

Análise da distribuição espaço-temporal das pastagens cultivadas no bioma Cerrado entre 1970 e 2006

Elaine Barbosa da Silva¹

Laerte Guimarães Ferreira Júnior²

Antonio Fernandes dos Anjos³

Fausto Miziara⁴

Resumo

Em 2006, mais de 34% do bioma Cerrado eram usados como pastagem, seguindo diferentes padrões de distribuição espacial. Este artigo busca analisar a expansão das pastagens cultivadas e da pecuária no Cerrado, entre 1970 e 2006, baseando-se em estudos históricos, nos censos agropecuários do IBGE e em dados de sensoriamento remoto. Os antigos limites municipais foram reconstituídos e os dados censitários foram mapeados. Verificou-se que a quantidade de pastagem cultivada aumentou até meados da década de 1980, quando começou a competir com a agricultura e a ser usada mais intensivamente. Notou-se ain-

¹ Doutora em Geografia pela Universidade Federal de Goiás (UFG). Professora Adjunta da Universidade Federal de Goiás (UFG). elainesilvaufg@yahoo.com.br

² Doutor em Ciência do Solo / Sensoriamento Remoto pela University of Arizona. Professor Associado da Universidade Federal de Goiás (UFG). laerte@iesa.ufg.br

³ Mestre em Geografia e doutorando em Geografia pela Universidade Federal de Goiás (UFG). Secretaria das Cidades do Estado de Goiás. antonio.dosanjos@yahoo.com.br

⁴ Doutor em Sociologia pela Universidade de Brasília (UNB). Professor titular da Universidade Federal de Goiás (UFG). faustomiziara@uol.com.br

da que as pastagens se expandiram de formas diferentes em cada porção do bioma e que a qualidade dos solos, a presença de infraestrutura viária e a proximidade de mercados consumidores influenciaram essa expansão. Apurou-se ainda que as pastagens degradadas hoje representam no mínimo 7% de toda a pastagem, constituindo-se num grande desafio econômico, social e ambiental para o desenvolvimento sustentável do bioma.

Palavras-chave: *Cerrado, pastagem, mapeamento histórico.*

Abstract

In 2006, more than 34% of Cerrado biome was already converted to pastures, according to different spatial distribution patterns. This study aimed to analyze the expansion of cultivated pastures and cattle ranching in the Cerrado, between 1970 and 2006, based on historical studies, IBGE census data, and satellite imagery. To this end, former municipality boundaries were reconstructed, in relation to which, census data was spatialized. It could be observed that the amount of cultivated pasture increased up to the early 80's, when agriculture started to take over and pastures to be more intensively utilized. It was also noticed that the pastures expanded in different ways, regarding specific biome locations, soil quality, existent infrastructure, and the proximity to consumption markets. In this paper, we also considered pasture degradation, regarding both their spatial patterns and geographical associations. Amounting at least 7% of the entire cultivated pasturelands, degraded pastures represent a major social, economic and environmental challenge to the biome sustainable development.

Keywords: *Cerrado, Pasture, Historical mapping.*

I. Introdução

O Brasil destaca-se no cenário internacional como o maior produtor comercial e exportador de carne bovina (BRASIL, 2007; ANUALPEC, 2012), cenário propiciado pela abundância de terras e pela variabilidade climática, que contribuíram para a inserção de várias espécies de forrageiras e de bovinos (LACORTE, 2002). Embora essa produção esteja presente em praticamente todo o seu território, é na região Centro-Oeste que se concentra a maior parte do efetivo bovino. É também nessa

região que se encontra a maior porção do bioma Cerrado, o que ao longo da história resultou em grande correlação entre a produção bovina e a conversão de vegetação de Cerrado em pastagem.

No início da década de 1990, o Brasil aumentou sua participação no mercado mundial de carne bovina, devido à desvalorização da moeda nacional aliada às melhorias nas técnicas de produção e à estruturação da cadeia produtiva voltada para a exportação (ZUCCHI; CAIXETA FILHO, 2010). Mesmo com a valorização do real em relação a outras moedas, a partir de 1994, o país manteve paulatino crescimento das exportações, tornando-se o maior exportador, depois de ultrapassar as exportações australianas (BRASIL, 2007). Por outro lado, como a produção bovina brasileira originou-se da produção tradicional, pulverizada em pequenas e médias propriedades, grande parte da produção nacional não se inseriu nos padrões técnicos de alta produtividade. Foi também na década de 1990 que o consumo de frangos e suínos aumentou nos mercados interno e externo, limitando o preço da carne bovina. Assim, como o preço da carne, do leite e do couro bovinos passou a ser fortemente influenciado pela produção tecnologicamente avançada e intermediada por grandes frigoríficos, houve desestímulo à produção extensiva ruminar, que tem diminuído sua participação no mercado e abandonado as pastagens, já degradadas (BARCELLOS, 1996). Neste contexto, faz-se necessário conhecer os padrões espaciais da ocupação do Cerrado por pastagens e entender como as condições socioeconômicas e ambientais influenciaram a expansão desse uso. Uma das dificuldades dos estudos relativos à dinâmica espacial das pastagens no Brasil está no mapeamento dessa realidade. O levantamento cartográfico realizado pelo Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO), à escala de 1/250.000, a partir de imagens de 2002 do satélite Landsat TM 7, é uma importante ferramenta para a análise do uso do solo do Cerrado (SANO et al., 2007), haja vista a disponibilização de dados quantitativos e geograficamente explícitos. Contudo, estes dados são restritos ao ano de 2002, além de não permitirem a distinção entre os diversos tipos de pastagens existentes no Cerrado e seu estado de conservação.

Por sua vez, os censos agropecuários do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) podem auxiliar na compreensão e no diagnóstico

da expansão das pastagens no bioma Cerrado em função do extenso período recenseado. A limitação dos censos está na organização de toda a base de dados conforme os limites municipais do ano de 2007. Além disso, as bases cartográficas do IBGE anteriores a 2007 não coincidem com as datas dos censos agropecuários. Faz-se assim necessário reconstituir as bases cartográficas do Cerrado para a data de referência dos censos agropecuários de 1970, 1975, 1980, 1985, 1995 e 2007, visando à representação cartográfica em consonância com os dados estatísticos.

Em particular, esta pesquisa buscou compreender o processo histórico de inserção do Cerrado na produção pecuária para exportação, correlacionando-a com os fatores naturais, econômicos e políticos associados à distribuição espacial das pastagens cultivadas no Cerrado ao longo das quatro últimas décadas.

II. Dados e abordagens

Um componente fundamental deste trabalho foi o mapeamento dos dados censitários do IBGE, que norteou a interpretação da dinâmica espacial das pastagens no Cerrado. A figura 1 sintetiza a estruturação dos dados e análises realizados.

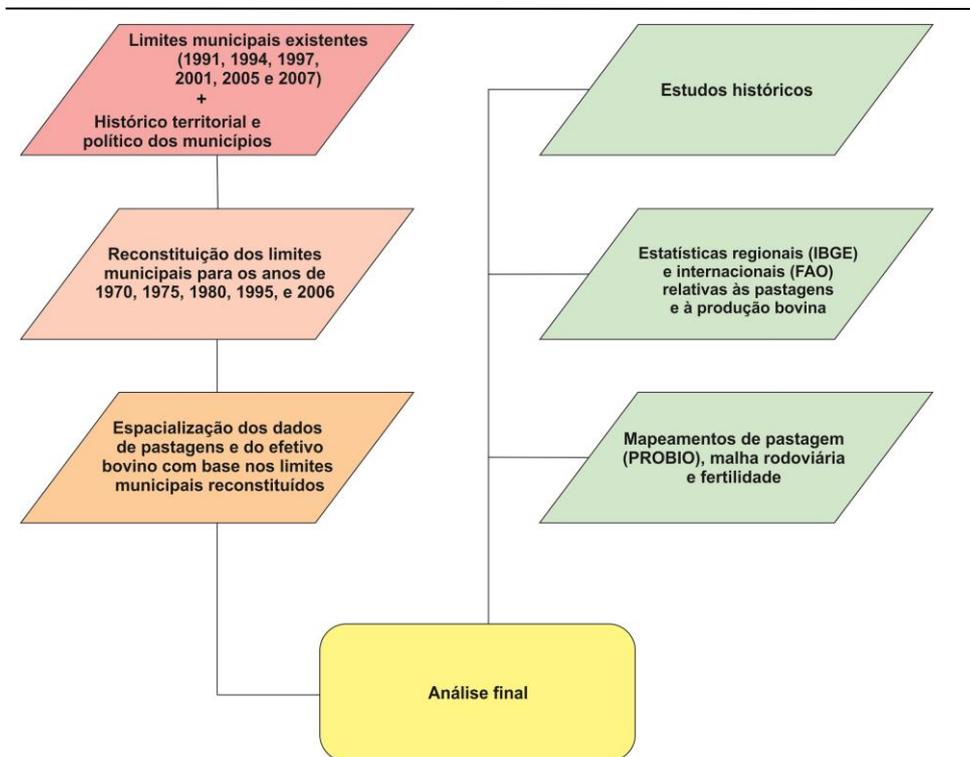


Figura 1 – Fluxograma dos dados e etapas metodológicas seguidos neste trabalho

Desde 1920 o IBGE realiza censos das atividades rurais por meio da aplicação de questionários aos proprietários. Até 1960 foram realizados os *censos agrícolas*, que passaram a ser chamados de *censos agropecuários* a partir do recenseamento de 1970. O censo agropecuário de 2006 utilizou metodologia de coleta de dados diferente da dos anos anteriores, pois foi baseado em questionário eletrônico e em refinamento após a coleta. Devido a essas mudanças, os dados de 2006 e dos censos anteriores apresentam diferenças, além de contar com 11 anos de intervalo entre este e o censo de 1995. Por esta razão, os mapas gerados correlacionam a área dos municípios com os dados estatísticos, utilizando índices de área municipal ocupada por pastagem e cabeças por mil hectares.

O mapeamento aqui apresentado distingue pastagens naturais e cultivadas. O IBGE (2006) define como pastagem natural as áreas de pastos não plantados, mesmo que fossem objetos de limpeza, gradeação ou ou-

tras intervenções, utilizadas ou destinadas ao pastoreio dos animais. As pastagens cultivadas são definidas como as áreas plantadas com espécies vegetais destinadas ao pastoreio dos animais existentes no estabelecimento.

