

Distribuição e caracterização das áreas com concentração de pastagens no Brasil: uma análise a partir de dados censitários e satelitários

Antônio Fernandes dos Anjos¹
Elaine Barbosa da Silva²
Laerte Guimarães Ferreira Júnior²

¹Universidade Estadual de Goiás – UEG
Campus Universitário de Iporá, Cx. Postal 131, Rua Serra dos Den, 340, Setor Bela Vista,
CEP 76200-000, Iporá - GO, Brasil

²Universidade Federal de Goiás – UFG/IESA
Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento – LAPIG
Campus II, Cx. Postal 131, CEP 74001-970, Goiânia - GO, Brasil

antonio.anjos@ueg.br / antonio.dosanjos.ufg@gmail.com
elainesilvaufg@gmail.com
laerte@ufg.br / lapig.ufg@gmail.com

Abstract. Although Brazil has significant agricultural production, supplying domestic consumption and yet much of the world's grain exports, 72% of its land use are intended to pasture. This paper aimed at analyzing the climatic factors related to the distribution of pasturelands in the country, based on data from the Brazilian Statistical Agency (IBGE) agricultural census for the years 2006 and 2007 and data from the Tropical Rainfall Measuring Mission satellite (TRMM). It was identified that the cultivated pastures predominate where annual rainfall extends for at least eight months, with peaks above 200 mm. On the other hand, the natural pastures tend to concentrate where the rains are constant during the year or prevents soil moisture loss and water stress, or even where rainfall does not guarantee the eight rainy months and insolation is too much. Our results confirm the importance of using orbital meteorological data in support of cattle ranching studies, in view of the growing concern brought by degraded pastures, low cattle stocking and deforestation fronts induced by livestock expansion.

Palavras-chave: precipitation patterns, pasture intensification, cattle ranching, padrões de precipitação, concentração de pastagens, pecuária.

1. Introdução

O Censo Agropecuário 2006 realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2006) indicou que o uso das terras no Brasil para agropecuária era de aproximadamente 206 milhões de hectares. Destes, um percentual de 72% é destinado às pastagens, representados em números absolutos por aproximadamente 148 milhões de hectares.

Desde o início da década de 1980 as pastagens naturais foram sendo substituídas gradativamente por pastagens cultivadas, e, atualmente estas representam aproximadamente 62% das pastagens brasileiras. Dentre outros, as pastagens no Brasil são um fator importante para o atual cenário de exportação de carne bovina, ao ponto de o país ser classificado internacionalmente como o maior produtor comercial e exportador de carne bovina (Brasil, 2007; Anualpec, 2014).

Entretanto, a agricultura brasileira, especializada na produção de *commodities* para a exportação, também possui alta demanda por terras em boas condições de fertilidade, facilidade de mecanização e escoamento. A criação de gado bovino, por sua vez, tem maior facilidade de se adequar a áreas menos valorizadas e, assim, a pastagem é deslocada para regiões interioranas do país. Este contexto de grande disponibilidade de terras não ocupadas pela agricultura, portanto mais baratas, faz com que a produção bovina brasileira ainda

mantenha o tradicional padrão extensivo, pulverizada em grandes e médias propriedades, responsáveis por grande parte da produção nacional. Essa criação extensiva é cada vez mais acompanhada de melhorias técnicas nos suplementos, na genética e no tratamento das pastagens, sobretudo onde o preço da terra impossibilita a baixa lotação. A produção rudimentar em pequenas propriedades, por sua vez, enfrenta dificuldades na disputa pelo mercado de carne, cuja comercialização é cada vez mais intermediada pelos grandes frigoríficos, levando esses produtores a se concentrarem na produção de leite para consumo nos centros urbanos próximos.

A elevação do padrão técnico na pecuária e o alto custo de manutenção das pastagens fez com que muitas propriedades brasileiras não tivessem como arcar com a correta manutenção das suas pastagens nesse cenário de concorrência acirrada. Assim, proprietários que haviam adquiridos terras pouco férteis para o cultivo de pastagens não conseguiram o lucro suficiente para o bom manejo, levando-os a abandonar a atividade ou a adquirir novas terras para continuar a produzir de forma rudimentar. Isto, aliado à expansão das grandes propriedades de alto padrão técnico nas regiões Centro-Oeste e Norte, fez com que aí houvesse uma constante frente de ocupação por pastagens, ao passo que as pastagens degradadas eram abandonadas nas áreas de ocupação mais antiga (Barcellos, 1996).

