultados mostram que os plantios de eucalipto no Brasil consomem a mesma quantidade de água que as florestas nativas. Sua eficiência no aproveitamento da água, garante maior produtividade quando comparado com outras culturas (ABRAF, 2012).

Estudos comprovam ainda que a água disponível para o crescimento do eucalipto é proveniente, sobretudo, da camada superficial do solo. Normalmente suas raízes não ultrapassam 2,5 metros de profundidade e não conseguem chegar aos lençóis freáticos, quase sempre localizados em profundidades bem maiores (SILVEIRA, 2000).

2.6 CLIMA ADEQUADO PARA O PLANTIO DE EUCALIPTO

O eucalipto é plantado, atualmente, em quase todo o mundo por ser uma planta que possui espécies diversificadas e adaptáveis a várias condições de clima e solo. Para se ter uma ideia da diversificação das espécies, existem eucaliptos que se adaptam muito bem em regiões de temperatura de 35⁰C e outros que suportam um frio de até 18⁰C abaixo de zero (BELLÓTI, 2003).

A maioria das espécies plantadas no Brasil apresenta um crescimento rápido, produz

grande quantidade de madeira e subprodutos e tem fácil adaptação em climas variados.

Embora, pesquisadores digam que o eucalipto tenha um bom desenvolvimento nos mais variados climas e solos, como toda plantação, ele necessita de certos cuidados, principalmente de manejo para sua produção e desenvolvimento.

2.7 ASPECTOS SOCIAIS E ECONÔMICOS

Uma forma que o Estado possa oferecer uma melhor qualidade de vida para a população, nos aspectos sociais e econômicos, é através do desenvolvimento sustentável, ou seja, fazer com que a economia do Estado cresça sem comprometer o meio ambiente, desta forma é gerado os impostos, assim propicia uma redistribuição renda para a população, assim revertendo estes recursos para uma melhor qualidade de vida. (PNUD, 2013)

Segundo Slomski (1998), “Há muito, o estudo da ciência econômica tem revelado que a melhoria do nível de vida das pessoas depende do aumento da produção de bens. Não há outra possibilidade. Somente a fartura de bens e serviços, associada a uma melhor distribuição de renda, pode levar a humanidade a uma situação de bem-estar e equidade. Para tanto, é preciso investimento e eficiência. Faz-se necessário otimizar a utilização dos recursos disponíveis.”

A PNUD (Programa das Nações Unidas pelo Desenvolvimento) elabora um índice para medir o nível de qualidade de vida das pessoas. Este recebe o nome de IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) e tem como finalidade analisar três pilares:: saúde, educação e renda, que são mensurados da seguinte forma (PNUD, 2013):

- Uma vida longa e saudável (saúde) é medida pela expectativa de vida;
- O acesso ao conhecimento (educação) é medido por: 1) média de anos de educação de adultos, que é o número médio de anos de educação recebidos durante a vida por pessoas a partir de 25 anos; e 2) a expectativa de anos de escolaridade para crianças na idade de iniciar a vida escolar, que é o número total de anos de escolaridade que uma criança na idade de iniciar a vida escolar pode esperar receber se os padrões prevalecentes de taxas de matrículas específicas por idade permanecerem os mesmos durante a vida da criança; e o padrão de vida (renda) é medido pela Renda Nacional Bruta (RNB) per capita expressa em poder de paridade de compra constante, em dólar, tendo 2005 como ano de referência.

Outra forma de mensurar a economia do país é através do PIB (Produto Interno Bruto), que é calculado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, o qual

consiste na soma de todos os bens e serviços finais produzidos dentro do território econômico de um país, independentemente da nacionalidade dos proprietários das unidades produtoras. Por bens e serviços finais compreende-se que não são consideradas as transações intermediárias (IBGE, 2013).

A partir destes índices é possível analisar a interferência para os habitantes dos municípios produtores de eucalipto no Estado de Mato Grosso do Sul; a questão social é avaliada pelas alterações no IDH, já os impactos econômicos são possíveis ser mensurados pelo PIB.

2.8 POLÍTICAS PÚBLICAS PARA A SILVICULTURA

As políticas públicas se dividem em três níveis (Federal, Estadual e Municipal), ambos com o objetivo de incentivar a inserção de determinadas atividades econômicas, com o objetivo de melhorar as condições sociais e econômicas das regiões envolvidas.

Política pública é um conjunto de decisões e não uma decisão isolada. Nesta mesma linha de pensamento, Salisbury (1995) argumenta que a política pública consiste em decisões autorizadas ou sancionadas pelos atores governamentais.

Desta forma existem inúmeras políticas públicas para incentivar a silvicultura no Brasil, desenvolvido pelo governo federal, e mais especificadamente políticas desenvolvidas pelo governo estadual de Mato Grosso do Sul, conforme é apresentando na Tabela 3.3. Já a Tabela 3.4 descreve os programas que afetam o setor florestal no Estado.

Tabela 3.3: Políticas governamentais afetando o setor florestal de Mato Grosso do Sul.

Esfera	Principais políticas
Federal	PNB (política nacional da biodiversidade)
Federal	PNDR (política nacional de desenvolvimento regional), Política nacional de meio ambiente
Federal	SISNAMA (sistema nacional do meio ambiente)
Federal	SNUC (sistema nacional de unidades de conservação da natureza)
Estadual	PPA/MS 2008-2011

Fonte: (PEDSFP, 2009).