Houve duas etapas de organização de dados do IBGE. Na primeira etapa realizou-se a reconstituição dos limites municipais do bioma Cerrado para os anos de 1970, 1975, 1980, 1985, 1990, 1995 e 2006. Na segunda etapa organizaram-se os dados de pastagem e de produção bovina para estas datas, tendo sido elaborados os mapas de pastagem, infraestrutura viária e fertilidade dos solos.

A reconstituição cartográfica fez-se necessária em razão de nenhuma das bases anteriores coincidirem com as datas de referência dos censos agropecuários (tabela 1).

Tabela 1 – Datas de referência das bases cartográficas e dos censos agropecuários do IBGE

Bases cartográficas		1991	1994		1997	2001	2005		2007
Censos agropecuários	1970	1975	1980	1985	1995			2006	

Especificamente, foram realizados os seguintes procedimentos:

- 1- Aquisição das bases cartográficas municipais em formato vetorial (*shapefile*) junto ao IBGE;
- 2- Obtenção do histórico territorial e político junto ao IBGE (data de criação, emancipação, desmembramento, criação, anexação e extinção de distritos e mudança de toponímia);
- 3- Organização das tabelas, em planilha eletrônica, para verificação das mudanças ocorridas nos limites municipais nos períodos de 1970-1974, 1975, 1976-1980, 1981-1985, 1986-1995 e 1996-2006;

- 4- Reconstituição vetorial dos limites municipais, tendo como base cartográfica inicial a divisão municipal de 2007 e como bases de apoio aquelas de 1991, 1994, 1997, 2001 e 2005.

Após a reconstituição, verificou-se que houve mudança em 376 municípios. A quantidade de municípios do Cerrado não se alterou entre os anos de 1970, 1975 e 1980, quando totalizavam 1.008. Nos anos de 1985, 1995, 2006 e 2007 os municípios somavam 1.039, 1.052, 1.368 e 1.384, respectivamente. Contudo, não foi possível realizar a reconstituição de 19 municípios, tendo em vista que os mesmos tiveram seus limites mudados com o desmembramento de mais de dois municípios, não existindo bases cartográficas digitais de 1975 a 1990 a partir das quais se pudesse reconhecer esses limites. Além disso, o documento básico para esse trabalho, *Documentação Territorial do Brasil*, do IBGE, não apresenta os limites dos municípios criados ou desmembrados.

No processo de reconstituição optou-se por utilizar os limites integrais dos municípios localizados nas zonas de transição entre o Cerrado e os outros biomas, tendo em vista que ao eliminar parcialmente a área desses municípios o dado estatístico atribuído a eles seria representado distorcidamente. Outra possibilidade seria excluir totalmente os municípios da borda que tivessem menos que a metade de sua área inserida no bioma, conforme realizado por Sano, Barcelos e Bezerra (1999).

A divisão estadual atual foi utilizada em todos os mapas, ignorando-se os desmembramentos estaduais, pois assim pode-se interpretar mais facilmente o que ocorreu em cada um dos estados atuais. Da mesma forma, considerou-se apenas a delimitação vigente do bioma Cerrado, disponibilizada pelo IBGE (2006).

Na segunda etapa de organização dos dados do IBGE mapearam-se os dados censitários de pastagem e de bovinos para o Cerrado a partir da base cartográfica reconstituída. Por fim, os mapeamentos complementares foram realizados de acordo com as bases cartográficas da malha rodoviária e de solos do IBGE.

III. Panorama histórico

Nas primeiras décadas do século XVIII, quando se iniciou a ocupação da região atualmente conhecida como bioma Cerrado, a criação de bovinos em pastagens naturais e a agricultura rudimentar ocorriam apenas para fornecer alimentação à população que estava ocupada da única atividade estimulada pela Coroa portuguesa: a extração de ouro. Com o declínio da mineração, após esse período do ouro, a população que restou no Cerrado lançou mão da agropecuária de subsistência e permaneceu isolada do litoral (DIAS, 2008). O gado *vacum* era o único produto exportável, em vista da falta de transporte, pois o gado autotransportava-se. Assim, a consolidação da colonização do Cerrado ocorreu com base na bovinocultura extensiva.

Com a chegada das ferrovias e a abertura de novas estradas nos estados de Goiás e Mato Grosso (NUNES, 1984; BORGES, 1990), na primeira década do século XX, a pecuária pôde aumentar sua produção, destinada a atender sobretudo ao crescente mercado paulista. A agricultura também pôde crescer, todavia limitada pela baixa fertilidade natural dos solos.

Em seguida, na década de 1930, a Marcha para o Oeste, criada pelo governo Vargas (CHAUL, 2001), buscou integrar o país por meio da ocupação do Planalto Central e da Amazônia, além de aumentar a produção agrícola visando ao sustento das indústrias do centro-sul do país e à absorção do excedente populacional de outras regiões do país. Durante o governo de Juscelino Kubitschek (1956-1961) houve maciço investimento em infraestrutura, principalmente rodoviária, para escoamento da produção do interior do país. Os governos militares, a partir de 1964, incentivaram a ocupação das regiões Centro-Oeste (Cerrado) e Norte (Amazônia). Na década de 1970, o Estado produziu estudos que comprovavam o potencial agropecuário do Cerrado, bem como técnicas para torná-lo mais produtivo (IPEA, 1976). Neste contexto, em 1974, criou-se o II Plano Nacional de Desenvolvimento (PND), que previa a ocupação produtiva do território brasileiro de acordo com o potencial de cada área. Surge assim o Programa de Desenvolvimento dos Cerrados (POLOCENTRO).

O POLOCENTRO previu a ocupação de 3,7 milhões de hectares distribuídos da seguinte forma: 1,8 milhão de hectares para lavouras, 1,2 mi-

lhão para a pecuária e 700 mil hectares para reflorestamento (ALENCAR, 1975). Para a intensificação da pecuária foram inseridas gramíneas exóticas das espécies *Panicum*, *Pennisetum*, *Andropogon* e principalmente *Brachiaria*, substituindo pastagens naturais ou mesmo a agricultura em alguns casos (MARTHA JÚNIOR; VILELA, 2002). Essas novas espécies de pastagem possibilitaram a criação de cinco a dez vezes mais animais por área que na criação com pastagem natural (BROSSARD; BARCELLOS, 2005). Ainda que o POLOCENTRO não tenha sido executado em sua plenitude, o padrão técnico da agropecuária do Cerrado começou a se transformar irreversivelmente, com a tecnologia mais avançada servindo de parâmetro para toda a produção. Assim, a quantidade de pastagens cultivadas aumentou significativamente tanto nas áreas abrangidas pelo programa quanto nas que não foram objeto de sua ação direta, já que durante os governos militares os créditos agrícolas abaixo das taxas de juros de mercado e os incentivos fiscais eram facilmente concedidos aos médios e grandes produtores (SILVA, 1981). Esse programa, além do seu sucessor, o Programa de Cooperação Nipo-brasileira para o Desenvolvimento dos Cerrados (PRODECER), entre 1978 e 2001, transformou o Cerrado no bioma produtor de grande parte dos alimentos e matérias-primas que atendem aos mercados interno e externo (INOCÊNCIO, 2010). Além desses grandes programas, a criação de empresas públicas e de capital misto, como a Embrapa, voltadas para a pesquisa agropecuária, deu suporte para a transformação produtiva da pecuária, sobretudo pela disseminação das técnicas de correção da acidez e fertilização do solo, acompanhada do melhoramento genético de forrageiras e animais de acordo com as condições ambientais do Cerrado. Importante acrescentar o papel da pesquisa agropecuária, através da Embrapa, na geração de tecnologias que propiciaram o aumento da produtividade nos solos ácidos do Cerrado, cujo impacto é tão ou mais significativo do que os programas de desenvolvimento.

Atualmente, o Brasil é o quarto país do mundo em área de pastagem e o maior produtor comercial de bovinos (figuras 2 e 3) (FAO, 2012). A área de pastagem manteve crescimento acelerado até a década de 1980, começando a diminuir na década de 2000. O efetivo bovino, por sua vez, sempre manteve crescimento mais acelerado que o da pastagem, haja vista a intensificação das práticas de manejo e aumento da produtivida-

de, apesar do caráter ainda extensivo da criação, com lotação pouco maior que uma cabeça por hectare. Por outro lado, a criação extensiva, baseada em pastejo, aliada ao clima tropical, tem contribuído para a sanidade dos animais no Brasil, já que o confinamento e a alimentação sintética aumentam o risco de acometimento por doenças, como a encefalopatia espongiforme bovina, conhecida como o mal da vaca louca, que se tornou epidemia nos rebanhos europeus em 2003, fazendo com que o Brasil aumentasse suas exportações (BARBOSA; SOUZA, 2007).

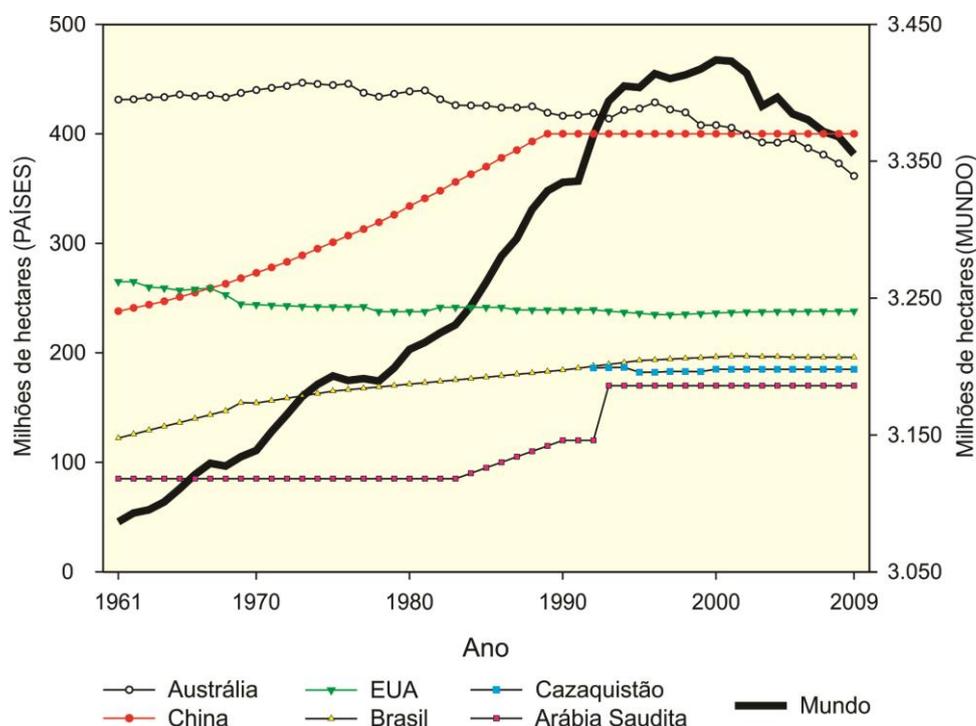


Figura 2 – Evolução da área ocupada por pastagens permanentes (naturais e plantadas) no mundo, entre 1961 e 2009, e nos seis países com as maiores áreas.