Neste contexto, faz-se necessária ampliação dos monitoramentos de fatores ambientais que influenciam na qualidade das pastagens no Brasil, a fim de se apontar possibilidades de melhoria na gestão ambiental e econômica. Para isto, propõe-se neste trabalho a identificação de padrões espaciais da ocupação do país pelas pastagens e os padrões dominantes de precipitação nestas regiões. Especificamente, demonstramos a distribuição espacial das pastagens naturais e cultivadas, identificando zonas homogêneas do ponto vista técnico e ambiental. Dados censitários foram utilizados para o zoneamento e dados de uma série histórica (2000 a 2013) de estimativas de precipitação do Satélite *Tropical Rainfall Measuring Mission* (TRMM) foram coletados em pontos centrais das áreas ocupadas por pastagens nos principais estados, possibilitando identificar os padrões dominantes de regime pluviométrico dessas áreas.

2 Metodologias de Trabalho

Visando à compreensão da distribuição espacial das pastagens cultivadas no Brasil, foram utilizados dados censitários, adquiridos junto ao IBGE. Em função da variedade de dimensões dos municípios, o mapeamento temático zonal pelo método coroplético – que atribui a cada polígono uma cor de classe – pode gerar falsas impressões de proporção, pois o leitor tende a considerar que um polígono maior representa elevada concentração do fenômeno especializado, ao passo que um polígono menor da mesma classe é considerado como baixa concentração do fenômeno. Uma das soluções para diminuir essa dificuldade é correlacionar a área municipal com o fenômeno. Assim, as pastagens naturais e cultivadas foram mapeadas considerando-se o percentual da área municipal ocupada por estas.

Tendo em vista que as pastagens estão presentes em quase todo o país, optou-se por eliminar os municípios onde as pastagens são pouco significantes e mapear o conjunto de municípios que detém 85%, 80% e 75% em números absolutos. Esses mapas evidenciaram as zonas de intenso uso de pastagens, para as quais foram analisados os fatores econômicos e ambientais ligados à pecuária. A lotação bovina, por sua vez, foi mapeada para todos os municípios, tendo em vista que este é um mapa que apenas auxilia na análise. O fluxograma da Figura 1 sintetiza as etapas metodológicas.

3. Resultados e Discussão

A história das pastagens e do gado *vacum* no Brasil confundem-se com a história da expansão territorial e econômica dos colonizadores pelo vasto país. Independentemente da

economia predominante e da região onde ela se dava, a principal fonte de proteína da população foi o boi, pois assim como a pastagem também o animal resistiu ao calor, frio e fome, entrando mesmo para as culturas locais tradicionais em todo o país. As criações de gado estiveram ao lado dos engenhos e das plantações de algodão do Nordeste colonial, ao mesmo tempo que eram a principal atividade nos campos sulinos. Foi uma das poucas fontes de alimentos dos mineradores de ouro por todo o interior brasileiro e serviu de base à economia cafeeira paulista e carioca. Também a industrialização e urbanização do país não se deu sem a pecuária bovina, que hoje representa uma parte significativa da economia nacional. Ainda que cerca de 78% da produção de carne bovina seja consumida pelo próprio país nos últimos dez anos (Anualpec, 2014), a exportação dessa menor parte faz do Brasil o maior exportador mundial desse produto (Fao, 2014). Como alimento tradicional para o gado, as pastagens naturais, presentes em quase todo os ambientes naturais, foram gradativamente substituídas pelas pastagens cultivadas, em grande parte exótica, de origem africana, como as espécies *Panicum*, *Pennisetum*, *Andropogon* e principalmente *Brachiaria*, que elevaram substancialmente a produtividade (Brossard; Barcellos, 2005) e fizeram do Brasil o quarto país do mundo em quantidade de pastagens (Fao, 2014).