Tabela 3.4: Programas e iniciativas governamentais afetando o setor florestal de Mato Grosso do Sul

Esfera	Principais programas e iniciativas
Federal	FNDF (fundo nacional de desenvolvimento florestal)
Federal	IIRSA (Iniciativa para a integração da infraestrutura regional sul americana)
Federal	PAC (Programa de aceleração do crescimento)
Federal	PED-CO (Plano estratégico de desenvolvimento do centro-oeste)
Federal	PNF (Plano nacional de florestas)
Federal	SINIMA (Sistema nacional de informação sobre o meio ambiente)
Estadual	MS – SUSTENTÁVEL (Programa de desenvolvimento sustentável do pantanal)
Estadual	MS – EMPREENDEDOR (Programa estadual de fomento à industrialização, ao emprego e à renda)
Estadual	PELT (Plano estadual de logística de transportes)
Estadual	ZAE-MS (Zoneamento agro-ecológico de Mato Grosso do Sul)
Estadual	ZEE-MS (Zoneamento ecológico econômico de Mato Grosso do Sul)

Fonte: (PEDSFP, 2009).

Conforme apresentado nas tabelas 4 e 5, existem muitos programas que afetam o plantio de eucalipto no Brasil e no Estado de Mato Grosso do Sul, uma vez que as políticas públicas buscam por um desenvolvimento sustentável, aliando o crescimento econômico. Muitas políticas tem caráter, sobretudo, de fiscalização da forma que a expansão é realizada.

Da mesma forma que existe políticas públicas com o foco na preservação ambiental, alguns programas e políticas buscam fornecer infraestrutura, como por exemplo, energia elétrica, meios de transportes, estradas pavimentadas, dentre outros, sendo que estes são fatores importantes para a decisão de instalação de uma empresa na região.

Outra política existente, refere-se ao crédito e financiamento, onde o FCO (Fundo do Centro Oeste) tem linhas de crédito disponíveis para empreendimentos florestais e floresto-industriais, oferecendo até 100 milhões de reais para empresas realizarem ampliação, modernização e até mesmo a implantação de parques fabris. Há também disponibilização de financiamento para plantio de florestas, com taxas de juros baixas que não ultrapassam 10% ao ano, e prazo de carência de até 10 anos, podendo parcelar esta dívida em até 20 anos (FCO, 2013). Outra linha de financiamento é do BNDES (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social) que oferece até 35 milhões a juros de até 11,05% ao ano e prazo para pagar em até 20 anos, com carência de até 12 anos para iniciar a pagar (BNDES, 2013).

Os incentivos para crédito e financiamento para o setor florestal também atende os agricultores familiares através do programa nacional de agricultura familiar – PRONAF

Florestas, que libera recursos de até 35 mil reais para agricultores familiares com juros de 1% ao ano. Este programa tem um caráter social (MDA, 2013).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo abrange os municípios de Três Lagoas, Brasilândia, Santa Rita do Pardo e Água Clara que fica no leste do Estado de Mato Grosso do Sul. A pesquisa foi realizada apenas nas áreas que pertencem ao Bioma Cerrado, conforme é apresentado na Figura 3.1.

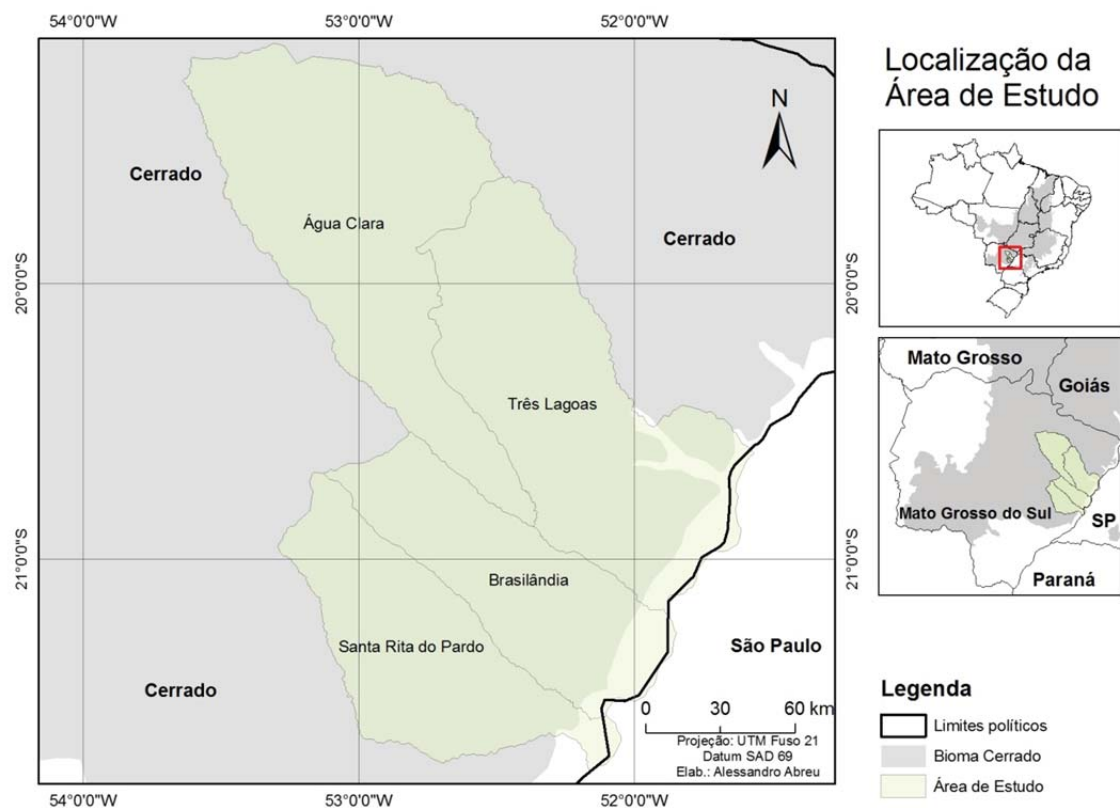


Figura 3.1: Área de Estudo no leste de Mato Grosso do Sul, nos municípios de Água Clara, Três Lagoas, Brasilândia e Santa Rita do Pardo.