Fonte: FAO (2012)

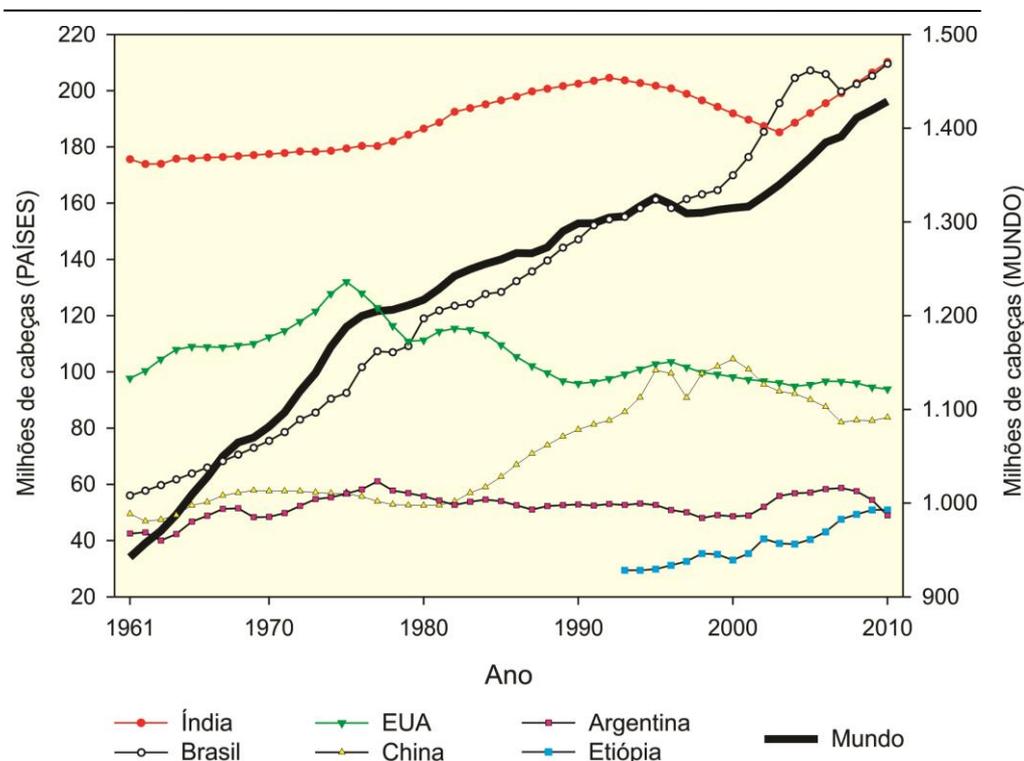


Figura 3 – Evolução do rebanho bovino no mundo, entre 1961 e 2010, e nos seis principais países produtores.
 Fonte: FAO (2012)

Quando se analisa a quantidade de pastagem em todo o Brasil e nas regiões percebe-se que, embora a pecuária tenha apresentado rápido crescimento, a área ocupada por pastagem tem diminuído desde o final da década de 1980 (figura 4). As regiões Sudeste e Sul, tradicionais regiões de pecuária, têm diminuído continuamente sua produção, ao passo que as regiões Centro-Oeste e Norte, grosso modo o Cerrado e o “arco do desmatamento” da Amazônia, têm encabeçado a pecuária do país (RIVERO et al., 2009). Sobretudo na Amazônia, o crescimento da pecuária ainda segue os moldes tradicionais de expansão horizontal, de baixa produtividade.

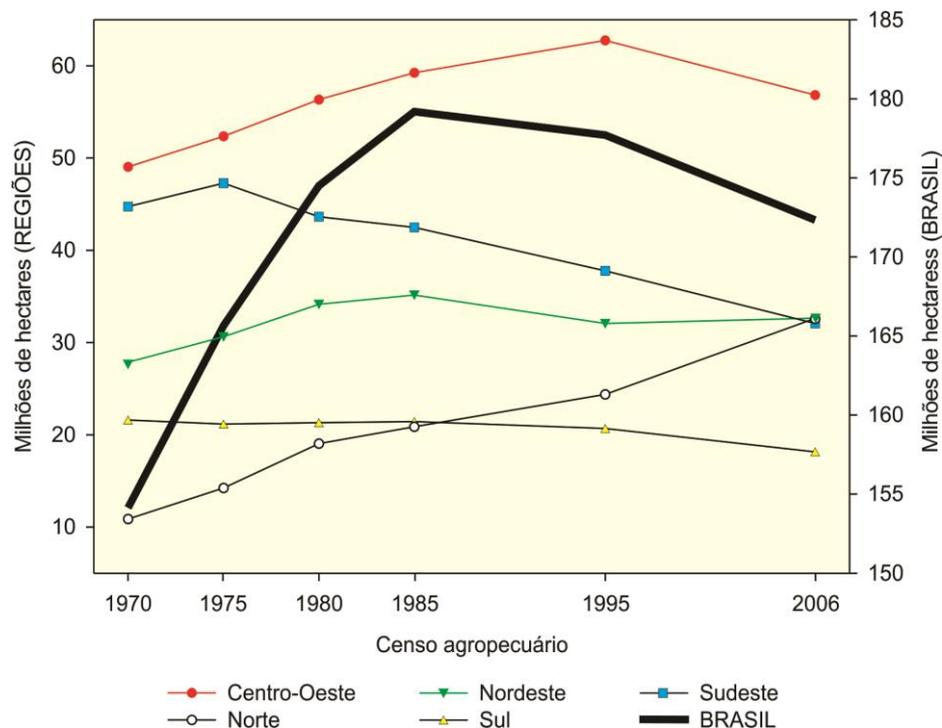


Figura 4 – Área ocupada por pastagens no Brasil e nas regiões brasileiras, segundo os censos agropecuários de 1970 a 2006.

Em 2002, o Cerrado era o bioma mais ocupado por pastagens, seja em área absoluta, seja em percentual por bioma (tabela 2), contribuindo com quase metade de toda área de pastagem do país.

Tabela 2 – Área total e de pastagem dos biomas brasileiros segundo mapeamento do PROBIO em 2002.

Biomas	Área total (ha)	Área de pastagem	
		Área (ha)	% do bioma
Amazônia	419.694.300	24.580.800	5,86
Cerrado	203.644.800	54.624.600	26,82
Mata Atlântica	111.018.200	29.560.700	26,63

Pantanal	15.035.500	1.651.700	10,99
Pampa *	17.649.600	9.673.500	54,80
Caatinga *	84.445.300	29.375.600	34,78

* Para estes biomas o mapeamento agrupou agricultura e pecuária em uma mesma classe.

Fonte: IBGE (2006)

IV. Pastagens no Cerrado

Conforme a figura 5, a área ocupada por pastagens naturais era grande nos anos de 1970, 1975 e 1980, ocorrendo o paulatino declínio nos anos de 1985, 1995 e 2006, quando as pastagens cultivadas passaram a se difundir no bioma Cerrado (figura 6).

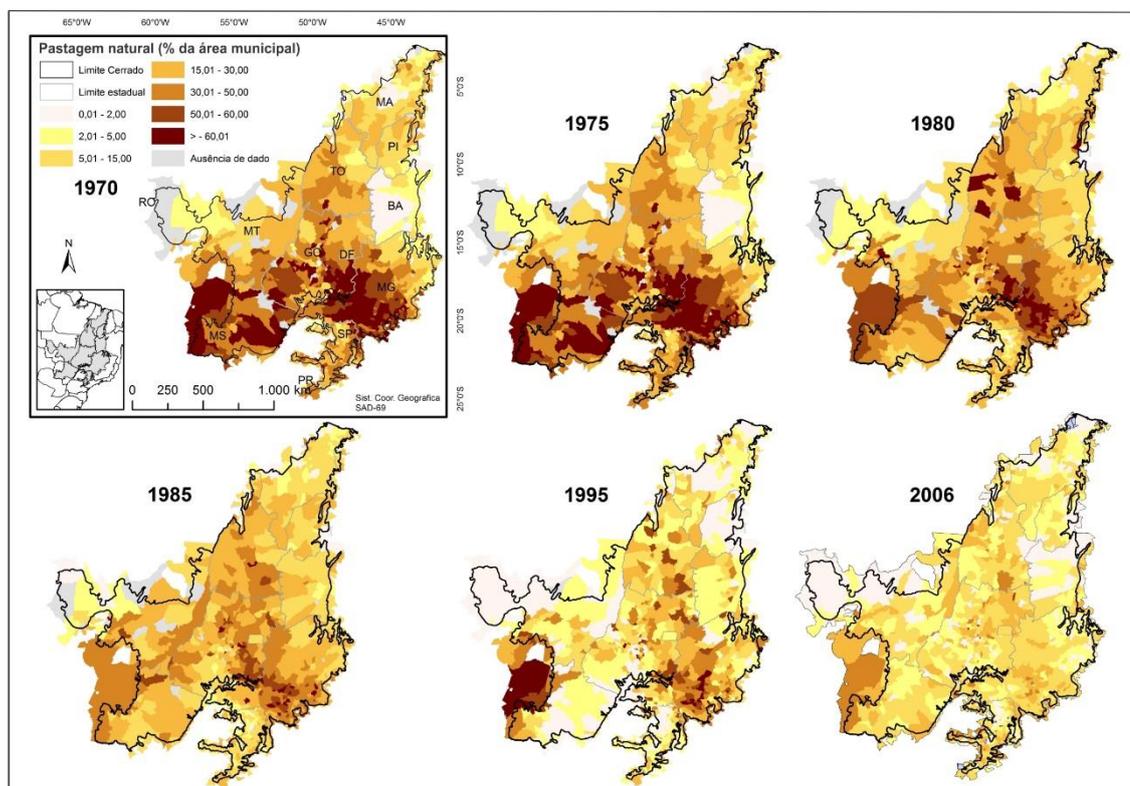


Figura 5 – Mapas da ocupação do bioma Cerrado por pastagens naturais, segundo os censos agropecuários de 1970 a 2006.