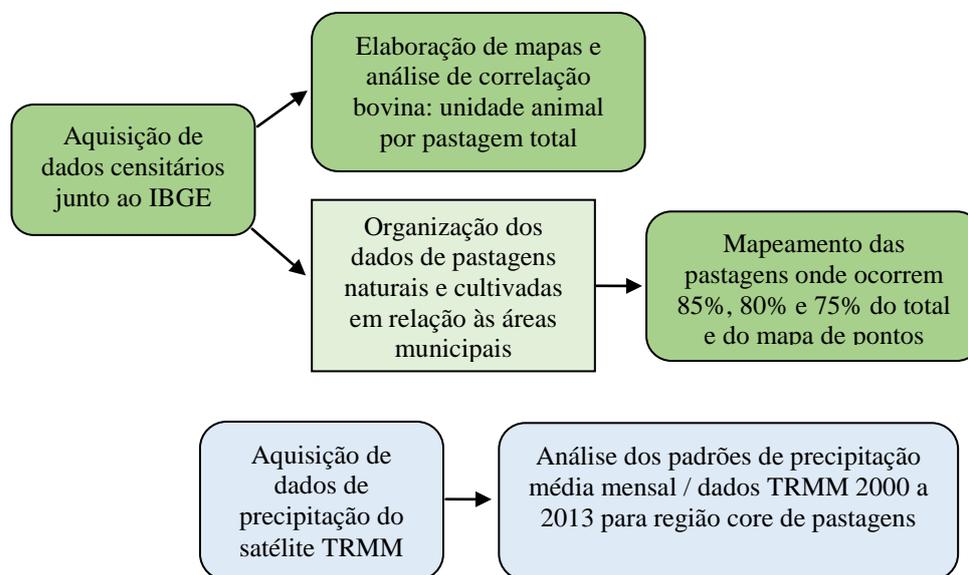


Figura 1. Etapas de organização e processamento dos dados.

O IBGE (2006) conceitua como pastagem natural as áreas de pastos não plantados, mesmo que fossem objetos de limpeza, gradeação ou outras intervenções, utilizadas ou destinadas ao pastoreio de animais. As pastagens cultivadas são aquelas áreas plantadas com espécies vegetais específicas, destinadas ao pastoreio dos animais existentes no estabelecimento.

As Figuras 2 e 3 mostram que as pastagens naturais são pouco representativas quando comparadas com as pastagens cultivadas. As áreas com maior ocorrência estão ao sul do país, nos estados das Regiões Sul e Sudeste, onde os períodos de seca não ultrapassam quatro meses, possibilitando o uso das pastagens cultivadas em alternância com as naturais, que são mais resistentes às secas. O limite quase exato do Pantanal aparece como uma área de intenso uso de pastagem natural, que é explicado não pelo regime de precipitação, que é praticamente igual ao de toda a Região Centro Oeste, mas pela disponibilidade de água no solo argiloso e constantemente encharcado, onde plantas naturalmente adaptadas brotam o ano todo. A Região Nordeste também conta com quantidade expressiva de pastagem natural, já que as pastagens cultivadas não resistem ao clima semiárido. Assim, se até a década de 1960 quase

toda a pecuária utilizava as pastagens naturais, inclusive no interior do país, atualmente o uso mais intenso das pastagens naturais está intimamente ligado ao clima, seja onde as chuvas são abundantes, como nos campos sulinos, seja onde os períodos de secas castigam mais as espécies de gramíneas não nativas. Contudo, se é verdade que o uso das pastagens naturais