Para conhecer as variáveis que interferem na escolha da região para a silvicultura de eucalipto, a pesquisa analisou os seguintes fatores: hidrografia (IBGE, 2013), solos (EMBRAPA, 1979), proximidade de rodovias (IBGE, 2013) e relevo (EMBRAPA, 1979) e mapa de uso da terra (PROBIO), para verificar sobre quais áreas aconteceram à expansão da silvicultura de eucalipto. Todos estes fatores foram intersectados no mapa de áreas de plantio para esta região no ano de 2010, que foi elaborado no apêndice anterior (Figura 2.12).

Após esta etapa foi realizada uma pesquisa com dados secundários para analisar a influência desta expansão nas questões econômicas e sociais, sendo comparado o produto interno bruto dos municípios entre o período de 1990, 2000 e 2010; e na questão social, sendo comparado o IDH dos anos 1990 e 2000. conforme disponibilização de dados.

E finalmente, sugerir quais são os aspectos físicos favoráveis para a expansão do cultivo, tendo como base as características físicas e socioeconômicas predominantes nas áreas pesquisadas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como foi discutido no estudo, a expansão da silvicultura no leste do Mato Grosso do Sul foi bem expressivo, sobretudo no último ano pesquisado (2010). Esta seção apresenta as características físicas e socioeconômicas predominantes nesta região produtora de eucalipto, como um *proxy* para possíveis expansões no bioma Cerrado.

A primeira variável pesquisada foi a classificação dos tipos de solos predominantes na região. Para alcançar este resultado, foram intersectados os polígonos de plantio de silvicultura encontrados no ano de 2010 com o mapa de classificação de solos (disponível no LAPIG – Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento, da Universidade Federal de Goiás). Nesta região de plantio, o tipo de solo que apresentou maior área de cultivo foi o solo Aren quartzoso Profundo (80,25%), seguido pelo Latossolo Vermelho Profundo (18,45%) e, com uma área limitada, pelos solos próximos aos Rios e Lagos (1,3%), conforme apresentado na Tabela 3.5.

Com estas informações, foi possível identificar o tipo de solo ideal (ou o mais utilizado) para o cultivo do eucalipto, sendo que 98,7% das áreas cultivadas são marcadas por Latossolo Vermelho Escuro Profundo e Aren quartzoso Profundo, sendo o último com uma maior área. O Aren quartzoso Profundo tem como característica uma baixa fertilidade natural; desta forma, para o cultivo nestas terras, os produtores precisam realizar correções nos solos, assim como aplicação de fertilizantes.

Tabela 3.5: Tipos de Solos

SOLOS - Localização das áreas de cultivo por tipo de solo	
Tipo de Solo	Quantidade %
Solo Aren quartzoso Profundo	80,25
Latossolo Vermelho Escuro Distrófico	18,45
Rios e Lagos	1,30

Fonte: Resultados da Pesquisa

Outro fator pesquisado foi o relevo, o qual tem grande importância para determinar o nível da tecnologia aplicada no cultivo de eucalipto; neste caso, quanto mais plana for a área, melhor as condições para aplicação de máquinas pesadas para o plantio, manutenção e colheita. Para isso, foi realizada uma intersecção das áreas de plantio em 2010 com o mapa de relevo disponibilizado também pelo LAPIG, onde foram determinadas as classes de declividade (em %) utilizadas pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMPRAPA. É considerado relevo plano aquele com grau de declividade de 0 a 3%; suavemente ondulado de 3 a 8%; e ondulado de 8 a 12%. Nas classes superiores já há dificuldade para a utilização de máquinas no cultivo de qualquer cultura (EMBRAPA, 1979).

De uma forma geral, para a escolha da área de cultivo do eucalipto, um fator de grande importância é que o relevo seja plano, pois assim é possível a utilização de maquinários específicos, essenciais para a produção em grande escala, visando atender as indústrias moveleiras e de celulose/papel. Na região pesquisada, toda a área possui relevo de até 8% de declividade, destacando que em torno de 80% da área de cultivo está na classe de 0 a 3%, o que é considerado pela EMBRAPA como plano. Esta classificação é apresentada na Figura 3.2 (A).

Outro fator que deve ser considerado para escolha de uma região para o cultivo de eucalipto é a disponibilidade água/rede hidrográfica. Levando-se este fato em consideração, a proximidade dos rios em relação à área de estudo/cultivo foi analisada, em relação aos mapeamentos para os anos de 1990, 2000 e 2010. Para tanto, foram plotadas os mapas de cultivos de eucaliptos sobre o mapa hidrográfico (disponibilizado pelo LAPIG/UFG); desta forma, foram encontradas as distâncias (em Km) que os polígonos das áreas de plantios encontram-se da rede de drenagem (rios). Os resultados são apresentados na Tabela 3.6.