Nota: nas legendas das figuras 5, 6 e 10, a categoria de menor valor destoa da sequência de cores para se representar a “quase ausência” desses tipos de pastagem nos municípios.

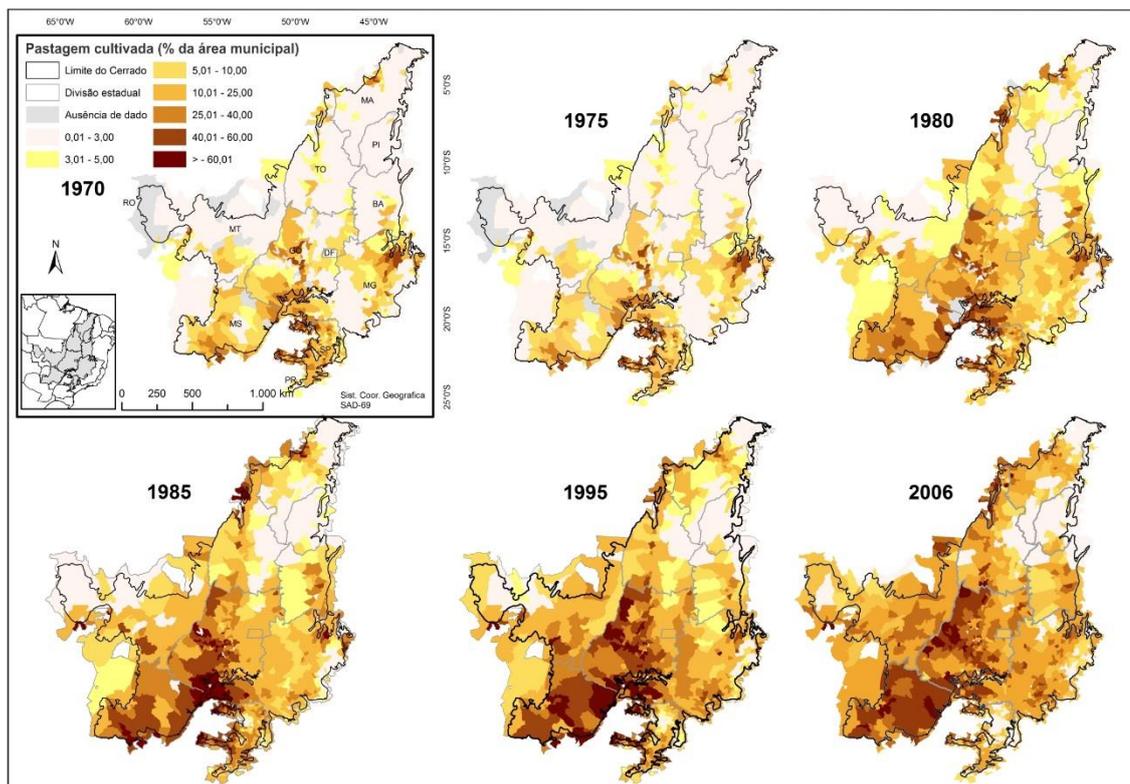


Figura 6 – Mapas da ocupação do bioma Cerrado por pastagens cultivadas, segundo os Censos Agropecuários de 1970 a 2006.

Desde meados da década de 1980 as pastagens totais começaram a diminuir no Cerrado (figura 7). Quando comparadas as áreas ocupadas por pastagens naturais e cultivadas, observa-se que até meados da década de 1990 houve intensa substituição de pastagem natural por cultivada. A mudança nas curvas, entre 1995 e 2006, deve-se a dois motivos principais: 1) as pastagens cultivadas passaram a competir com a agricultura, elevando o preço das terras e fazendo com que a adoção de técnicas mais avançadas e a diminuição dos pastos tornassem-se rentáveis;

2) o aumento das pastagens naturais relaciona-se ao avanço da pecuária sobre áreas de fronteira e à metodologia do IBGE, que considera pastagem natural apenas aquelas utilizadas para pastejo. Assim, as fitofisionomias do Cerrado caracterizáveis como pastagem (campo limpo, cerrado ralo) somente o são quando estiverem em uso produtivo, que tem aumentado em função da ocupação de novas áreas.

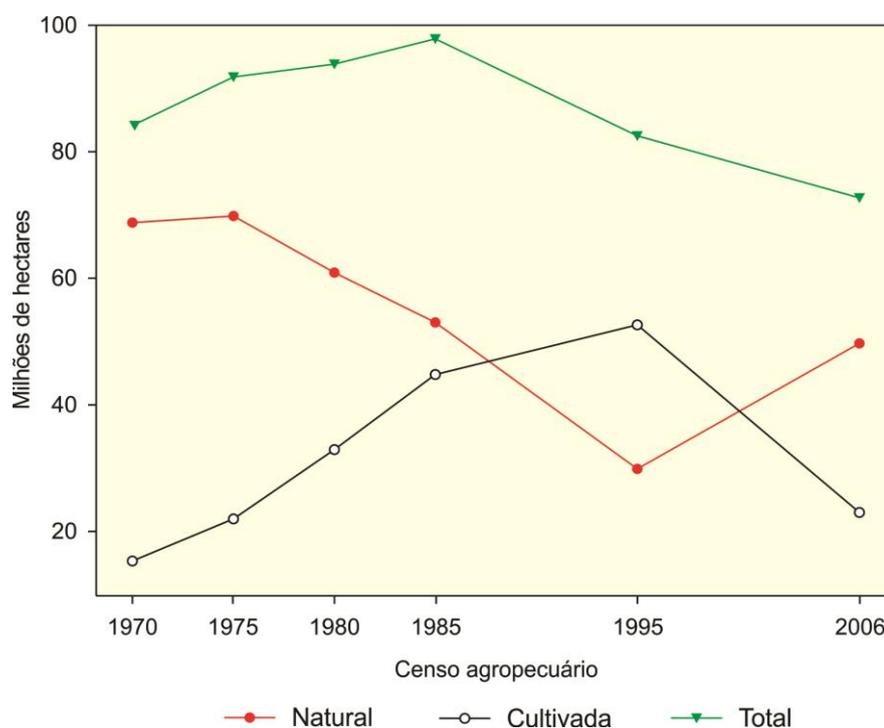


Figura 7 – Pastagem natural, cultivada e total no bioma Cerrado, segundo os censos agropecuários de 1970 a 2006.

As figuras 5 e 6 mostram que a expansão das pastagens cultivadas no Cerrado apresentou significativa variabilidade espacial, sendo *intensa* em algumas áreas, *média* em outras e *fraca ou tardia* em certas porções (figura 8).

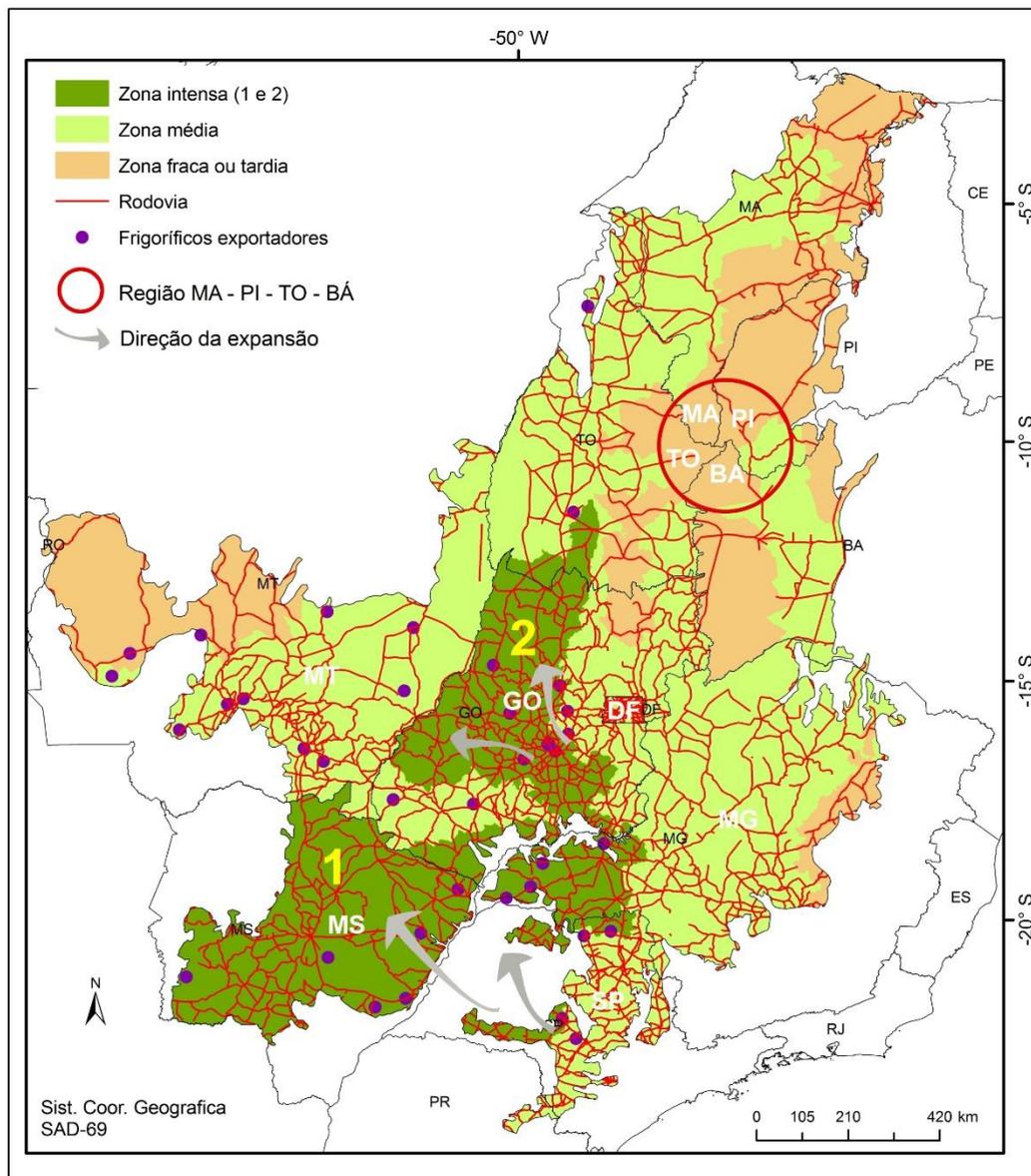


Figura 8 – Zonas de expansão das pastagens cultivadas no bioma Cerrado entre 1970 e 2006.