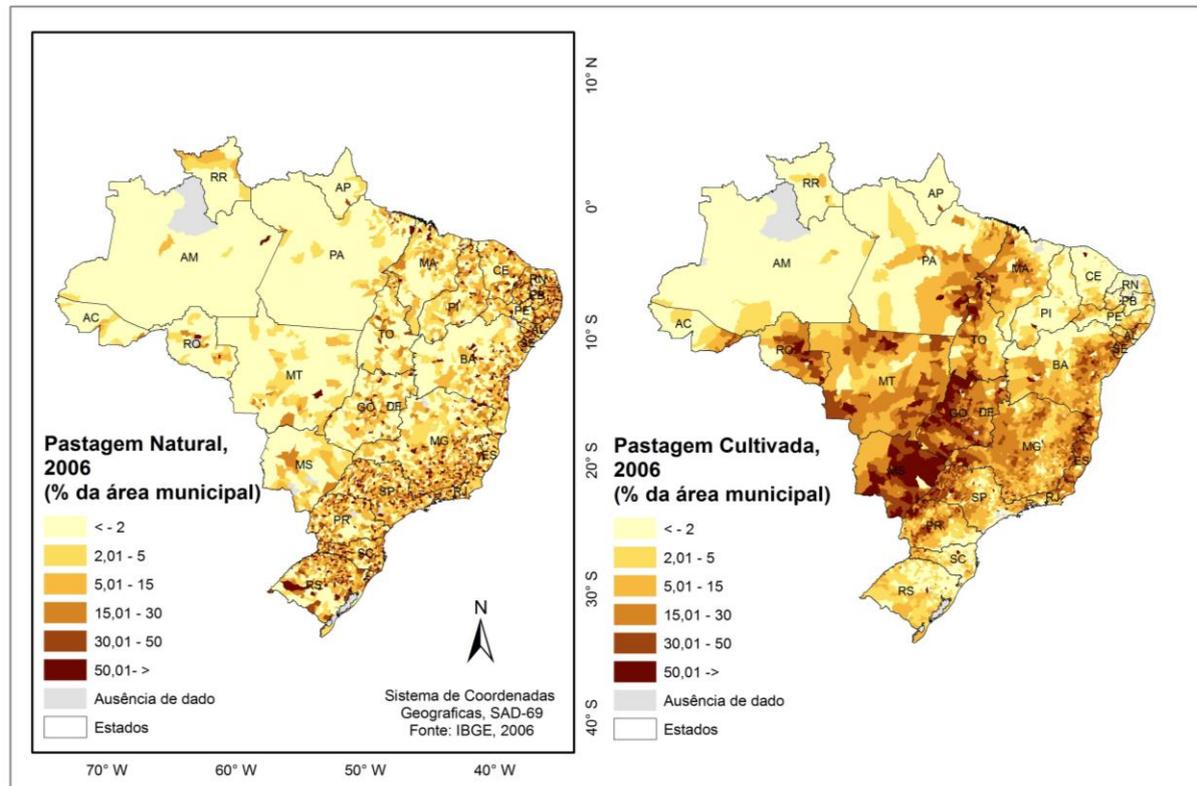
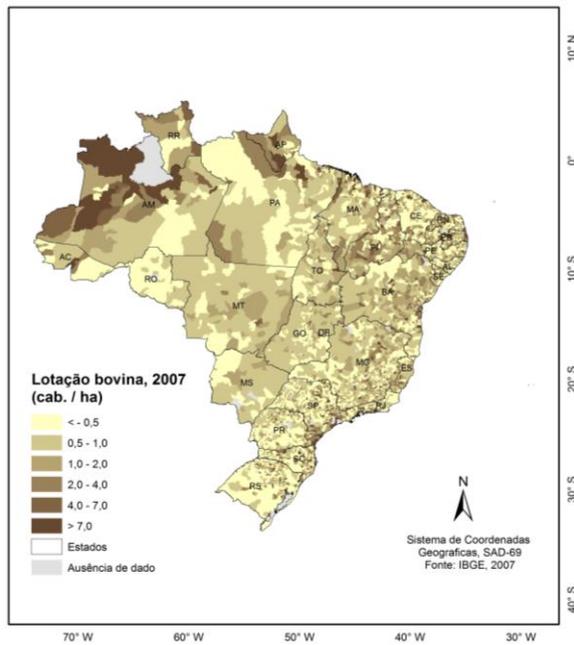


Figura 2. Espacialização das pastagens naturais e cultivadas no Brasil (dados do censo agropecuário do IBGE, 2006).

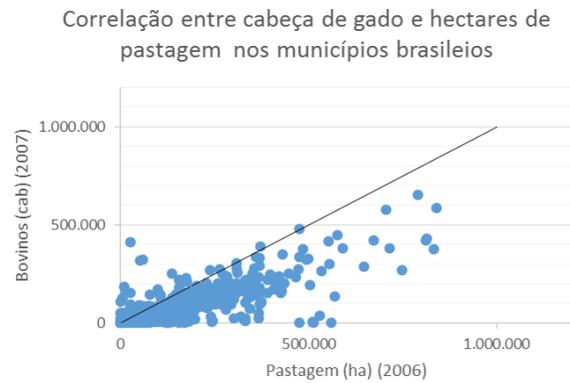
diminuiu ao longo do tempo, também é válido salientar que seu uso continua ocorrendo mesmo na área *core* das pastagens cultivadas (Centro-Oeste), notadamente por produtores que contam com menos recursos para suplementar a alimentação do gado nos quatro meses de estresse hídrico das pastagens cultivadas, quando a vegetação natural ainda pode alimentar os animais até que a chuva renove o pasto cultivado da mesma propriedade. É também importante notar que mesmo algumas pastagens cultivadas foram originadas de sementes de espécies nativas, o que reforça o valor da adaptação da planta aos solos e aos climas locais.