Tabela 3.6: Distância das áreas de plantio em relação aos Rios

Hidrografia - Total de área cultivada em relação à distância dos rios.			
Distância dos Rios (Km)	Área (Km ²) 1990	Área (Km ²) 2000	Área (Km ²) 2010
1	426,06	627,90	837,21
2	90,06	15,03	23,14
3	7,57	2,75	18,98
4	6,28	6,34	4,38
5	0,86	5,00	1,83
6	2,61	0,00	1,46

Fonte: Resultados da Pesquisa.

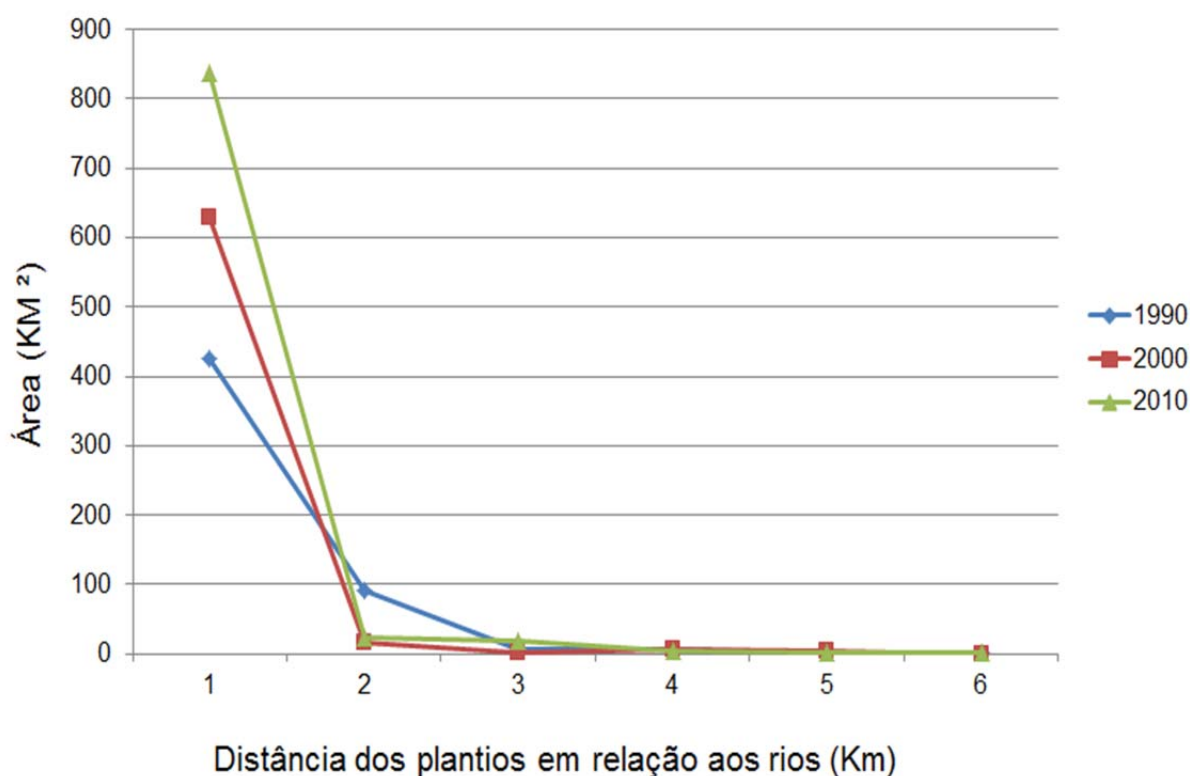


Figura 3.2: Distância dos plantios de eucalipto em relação aos rios (Km). Fonte: Resultado da pesquisa.

Na Tabela 3.6 e figura 3.2, é possível identificar que as maiores áreas de cultivo concentram-se no raio de 1 km dos rios, conforme análise para os anos de 1990, 2000 e 2010. Nota-se que existe um aumento na área de produção na distância de 1 km, por ano, devido à expansão da cultura na região. Outro fator relevante é que, a partir de 3 km de distância dos rios, a área cultivada é muito reduzida, não existindo áreas cultivadas acima de 6 km. Deste modo, outra variável a ser delimitada em futuras regiões de cultivo é a proximidade de rios, ou seja, o cultivo de eucalipto necessita de regiões bem abastecidas de água.

O quarto fator pesquisado está relacionado à infraestrutura da região, aqui materializada pelas rodovias; tal fato se deve à importância de uma rede viária adequada para

a movimentação/escoamento de produtos (matéria prima ou produto acabado) e serviços. Para tanto, foi realizada uma análise da distância das áreas de cultivo de eucalipto em relação às rodovias pavimentadas. Para realização deste cálculo, foram plotadas as áreas de cultivo dos anos de 1990, 2000 e 2010 sobre o mapa de rodovias (IBGE, 2005). Assim, foi possível verificar as distâncias dos plantios para as rodovias pavimentadas, conforme apresentado na Tabela 3.7 e Figura 3.3.