Fonte: Os autores, a partir dos dados do IBGE (2006) e da ABIEC (2012).

A expansão intensa de pastagens cultivadas ocorreu em apenas alguns municípios durante a década de 1970. A partir da década de 1980, torna-se mais clara a concentração espacial em duas zonas específicas:

Zona de expansão intensa 1: inclui o oeste do Estado de São Paulo, passando pelo Triângulo Mineiro e chegando ao centro-leste do Estado do Mato Grosso do Sul;

Zona de expansão intensa 2: compreende o centro-noroeste de Goiás.

A zona intensa 1 foi criada diretamente pelo mercado consumidor do Estado de São Paulo. Aí, a expansão das pastagens cultivadas ocorreu na década de 1960, ocupando algumas antigas fazendas de café (SILVA, 1981; MONBEIG, 1984). Contudo, na década de 1970 a fronteira agropecuária extrapolou os limites do estado e chegou ao Mato Grosso do Sul, ainda pouco explorado, e à região do Triângulo Mineiro, que já era tradicional produtora de bovinos. Toda essa expansão das pastagens nas décadas de 1970 e 1980 se deu em função da facilidade de escoamento da produção bovina para o maior mercado consumidor do país, o próprio Estado de São Paulo. Essa configuração dura até o início da década de 1990, quando a retomada do crescimento econômico nacional fez com que muitas áreas de pastagem cultivada cedessem lugar às *commodities*, sobretudo cana, soja e milho, que, além de atender ao mercado interno, passaram a ser exportadas. A favor dessa expansão da agricultura esteve a boa fertilidade natural dos solos da zona intensa 1 (figura 9).

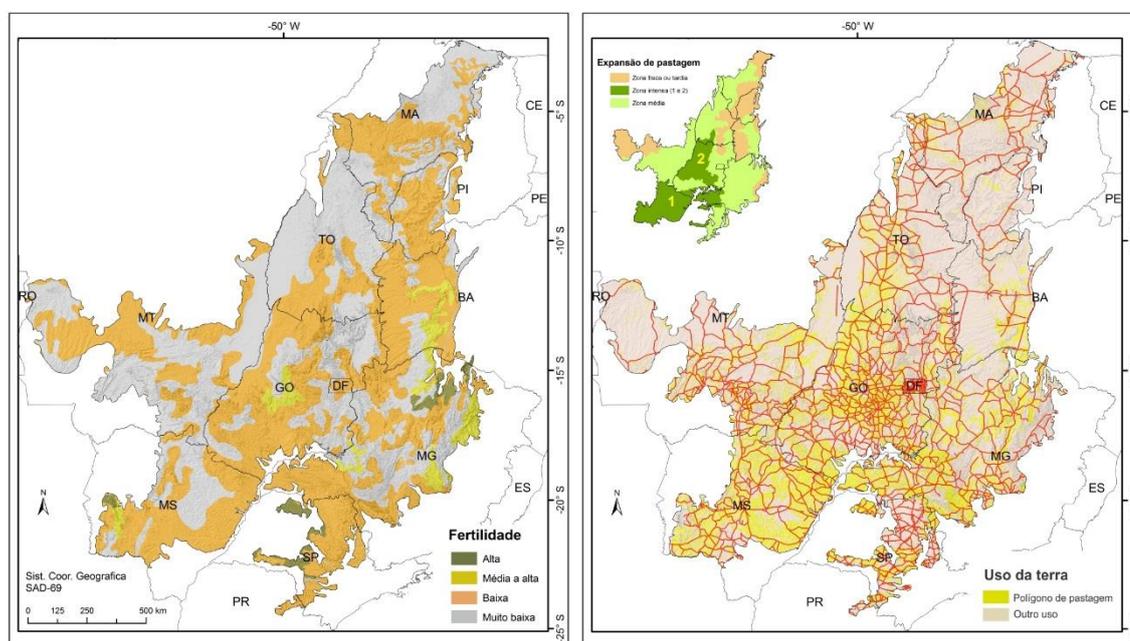


Figura 9 – Fertilidade dos solos, polígonos de pastagens cultivadas (mapeados pelo PROBIO em 2002) e malha viária pavimentada no bioma Cerrado.
 Fonte: IBGE (2006); dados do PROBIO (SANO et al. 2007).

A zona intensa 2 tem como gene a capital do Estado de Goiás, que induziu a instalação de infraestrutura viária e se constituiu no mercado consumidor inicial dessa produção pecuária, desde a década de 1930. A criação de Brasília, no final da década de 1950, também contribuiu para o crescimento da pecuária nessa zona, pois induziu a abertura de novas rodovias e ampliou o mercado consumidor. A partir da década de 1970 essa produção começa a se deslocar para o centro-noroeste goiano por meio do prolongamento da GO-164, que passou a ser conhecida como “Estrada do Boi” (BARREIRA, 1997). Na década de 1980, Goiânia e Brasília tornam-se metrópoles e a exportação de carne do Estado de Goiás ampliou-se muito desde o final da década de 1990. Essa zona tem perdido menos espaço para a agricultura do que a zona intensa 1, já que está localizada em área de solo menos fértil (figura 8). Além disso, a zona intensa 2 está na área central do bioma Cerrado, onde o regime climático é mais regular que o das áreas de transição com outros biomas

(SANO, BARCELOS E BEZERRA, 1999), fazendo com que a pecuária dessa zona enfrente menos estiagens prolongadas ou excesso de chuvas.

Como visto, as zonas intensas 1 e 2 são áreas de ocupação mais antiga e intimamente ligadas à proximidade de um mercado interno indutor desse crescimento. Há, contudo, dois apontamentos necessários. A mesorregião Norte de Minas Gerais apresentava grande percentual de pastagem cultivada em alguns municípios na década de 1970, assim como as zonas intensas 1 e 2. No entanto, a pecuária cedeu lugar à agricultura a partir da década de 1980. Uma das razões é a influência do clima semiárido, que torna a fruticultura irrigada mais rentável que a pecuária extensiva. A mesorregião Noroeste de Minas Gerais também apresentou diminuição das pastagens, neste caso em função da produção de *commodities*, sobretudo soja, milho e café (SANTOS; BARBIERI; CARVALHO, 2008). Um segundo caso específico é o recente crescimento das áreas de pastagens no nordeste do Estado de Mato Grosso até a região conhecida como “bico do papagaio”, no Estado do Tocantins. Pode-se ver que nessa área é mais intenso o que acontece em quase todos os municípios da zona de transição entre Cerrado e a Amazônia: os solos não são muito rentáveis à agricultura, mas conseguem abrigar pastagens dadas ao pastoreio extensivo de bovinos. Atualmente, a pecuária é considerada o principal vetor do desmatamento no chamado “arco do desmatamento” da Amazônia (RIVERO et al., 2009).

A área de expansão média das pastagens cultivadas no bioma Cerrado também se formou a partir da segunda metade da década de 1970. Grosso modo, essa expansão significou a generalização das pastagens cultivadas no bioma Cerrado, acompanhada do incremento da produção pecuária, visto que a maior parte dos solos do Cerrado é propícia às pastagens exóticas (REATTO; MARTINS, 2005). Contudo, fatores como infraestrutura viária e proximidades dos mercados consumidores modelaram a forma de ocupação do Cerrado pelas pastagens, a exemplo do que Rodrigues e Miziara (2008) verificaram no Estado de Goiás. O principal exemplo disso foi o desenvolvimento da agropecuária ao longo da rodovia BR-153, também conhecida como Belém-Brasília ou Transbrasiliana. Tão logo foi implantada, há mais de 50 anos, essa rodovia reconfigurou a rede urbana e produtiva às suas margens, fato muito visível no

Estado do Tocantins, onde se pode ver a forte expansão das pastagens cultivadas (figura 8).

Quanto ao papel da proximidade do mercado consumidor, pode-se ver que essas áreas de expansão média das pastagens cultivadas são um prolongamento dos efeitos que criaram as zonas intensas, pois o mesmo mercado consumidor e, mais recentemente, a exportação deram vazão a essa produção. Nesse sentido, as zonas de expansão média enfrentam, por um lado, maiores distâncias dos mercados consumidores, mas, por outro lado, tem a seu favor terras mais baratas, onde a intensificação tecnológica não é tão necessária quanto nas zonas intensas, que estão em situação de competição com outros usos da terra e necessitam manter alta produtividade (FERREIRA, 2009).

A expansão fraca ou tardia das pastagens ocorreu em seis zonas isoladas entre si no Cerrado: o norte do Maranhão; o centro-norte do Mato Grosso; a região “ma-pi-to-bá”, confluência dos estados do Maranhão, Piauí, Tocantins e Bahia; o oeste da mesorregião do Extremo Oeste Baiano; o centro-norte de Minas Gerais e o centro-sul do Tocantins. Essas seis zonas fracas têm em comum a presença de solo arenoso, naturalmente pouco fértil, que atuou como empecilho ao desenvolvimento da pastagem plantada. Somente se aí a pecuária fosse intensiva seria possível investir o mesmo que a agricultura em tecnologia de tratamento do solo. Todavia, o pecuarista correria grande risco de não obter retorno desse investimento, pois teria que competir com o produto advindo de terras que requerem menor investimento. Ora, tratar o solo para criação de gado significa corrigir acidez e fertilizar quase um hectare para cada animal, no sistema de criação extensiva, enquanto o retorno financeiro de um hectare plantado com *commodities* é muito maior.

O norte do Maranhão é composto por solos extremamente pobres, facilmente erodidos pelas trilhas do gado, de modo que aí a criação de bovinos encontra sérias dificuldades (figura 8). O centro-norte do Mato Grosso também é formado por solos arenosos. A esta dificuldade se somam a distância do mercado consumidor e a condição das vias. Assim, a agricultura, baseada na transformação química do solo, é a atividade mais comum.

A região ma-pi-to-bá caracteriza-se por relevo acidentado, intercalado com chapadões de baixa fertilidade natural. Historicamente, essa região teve dificuldade de ocupação produtiva devido à falta de infraestrutura e à distância do litoral nordestino, onde está a maior parte da população. Nas últimas duas décadas a agricultura moderna tem ocupado seus chapadões, de modo que a pastagem artificial não consegue competir, pois precisaria do mesmo investimento em correção de acidez e fertilização do solo que a agricultura tem demandado.

O oeste da mesorregião do Extremo Oeste Baiano, bem como seu prolongamento pelo noroeste de Minas Gerais, está assentado sobre cobertura sedimentar rica em areia, por isso pouco fértil (figura 8). Até meados da década de 1970 essa área havia sido pouco explorada produtivamente, em vista da restrição viária e da baixa fertilidade natural dos solos (BRANNSTROM, 2009; SILVA et al., 2011). A partir do final dessa década, essas terras baratas começam a receber calcário e fertilizantes, transformando-se numa das áreas mais produtivas e de maior produtividade do bioma Cerrado (MENDONÇA, 2006). O predomínio de *commodities* (soja, algodão e milho) fez com que a presença de pastagens nessa área nunca fosse muito expressiva.

O centro-norte de Minas Gerais possui planossolos pouco férteis e relevo acidentado, sendo, portanto, impróprio para as pastagens. O centro-sul do Tocantins possui argissolos, plintossolos e planossolos, todos também pouco férteis.

Como visto, as zonas de expansão fraca ou tardia de pastagens estão fortemente ligadas à baixa qualidade dos solos, enquanto as zonas de expansão média e intensa contam com solos melhores, sobretudo os latossolos, que ocupam quase metade de todo o Cerrado (BROSSARD; BARCELLOS, 2005). Assim, a divisa entre os estados de Goiás e do Mato Grosso pelo rio Araguaia é uma separação natural entre tipos de solo (figura 8), que deu origem a diferentes padrões de expansão das pastagens cultivadas.

A figura 10 sugere grande correlação entre a expansão das pastagens cultivadas e o aumento do efetivo bovino, o que seria esperado. Contudo, é importante assinalar que a concentração da produção bovina nas duas zonas intensas já citadas indica também que o padrão técnico produtivo

dessas áreas é mais avançado que aquele das zonas de expansão média das pastagens. Isto porque essa produção, sobretudo a mais próxima do Estado de São Paulo, precisa competir com a produção agrícola. Daí a necessidade de se aumentar a produtividade (cabeças por hectare) por meio do confinamento e melhoramento genético de forrageiras e de animais (BARCELLOS, 1996). O resultado dessas práticas para o setor é que as zonas de expansão média e fraca ou tardia de pastagens cultivadas e de bovinos, ao investirem menos em tecnologia, operam com produtividade muito abaixo daquela das zonas intensas, de modo que aí as áreas de pastagem degradada, muitas delas naturais, são relativamente maiores do que onde se emprega mais capital e tecnologia (MARTHA JÚNIOR; VILELA, 2002). A densidade viária (figura 9) mantém correlação com a lotação bovina (figura 10), com exceção do Mato Grosso do Sul, que apresentou grande crescimento da pecuária a partir da década de 1980 e ainda não conta com muitas vias pavimentadas.

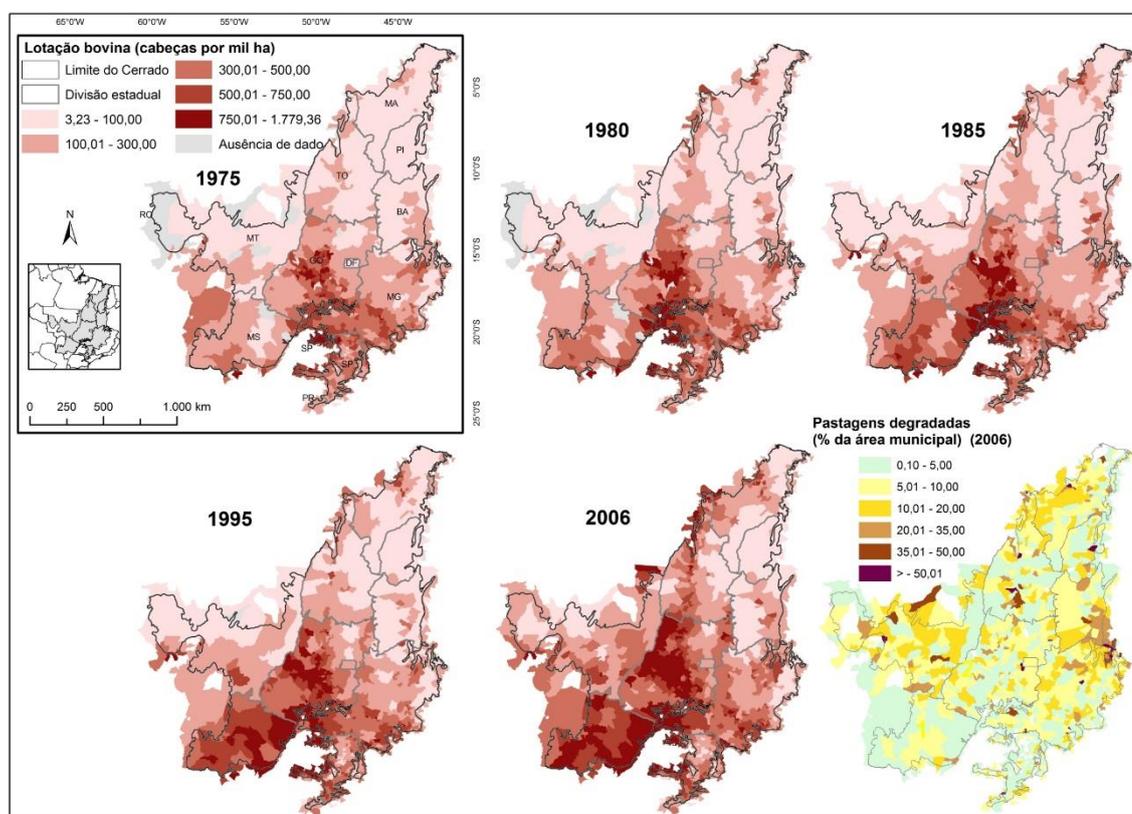


Figura 10 – Mapas da ocupação por bovinos no bioma Cerrado, segundo os censos agropecuários de 1975 a 2006 e de pastagens degradadas em 2006.

A par de tudo isso, a relação entre frigoríficos e produtores tem sofrido transformações importantes na última década (BRASIL, 2007; SCHLESINGER et al., 2010). Se antes os produtores concorriam à venda entre si, hoje muitos frigoríficos incorporam ou influenciam a fase de acabamento, além do beneficiamento, agregando mais valor ao produto final e retendo a maior parte do lucro da cadeia produtiva. Assim, o preço de compra dos bovinos mantém-se abaixo do mínimo necessário para a manutenção do produtor que está a uma distância maior dos frigoríficos e do mercado consumidor e que produz com pastagens, insumos e genética de qualidade inferior. Essas condições atingem mais fortemente a pequena produção e faz com que sua participação no mercado tenda a diminuir.

Quanto à incorporação de novas áreas à pecuária, observa-se que até a década de 1980 a área de pastagem cultivada no bioma Cerrado apresentou taxa de expansão maior que a do efetivo bovino nos estados de Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, que foram os estados onde a frente de expansão da pecuária se deu mais intensamente (figura 11). O Estado de São Paulo, de onde essa frente se originou, manteve-se praticamente estável em quantidade de animais e em área de pastagem cultivada, assim como os estados do Maranhão e da Bahia, estes por conta da baixa qualidade do solo e dos condicionantes mencionados anteriormente. Note-se que as mudanças bruscas entre 1995 e 2006 devem-se à mudança de metodologia do recenseamento, mas também à retomada do crescimento econômico brasileiro e à intensificação do uso das pastagens, sobretudo em áreas de ocupação antiga, o que torna a análise deste último período complexa. Todavia, fica claro que entre os dois últimos recenseamentos o efetivo bovino aumentou em todos os estados, exceto em São Paulo, e a área ocupada diminuiu ou apresentou crescimento menor que o do efetivo bovino, sugerindo que a partir de meados da década de 1990 o perfil da pecuária no bioma Cerrado começou a se transformar, tendendo à intensificação. Nesse sentido, os estados de Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul despontaram na década de 2000 em crescimento acelerado do efetivo bovino, o que fez da região Centro-Oeste a maior produtora de carne bovina, ainda que a área de pastagem tenha diminuído (CEZAR et al., 2005).