Tabela 3.7: Distância das áreas de plantio em relação as rodovias pavimentadas

Rodovias - Total de área cultivada em relação à distância das rodovias.			
Distância das Rodovias (Km)	Área (Km ²) 1990	Área (Km ²) 2000	Área (Km ²) 2010
1	394,21	334,14	514,84
2	56,06	48,20	33,04
3	16,49	4,29	32,60
4	1,82	8,78	36,20
5	8,13	61,08	32,68
6	0,77	44,16	0,00
7	0,00	4,21	24,96
8	0,00	37,68	13,89
9	23,61	13,98	5,32
10	0,00	10,42	22,87
11	0,00	63,78	23,82
12	16,96	16,85	69,45
13	0,00	7,57	63,91
14	5,79	0,00	4,59
15	0,00	0,39	0,38
16	0,00	0,00	7,89
17	1,30	0,00	0,00
18	8,31	0,54	0,54

Fonte: Resultado da pesquisa.

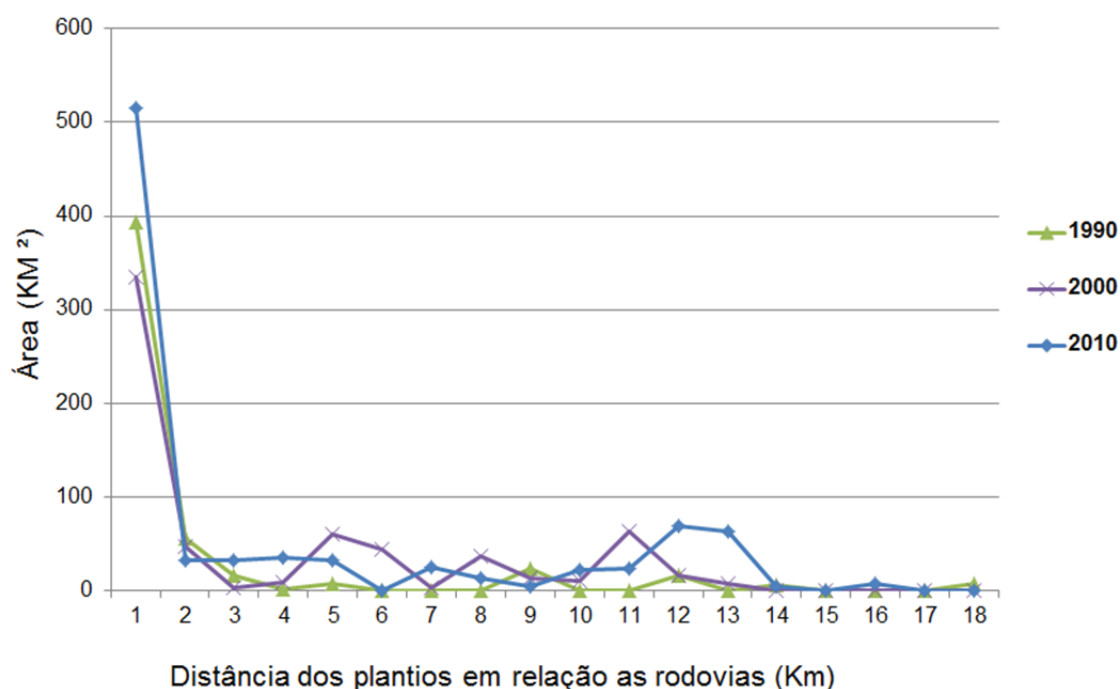


Figura 3.3: Distância das áreas de plantio em relação às rodovias pavimentadas. Fonte: Resultado da pesquisa

Assim como para a hidrografia, a Tabela 3.7 aponta que, quanto menor a distância dos plantios das rodovias, maior será a área produzida, em geral concentrada em até 5 km de distância. Porém, foram encontrados plantios menores em até 18 km de distância de rodovias.

Assim, pode-se afirmar que a distância de rodovias dos cultivos de eucalipto é um fator relevante; quanto maior esta distância, maior será o custo de transporte e movimentação dos produtos. Indica-se, portanto, para o cultivo, áreas próximas às rodovias, reduzindo-se este custo.

Após verificar todos os aspectos que interferem na escolha da região para cultivo de eucalipto em MS, foi realizado uma intersecção da área de plantio de 2010 com o mapa de uso da terra (base PROBIO/MMA, 2002), visando conhecer se os plantios de eucalipto se expandiram sobre áreas já convertidas (pastagem e agricultura), ou sobre áreas de Cerrado remanescente.

Estes resultados, apresentados na Tabela 3.8, apontam um acentuado aumento de áreas de eucalipto na região leste do Mato Grosso do Sul, concentrado principalmente no município de Três Lagoas. Desta área expandida, 61,66% foram cultivadas em 2010 sobre áreas de Cerrado remanescente (base 2002). As demais áreas que perderam espaço para a silvicultura foram pastagem, com 25,70%, a agricultura, com 1,18%, e as áreas onde já havia atividades de florestamento, na época com 11,46%.

Tabela 3.8: Localização das áreas de expansão

Classificação das áreas de expansão (Comparação com dados PROBIO 2002 e Mapeamento 2010)	
Áreas Convertidas	Quantidade %
Cerrado Remanescente	61,66
Pastagem	25,70
Florestamento	11,46
Agricultura	1,18

Fonte: Resultado da pesquisa

Com esta informação, faz-se necessário uma atenção especial dos órgãos de fiscalização para tais áreas de expansão, com vistas a se verificar se as mesmas estão de acordo com a legislação vigente, apoiando as políticas públicas para o desenvolvimento sustentável deste cultivo na região.

A Figura 3.4 apresenta os mapas com a análise dos fatores físicos que influenciaram a expansão do plantio de eucalipto na região leste do Mato Grosso do Sul, incluindo: (A) declividade do solo, (B) mapa de uso da terra (base PROBIO), (C) tipos de solos, (D) hidrografia e (E) proximidade de rodovias.