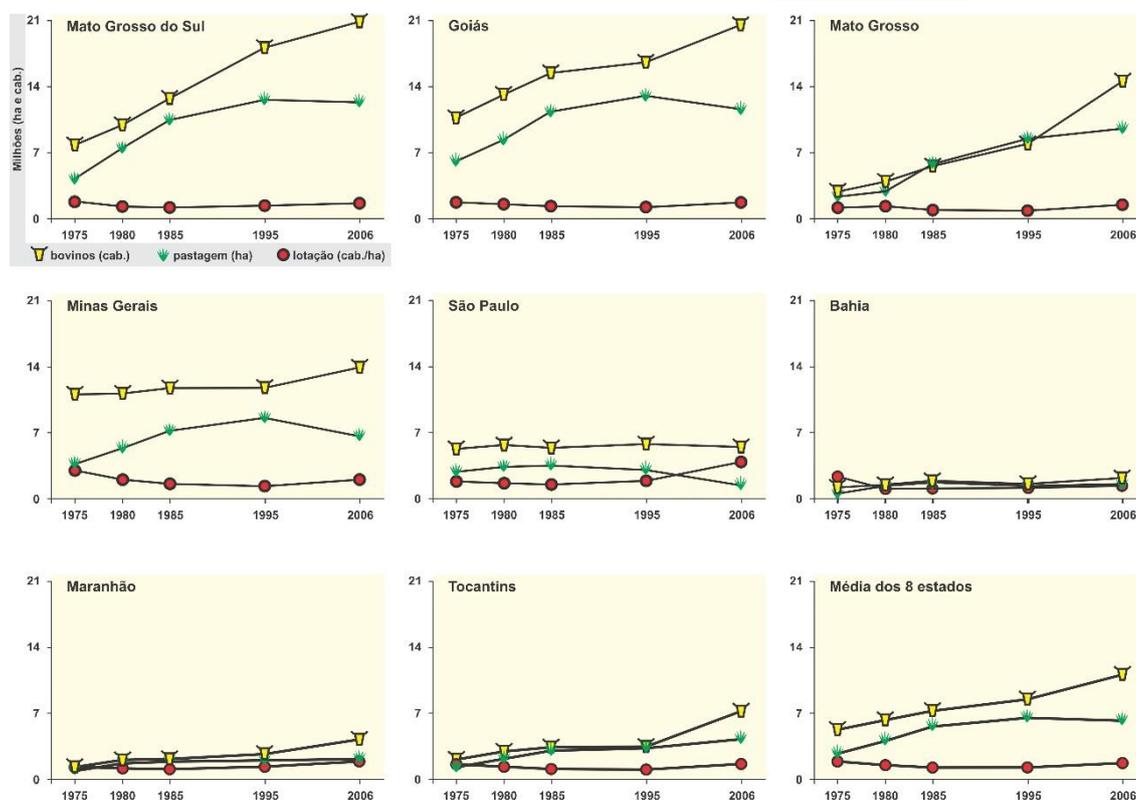


Figura 11 – Evolução da área de pastagem cultivada (ha) e do efetivo bovino por estados do Cerrado (exceto PI, PR e DF), segundo os censos agropecuários de 1975 a 2006.

Fonte: Os autores.

Nota: Os estados do Piauí e Paraná e o Distrito Federal foram excluídos por conta da baixa participação na agropecuária em áreas de Cerrado.

Hoje, uma das maiores preocupações são as pastagens degradadas no Cerrado, que no censo agropecuário de 2006 somavam 5.109.553 hectares, cerca de 7% do total. Essa degradação está relacionada à perda de qualidade física, química e biológica, que normalmente ocorre após cinco anos de pastejo (OLIVEIRA et al., 2004; BROSSARD; BARCELLOS, 2005).

A figura 10 mostra que há relativamente pouca pastagem degradada nas zonas intensas 1 e 2 apresentadas anteriormente. Assim, as áreas de produção bovina menos intensa contam com pastagens de menor qua-

lidade, com parte considerável degradada. É certo que também muitas das propriedades com pastagem degradada encontram-se improdutivas pela impossibilidade de competir com a produção moderna, sobretudo quando localizadas em regiões de solos pobres, já que a degradação das pastagens está intimamente ligada à qualidade dos solos. Os solos arenosos, ainda que não explorados intensamente, degradam-se com grande facilidade. Um exemplo da importância do fator solo na atividade pecuária é a presença de pastagens degradadas no centro-sul do Estado do Tocantins, que, apesar de contar com a proximidade da BR-153, não pode adensar a pecuária. Como se vê nos mapas de pastagem (figuras 6 e 7) e nos mapas de lotação bovina e de pastagem degradada (figura 10), a alta densidade de bovinos se deu em solos mais férteis, menos arenosos, que competem com a agricultura e que estão mais próximos dos mercados consumidores. Tudo isso trouxe a necessidade e a possibilidade de se conservar melhor as pastagens, pois, ao contrário da produção situada em zona de fronteira, nas áreas consolidadas é lucrativo investir no melhoramento das pastagens e ter em troca gastos menores com transporte, facilidade de comercialização dos produtos, mão de obra abundante, entre outras vantagens.

Outro tema relevante relacionado à expansão da agropecuária é a perda de biodiversidade no bioma Cerrado enquanto há pastagens degradadas e improdutivas. Dentre as possibilidades de novos usos, tem sido enfatizado o potencial de desenvolvimento da agricultura em áreas atualmente cobertas por esse tipo de pastagem (BROSSARD; BARCELLOS, 2005). Contudo, propostas como a de expansão da cana-de-açúcar em áreas de pastagens degradadas não encontram grande respaldo, pois as áreas mais duramente afetadas pela degradação estão em localizações que diminuiriam sobremaneira a rentabilidade da atividade sucroalcooleira. Historicamente, a cana tem disputado espaço com a soja, o milho, o algodão e com a bovinocultura, que já ocupam as áreas mais produtivas e dotadas de melhor infraestrutura (RIBEIRO, 2010; SILVA; MIZIARA, 2011).

V. Considerações finais

As pastagens cultivadas no bioma Cerrado encontraram fatores de expansão e fatores de limitação. A favor da expansão estiveram o incentivo estatal, o baixo preço das terras, a implantação de infraestrutura viária e o crescimento do mercado da carne bovina. Os fatores de limitação, por sua vez, foram a baixa fertilidade natural de grande parte dos solos do Cerrado, a competição da pecuária com a agricultura e a distância dos grandes mercados consumidores.

Os programas governamentais de ocupação do interior do país, embora não atingissem diretamente todo o território, implantaram um novo padrão técnico de produção, fazendo com que a pequena produção familiar e a grande produção rudimentar de bovinos cedessem lugar à produção de alto padrão técnico voltada para o mercado interno e, mais recentemente, para a exportação. A urbanização do país foi, assim, produzida e produtora dessa transformação, pois a mesma população dispensada do campo por esse novo modo de produzir tornou-se consumidora urbana dos produtos agropecuários.

Grosso modo, a abertura do mercado da carne bovina pode ser dividida em dois momentos. Antes da década de 1990 a expansão desse mercado esteve circunscrita ao próprio país. A política de internacionalização da economia nacional, iniciada no governo Collor, foi consolidada com a estabilização do real frente ao dólar, fazendo com que, a partir da segunda metade da década de 1990, o país aumentasse paulatinamente a exportação de carne bovina. Portanto, foi o mercado interno, e só depois o externo, que consolidou essa produção.

As duas zonas de expansão intensa das pastagens estiveram sustentadas em dois pontos principais: a proximidade de mercado consumidor urbano e a disponibilidade de solos que se prestaram à pecuária extensiva sem se desgastar rapidamente. Além disso, a presença de infraestrutura viária razoável barateou o transporte. Por outro lado, a competição com a agricultura, embora onerasse a produção dessas zonas, obrigava a adoção de padrões técnicos mais elevados, que acabaram adequando a produção dessas zonas para a exportação.

A formação das zonas de expansão média e fraca ou moderada baseou-se sobretudo no baixo preço das terras. Apesar dessa vantagem, nessas zonas a fertilidade de boa parte dos solos é menor que a das zonas inten-

sas e o mercado consumidor está mais distante, aumentando o gasto com transporte. Essas condições resultaram em maior ocorrência de degradação das pastagens e em baixa produtividade. Assim, a competição com a produção das zonas intensas impede que haja maior investimento em tecnologia de produção e em melhoramento e recuperação de pastagens.

O Cerrado é o bioma que mais sofre pressão ambiental da agropecuária brasileira, seja pelas condições naturais e sociais favoráveis, seja pelo imaginário a ele associado. Sua identificação como “celeiro do mundo” não foi acompanhada da preocupação ambiental, hoje encontrando dificuldade em ser considerada no processo produtivo, que tem incorporado áreas cada vez maiores.

A recuperação de pastagens degradadas, apesar de ainda não contar com forte apoio governamental, foi apresentada pelo governo brasileiro na 15ª Conferência das Partes (COP 15) como um dos meios de se atingir as metas de redução de emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE), que incluem a diminuição do ritmo de desmatamento da Amazônia e do Cerrado (BRASIL, 2010). Uma das propostas de recuperação de pastagens degradadas inclui a integração lavoura-pecuária. A política internacional de rastreamento dos produtos bovinos, por meio da certificação de que a produção atende aos parâmetros de sustentabilidade, apesar de ainda ser proposta embrionária, pode contribuir para a adoção de políticas de manutenção e recuperação de pastagens degradadas.

O uso de dados censitários para o estudo do processo de ocupação do Cerrado por pastagens mostrou-se satisfatório, pois as imagens de satélite anteriores à segunda metade da década de 1985 não possuem resolução espacial compatível com a diferenciação entre pastagem, agricultura e outras categorias de uso do solo. Mesmo imagens recentes de alta e altíssima resolução encontram dificuldades para a realização do monitoramento de pastagens em virtude da variabilidade de sua resposta espectral. No Cerrado, a pastagem se confunde facilmente com fitofisionomias que possuem vegetação herbácea natural e com alguns cultivos agrícolas. O uso de geotecnologias no censo agropecuário de 2006 e nos próximos irá possibilitar estudos mais precisos. Contudo, os dados censitários e satelitários disponíveis já possibilitam bons estudos sobre a

transformação do espaço brasileiro pela agropecuária, que inclui a urbanização, a industrialização e toda a transformação socioeconômica das últimas décadas. No presente trabalho, além do esforço interpretativo, avançou-se na técnica de mapeamento por meio da reconstituição dos limites municipais e mostrou-se que as bases cartográficas históricas merecem maior atenção do IBGE, tendo em vista que cada vez mais os estudos históricos, baseados nos próprios dados dessa instituição, têm demandado mapeamentos, hoje facilmente executados, desde que se tenha base cartográfica compatível com os dados. São exemplos os trabalhos de Leite (2008) e Leite et al. (2012), que reconstituíram os limites municipais do Brasil entre 1940 e 1995, seguindo metodologia própria, com a finalidade de mapear as emissões históricas de GEEs.

Agradecimentos

Os autores agradecem o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) (Edital Universal e bolsas PQ IC e PQ II para o segundo e quarto autores, respectivamente), da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) (Bolsa de doutorado para o terceiro autor) e da Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado de Goiás (Fapeg). Suporte financeiro para esta pesquisa também foi obtido junto ao United States National Aeronautics and Space Administration (Nasa) – Land-Cover and Land-Use Change Program (LCLUC) (NNX11AE56G).

Referências

ALENCAR, Geraldo de. O POLOCENTRO no Contexto do II PND. In: O II PND e os Programas de Desenvolvimento do Distrito Federal e do Centro-Oeste. **Estudos e Debates I**. Brasília: Senado Federal, 1975.