Em resumo, dentre as variáveis pesquisadas, é possível afirmar que as características predominantes das regiões de cultivo na área de estudo, são: relevo plano ou levemente ondulado, solos predominantemente Arenoquartzoso Profundos e Latossolos Vermelhos, num raio de 1 km da rede de hidrografia (viável até 6 km) e de rodovias (viável até 18 km). Um dado preocupante foi o fato deste cultivo estar se expandindo, nos últimos 10 anos avaliados nesta pesquisa, para áreas de Cerrado remanescente, conforme apresenta o mapa da Figura 29 (B), ao invés de áreas já ocupadas por pastagens, por exemplo (ainda que esta classe de uso tenha recebido 25% deste cultivo, no ano de 2010).

Outro fator que deve ser observado em relação às características das áreas produtoras, refere-se sobre a qualidade do solo, pois o cultivo no leste do Mato Grosso do Sul, acontece em áreas periféricas, de baixa fertilidade, ou seja, que estas áreas onde acontece o cultivo, não atenderiam o plantio de outros produtos. O que faz ser necessário um aumento de custo na implantação do cultivo do eucalipto nesta área, com o objetivo de corrigir as fragilidades que o solo apresenta, para obter uma maior produtividade.

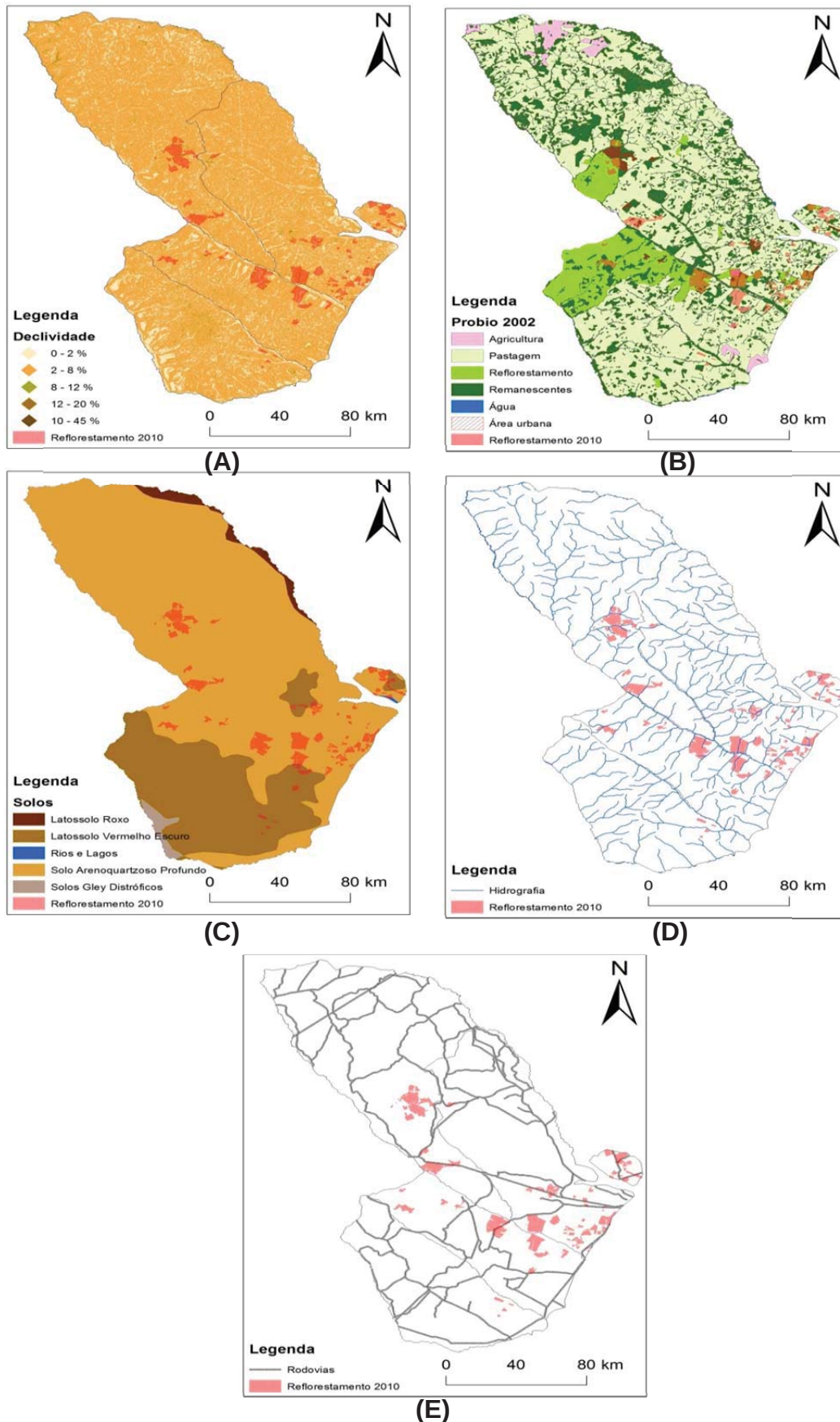


Figura 3.4: Mapas utilizados para análises físicas/infra-estrutura (área de estudo no MS): (A) declividade do Solo, (B) uso da terra/PROBIO (base 2002), (C) tipos de solo, (D) hidrografia, (E) malha rodoviária.

Outro fator pesquisado foi o impacto econômico nos municípios produtores de eucalipto no Mato Grosso do Sul. Para esta análise, foram utilizados dados do Produto Interno Bruto – PIB, elaborados pelo IBGE, quantificando-se toda a produção do município entre os anos de 2000 e 2010.

Neste sentido, foi observado um crescimento acentuando do PIB na área de estudo; no Estado como um todo, o aumento no período (2000 - 2010) foi de 384%; dentre os municípios produtores, Três Lagoas apresentou 692,75% de aumento, seguido por Água Clara (399,56%), Santa Rita do Pardo (289,38%) e por Brasilândia (248,65%). Os valores (em R\$) estão descritos na Tabela 3.9.

Nota-se que o aumento percentual do PIB dos municípios de Brasilândia e Santa Rita do Pardo ficou inferior ao crescimento do PIB estadual. Isso se deve a atividade de silvicultura realizado nestes municípios, onde se registra apenas o plantio, sem transformação em produtos acabados, com baixo valor agregado. Deve-se ressaltar que estes municípios, assim como Água Clara, produzem a matéria prima para as indústrias de base florestal, instaladas no município de Três Lagoas; por isso, este município obteve um crescimento maior em sua economia, em comparação aos demais analisados (e ao próprio Estado).

Tabela 3.9: Produto interno bruto do Estado de Mato Grosso do Sul, e municípios pesquisados, Água Clara, Brasilândia, Santa Rita do Pardo e Três Lagoas.

Localização/Ano	2000	2010
Mato Grosso do Sul	R\$ 11.320.383	R\$ 43.514.207
Água Clara - MS	R\$ 92.959	R\$ 371.426
Brasilândia - MS	R\$ 85.788	R\$ 213.317
Santa Rita do Pardo - MS	R\$ 53.489	R\$ 154.789
Três Lagoas - MS	R\$ 407.345	R\$ 2.821.909

Fonte: IBGE, 2013

Para a realização da análise dos aspectos sociais desses municípios, foi utilizado o Índice de Desenvolvimento Humano – IDH, elaborado pelo PNUD. Este dado é composto pelas informações da renda familiar, longevidade e educação. Existem dados para comparação apenas até o ano 2000. Para 2010 ainda não foram disponibilizadas as informações. Para análise do ano de 2010 serão utilizados dados do Índice de Responsabilidade Social do Mato Grosso do Sul, que é elaborado pela Secretaria de planejamento do Estado.

Realizando a comparação do IDH entre os anos de 1991 e 2000, é possível identificar aumento em todos os municípios pesquisados, conforme apresentado na Tabela 3.10. O elemento da pesquisa para o qual foi constatado maior aumento foi de educação, com aumento, no período, de 28% no município de Brasilândia, 24% em Água Clara, 23% em

Santa Rita do Pardo e 10% em Três Lagoas. Já o índice final do IDH apresenta um aumento de 14% em Água Clara, 17% em Brasilândia, 14% em Santa Rita do Pardo e 10% em Três Lagoas.

Neste período, apesar do município de Três Lagoas apresentar o maior crescimento do PIB, o componente “social (IDH) não foi acompanhada do mesmo rendimento, sendo inclusive a pior em relação aos municípios pesquisados (Tabela 3.10).

Tabela 3.10: IDH – Índice de Desenvolvimento Humano dos municípios pesquisados, Água Clara, Brasilândia, Santa Rita do Pardo e Três Lagoas. Anos 1991 e 2000.

Município	IDHM, 1991	IDHM, 2000	IDHM-Renda, 1991	IDHM-Renda, 2000	IDHM-Longevidade, 1991	IDHM-Longevidade, 2000	IDHM-Educação, 1991	IDHM-Educação, 2000
Água Clara (MS)	0,66	0,758	0,62	0,695	0,709	0,771	0,652	0,809
Brasilândia (MS)	0,643	0,757	0,611	0,705	0,67	0,737	0,647	0,83
Santa Rita do Pardo (MS)	0,63	0,722	0,583	0,634	0,664	0,737	0,643	0,794
Três Lagoas (MS)	0,708	0,784	0,664	0,719	0,67	0,763	0,789	0,869

Fonte: PNUD (2013)

CONCLUSÃO

Neste artigo, buscou-se uma caracterização física e socioeconômica das áreas de cultivo de eucalipto na região leste do Estado de Mato Grosso do Sul, visando uma melhor compreensão dos fatores limitantes à sua expansão no bioma Cerrado como um todo. Dentre variáveis que podem influenciar na escolha da área de plantio, este estudo analisou os tipos de solos, rede hidrográfica, relevo, infra-estrutura (proximidade de rodovias pavimentadas) e uso da terra. Foram observadas ainda as modificações econômicas e sociais que esta cultura proporcionou para a região com a exploração do eucalipto. Todos estes fatores foram norteadores para apresentar possíveis áreas propensas à expansão do eucalipto neste bioma.

Assim, o cultivo de eucalipto encontra-se em áreas com predomínio dos seguintes fatores: relevo na escala de 1 a 8% de declividade, solos do tipo arenoquartizo profundo (predominante), distância da hidrografia concentrada em até 3 km dos rios, com cultivos encontrados em até 18 km de distância das rodovias, porém concentrados até 5 km.

A análise do uso da terra, com base nos dados PROBIO/MMA (2002) indica que este cultivo está ocorrendo predominantemente sobre áreas de Cerrado remanescente, e outra

porção significativa, porém bem menor, sobre pastagens (em geral, com declividade mais acentuada e solos menos férteis).