ANUALPEC. **Anuário Estatístico da Agricultura e Pecuária**. São Paulo: FNP Consultoria e Agroinformativos, 2012.

ABIEC. Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne. **Mapa das plantas frigoríficas.** Disponível em: <http://www.abiec.com.br/2_mapa.asp>. Acesso em: 12 jun. 2012.

BARBOSA, F. A; SOUZA, R. C. **Administração de fazendas de bovinos:** leite e corte. Viçosa: Aprenda Fácil, 2007.

BARCELLOS, Alexandre de Oliveira. Sistemas extensivos e semi-intensivos de produção: pecuária bovina de corte nos cerrados. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 8., Brasília, 1996. **Anais...** Planaltina: EMBRAPA CERRADOS, 1996. p.130-136.

BRANNSTROM, Christian. South America's neoliberal agricultural frontiers: places of environmental sacrifice or conservation opportunity?, **Ambio**, v. 38, n. 3, p. 141-149, 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Cadeia produtiva da carne bovina.** Brasília: MAPA / Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura, 2007. (série agronegócios, v. 8). Disponível em: <<http://www.iica.org.br/Docs/CadeiasProdutivas/Cadeia%20Produtiva%20da%20Carne%20Bovina%20c%20capa.pdf>>. Acesso em: 22 maio 2012.

BRASIL. **Nationally Appropriate Mitigation Actions.** 2010. Disponível em: <www.casacivil.gov.br>. Acesso em: mar. 2012.

BARREIRA, Celene Cunha Monteiro. **A região da estrada do boi:** usos e abusos da natureza. Goiânia: EdUFG, 1997. 154 p.

BORGES, Barsanufu Gomides. **O despertar dos dormentes.** Goiânia: UFG, 1990.

BROSSARD, Michel; BARCELLOS, Alexandre de O. Conversão do Cerrado em pastagens cultivadas e funcionamento de latossolos. In: **CADERNOS DE CIÊNCIA & TECNOLOGIA**, Brasília, v. 22, n. 1, jan./abr. 2005, p. 153-168.

CEZAR, Ivo Martins et al. Exportadora, região tem recordes de crescimento. **Revista Visão Agrícola USP, ESALQ**, Ano 2, jan./fev., 2005, p. 77-79.

CHAUL, Nasr Fayad. **Caminhos de Goiás**: da construção da decadência aos limites da modernidade. 2 ed. Goiânia: EdUFG, 2001.

DIAS, Bráulio Ferreira de Souza. Conservação da biodiversidade no bioma Cerrado: histórico dos impactos antrópicos no bioma Cerrado. In: FALEIRO, Fábio Gelape; FARIAS NETO, Austeclínio Lopes de (Eds.). **Savanas**: desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agro-negócio e recursos naturais. Planaltina (DF): EMBRAPA Cerrados, 2008. p. 303-33.

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). **The Statistics Division of the FAO**. Disponível em: <<http://faostat3.fao.org/home/index.html>>. Acesso em: 20 maio 2012.

FERREIRA, Manuel Eduardo. **Modelagem da dinâmica de paisagem no Cerrado**. 2009. 115 f. Tese (doutorado em Ciências Ambientais). Goiânia, Universidade Federal de Goiás, 2009. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select_action=&co_obra=135847>. Acesso em: 10 ago. 2011.

IBGE (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Censos agropecuários de 1970, 1975, 1980, 1985, 1995, 2006**. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/>>. Acesso em: 15 nov. 2011.

IBGE (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Mapas interativos**: Mapa de biomas / mapa de solos e fertilidade / malha rodoviária. (2006). Disponível em: <<http://mapas.ibge.gov.br/solos/viewer.htm>>. Acesso em: 10 jan. 2012.

INOCÊNCIO, Maria Erlan. **As tramas do poder na territorialização do capital no Cerrado: o Prodecet**. 2010. 272 f. Tese (doutorado em geografia). Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 2010.

LACORTE, A. J. F. Principais aspectos do confinamento de gado de corte no Brasil. In: **Simpósio de pecuária de corte**: novos conceitos na produção bovina. Lavras, 2002.

LEITE, Cristiane Cavalcante. **Reconstrução dos padrões históricos de uso da terra na Amazônia, no período de 1940 a 1995, para estudos climáticos e hidrológicos**. 2008. 123 f. Tese (doutorado em Meteorologia Agrícola). Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2008.

LEITE, Christiane Cavalcante et al. Historical land use change and associated carbon emissions in Brazil from 1940 to 1995. In: **Global biochemical cycles**, v. 26, 2012. Disponível em: <<http://www.agu.org/pubs/crossref/2012/2011GB004133.shtml>>. Acesso em: 17 abr. 2012.

MARTHA JÚNIOR, Geraldo Bueno. VILELA, Lourival. Pastagens no Cerrado: baixa produtividade pelo uso limitado de fertilizantes. In: **Documentos Embrapa Cerrados**, Planaltina (DF), 2002, n. 50. ISSN 1517-5111.

MENDONÇA, Jackson Ornelas. O potencial de crescimento da produção de grãos no Oeste da Bahia. **Bahia Agríc.**, v.7, n.2, abr. 2006. Disponível em: <www.seagri.ba.gov.br/pdf/socioeconomia2_v7n2.pdf>. Acesso em: 04 Jan. 2012.

MONBEIG, Pierre. **Pioneiros e fazendeiros de São Paulo**. Tradução de Ary França e Raul de Andrade e Silva. São Paulo: Hucitec/Polis, 1984.

NUNES, Heliane Prudente. **A era rodoviária em Goiás: impactos na estrutura rural e urbana (1930-1961)**. 1984. 236 f. Dissertação (mestrado em História). (mimeo). Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 1984.

OLIVEIRA, O. C. de et al. Chemical and biological indicators of decline/degradation of Brachiaria pastures in the Brazilian Cerrado. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 103, p. 289–300, 2004.

REATTO, A.; MARTINS, E. S. Classes de solos em relação aos controles da paisagem do bioma Cerrado. In: SCARIOT, A.; SOUZA SILVA, J. C.; FELFINI, J. M.

(Org.). **Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação** (p. 47-59). Brasília-DF:

Ministério do Meio Ambiente, 2005.

RIBEIRO, Noely Vicente. **Expansão sucroalcooleira no bioma Cerrado: tendências, cenários e impactos**. 2010. 83 f. Tese (doutorado em Geografia). Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 2010.

RIVERO, Sérgio et al. Pecuária e desmatamento: uma análise das principais causas diretas do desmatamento na Amazônia. In: **Nova Economia**, Belo Horizonte, n. 19, p. 41-66, 2009.

RODRIGUES, Dayse Mysmar Tavares Rodrigues; MIZIARA, Fausto. Expansão da fronteira agrícola: a intensificação da pecuária bovina no Estado de Goiás. In: **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 38, n. 1, p. 14-20, mar. 2008.

IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada). Grupo Especial de Coordenação e Acompanhamento de Desenvolvimento dos Cerrados – POLOCENTRO. In: **O POLOCENTRO: aspectos gerais e realizações; versão preliminar**. Brasília: IPEA, 1976.

SANO, Edson Eyji; BARCELLOS, Alexandre de Oliveira; BEZERRA, H.S. Área e distribuição de pastagens cultivadas no bioma Cerrado. In: **Boletim de pesquisas**, Planaltina (DF), n. 3, p. 1-21, dez. 1999.

SANO, Edson Eyji et al. **Mapeamento de cobertura vegetal do bioma Cerrado: estratégias e resultados**. (Boletim de Pesquisa). Planaltina: Embrapa Cerrados, 2007. Disponível em: <www.cpac.embrapa.br/download/1204/t>. Acesso em: 10 maio 2012.

SANTOS, Mauro Augusto dos; BARBIERI, Alisson Flávio; CARVALHO, José Alberto Magno de. A importância do ciclo de vida dos domicílios e das mudanças no uso da terra nos movimentos migratórios dentro do bioma Cerrado em Minas Gerais. In: SEMINÁRIO SOBRE A ECONOMIA MINEIRA, 13, 2008, Diamantina. **Anais...** Belo Horizonte: UFMG, 2008. Disponível em: <http://www.abep.nepo.unicamp.br/encontro2008/docsPDF/ABEP2008_1734.pdf>. Acesso em: 15 maio 2012.

SCHLESINGER, Sérgio et al. **Pecuária bovina no Brasil: maior produtividade com menor impacto socioambiental**. Brasília: Funbio, 2010. Disponível em: <http://www.visaobrasil.org/wp-content/uploads/2010/09/focus_julho2010_pecuaria1.pdf>. Acesso em: 10 maio 2012.

SILVA, Adriana Aparecida; MIZIARA, Fausto. Avanço do setor sucroalcooleiro e expansão da fronteira agrícola em Goiás. **Pesq. Agropec. Trop.**, Goiânia, v. 41, n. 3, p. 399-407, jul./set. 2011. Disponível em:

<<http://www.revistas.ufg.br/index.php/pat/article/view/11054/9648>>.

Acesso em: 15 maio 2012.

SILVA, Elaine Barbosa da et al. O desmatamento no Extremo Oeste Baiano e sua correlação com a produção de grãos entre 2005 e 2007 vistos a partir de imagens orbitais e dados censitários. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO (SBSR), 15, 2011, Curitiba. **Anais...** Curitiba: INPE, 2011, p.6349 a 6357. Disponível em: <<http://www.dsr.inpe.br/sbsr2011/files/p0427.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2012.

SILVA, José Graziano da. **Progresso técnico e relações de trabalho na agricultura**. São Paulo: Hucitec, 1981.

ZUCCHI, Juliana Domingues; CAIXETA FILHO, José Vicente. Panorama dos principais elos da cadeia agroindustrial da carne bovina brasileira. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.40, n.1, jan. 2010.

Artigo recebido para publicação em:

01 de dezembro de 2012.

Artigo aceito para publicação em:

18 de março de 2013.

Como citar este artigo:

SILVA, Elaine B. da [*et al.*]. “Análise da distribuição espaço-temporal das pastagens cultivadas no bioma Cerrado entre 1970 e 2006”. In: *Revista IDeAS – Interfaces em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade*, Rio de Janeiro – RJ, v. 7, n. 1, p. 174-209, 2013.