Num segundo momento deste estudo, foi possível constatar que, nos municípios pesquisados, houve uma melhoria considerável em relação ao aspecto econômico, com grande parte destes com um crescimento superior à média estadual. O município de Três Lagoas obteve um crescimento maior, pois as fábricas de base florestal são instaladas neste município (e não apenas para o plantio da matéria prima).

Por outro, pode-se afirmar que as atuais políticas públicas, sobretudo no âmbito estadual e municipal, são um dos fatores determinantes para esta expansão do eucalipto, facilitada com o estímulo aos plantios através da boa infra-estrutura, necessária para a instalação de indústrias de base florestal (principal consumidor), financiamentos e incentivos fiscais.

Ressalta-se ainda, a necessidade de um maior acompanhamento por parte do poder público para se monitorar tais áreas de expansão, já que foram constatados avanços significativos sobre o Cerrado remanescente (em 60% dos plantios entre 2000 e 2010). Apesar desta controvérsia ambiental, o eucalipto representa uma opção rentável para os municípios que possuem características semelhantes à área pesquisada, sendo uma fonte a mais para a geração de emprego e renda, o que pode elevar os aspectos sociais e econômicos locais, conforme comprovado no estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, E. N. de; VECCHI, O. Os Eucalyptos: **Sua Cultura e Exploração**. São Paulo: Typhographia Brazil de Rothschild & Comp, 1978.

BELLOTTI, A. F. J. et al., **Cultivo do Eucalipto, Nutrição, Adubação e Calagem**. Embrapa Sistemas de Produção, 2003.

BNDES – **Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social**. Disponível em <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Areas_de_Atualizacao/Agropecuaria/> acessado em 13 de Mai de 2013.

CARVALHO, R. M. M. A. ; SOARES, T. S. ; VALVERDE, S. R. . **Caracterização do setor florestal: uma abordagem comparativa com outros setores da economia**. Ciência Florestal, Santa Maria, v. 15, n.1, p. 105-118, 2005.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos** (Rio de Janeiro, RJ). In: REUNIÃO

TÉCNICA DE LEVANTAMENTO DE SOLOS, 10., 1979, Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 1979. 83 p. (EMBRAPA-SNLCS. Micelânea, 1).

FAO. **El Eucalipto en la repoblacion forestal**. Roma, FAO, 1981. 723p.

FCO – **Banco do Brasil. Fundo do Centro Oeste**. Disponível em < <http://www.bb.com.br/portalbb/page100,108,3217,8,0,1,2.bb>> acessado em 13 de Mai de 2013.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Bando de dados SIDRA. Produto Interno Bruto dos Municípios. Disponível em < <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?z=p&o=27&i=P&c=21>>, Acessado em 20 de Mai. 2013.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Mapa de Rodovias Brasileiras Disponível em < http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geografia/mapas_doc4.shtm>. Acessado em 20 de Mai. 2013.

MDA – **Ministério de Desenvolvimento Agrário. Quadro Resumo de Crédito PRONAF 2012/2013**. Disponível em <<http://www.mda.gov.br/plano-safra/xowiki/quadro>>. Acessado em 13 de Maio, 2013.

MORA, A. L. & Garcia, C.H. **A Cultura do Eucalipto no Brasil**. Revista da Sociedade Brasileira de Silvicultura. 1ª Edição. São Paulo – SP. 2000.

PEDSFP – **Plano Estadual para o desenvolvimento sustentável de florestas plantadas no estado no Mato Grosso do Sul**. STCP Engenharia de Projetos Ltda. 2009, Disponível em <http://www.reflore.com.br/_arquivos/downloads/2563376314dd871783ea0f3.94901295.pdf> Acessado em 13 de Maio, 2013.

PNUD. **Programa das Nações Unidas pelo Desenvolvimento**. O que é IDH. Disponível em < http://www.pnud.org.br/IDH/IDH.aspx?indiceAccordion=0&li=li_IDH>, Acessado em 20 de Maio, 2013.

SÁ, I.B.; SILVA. P.C.G. (Eds.). **Semiárido brasileiro: pesquisa, desenvolvimento e inovação**. Petrolina, Embrapa Semiárido, 2010. 402p

SALISBURY, R. H. **The Analysis of Public Policy: A Search for Theories and Roles**. In: THEODOULOU, Stella Z; CAHN, Matthew A. (Org.). Public Policy: The Essential Readings. New Jersey:Prentice Hall, 1995. cap. 5, p. 34-37.

SILVEIRA, R.L.V.A.; MALAVOLTA, E. **Nutrição e adubação potássica em Eucalyptus**. **Informações Agronômicas**, Piracicaba, n.91, 2000. 12p. (POTAFOS. Encarte Técnico, 12).

SLOMSKI, V. **Mensuração do resultado econômico nas entidades públicas: uma proposta**. Chapecó: SC Arcos Editora Universitária, 2001.

STAPE, J.L.; GOMES, A. do N.; ASSIS, T.F. de. **Estimativa da produtividade de povoamentos monoclonais de *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla* no nordeste do Estado da Bahia-Brasil em função das variabilidades pluviométrica e edáfica.** In: IUFRO CONFERENCE ON SILVICULTURE AND IMPROVEMENT OF EUCALYPTS, Salvador, 1997. Anais... Colombo: EMBRAPA/CNPF, 1997. v.3, p.192-98.