A lotação bovina tem sido utilizada como indicativo de produtividade das pastagens (Assad, 2014). Nesta perspectiva, correlacionou-se a área ocupada por pastagens e o quantitativo de bovinos em cada um dos municípios brasileiros (Figura 4). Em todo o território nacional observam-se baixas lotações. O coeficiente de correlação entre essas duas variáveis (0,87) mostra que apenas uma pequena parte dos municípios brasileiros tem lotação razoável, i. e. acima de uma cabeça por há (Figura 4B).

A fim de identificar padrões de expansão das pastagens no Brasil, o presente estudo toma, por ora, apenas as pastagens cultivadas, bem como desconsidera os municípios onde a ocorrência é menor (Figura 5). Observa-se que partes da Região Centro-Oeste e da região conhecida como “Arco do Desflorestamento” concentram a maior parte das pastagens cultivadas. Do ponto de vista ambiental, a opção pelo cultivo das pastagens se dá por haver condições edafoclimáticas propícias às plantas exóticas, o que não ocorre no semiárido, ao mesmo tempo em que nesse ambiente as pastagens naturais não se dão por extensas áreas e



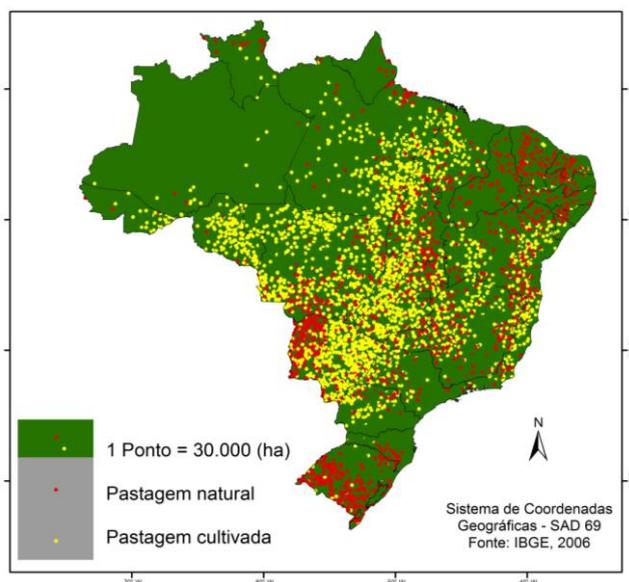
A) Espacialização



B) Gráfico de correlação

Figura 4. Lotação bovina e correlação entre cabeças de gado bovino e pastagens (naturais e cultivadas) nos municípios brasileiros.

nem tem a boa qualidade das pastagens encontradas nos campos sulinos ou na região do Pantanal, que mesclam o uso de pastagens naturais e cultivadas e apresentam lotação (Figura 5) semelhante às do Centro-Oeste e do Arco do Desflorestamento. Os frigoríficos e matadouros estão localizados estrategicamente nas áreas de maior concentração de rebanho, mas também tendem a se concentrar nas áreas mais urbanizadas do país, como nos estados do Paraná, São Paulo e Minas Gerais, neste caso muito mais em função da demanda pelo produto final.



Nota: Cada ponto no mapa representa 30.000 hectares de pastagem no município, podendo haver mais de um ponto no mesmo município. Por outro lado, municípios com menos de 30.000 hectares de pastagem não são representados.

Figura 3. Distribuição das pastagens cultivadas e naturais no Brasil.

A fim de identificar padrões de expansão das pastagens no Brasil, o presente estudo toma, por ora, apenas as pastagens cultivadas, bem como desconsidera os municípios onde a ocorrência é menor (Figura 5). Observa-se que partes da Região Centro-Oeste e da região conhecida como “Arco do Desflorestamento” concentram a maior parte das pastagens cultivadas. Do ponto de vista ambiental, a opção pelo cultivo das pastagens se dá por haver condições edafoclimáticas propícias às plantas exóticas, o que não ocorre no semiárido, ao mesmo tempo em que nesse ambiente as pastagens naturais não se dão por extensas áreas e nem tem a boa qualidade das pastagens encontradas nos campos sulinos ou na região do Pantanal, que mesclam o uso de pastagens naturais e cultivadas e apresentam lotação (Figura 5) semelhante às do Centro-Oeste e do Arco do Desflorestamento. Os frigoríficos e matadouros estão localizados estrategicamente nas áreas de maior concentração de rebanho, mas também tendem a se concentrar nas áreas mais urbanizadas do país, como nos estados do Paraná, São Paulo e Minas Gerais, neste caso muito mais em função da demanda pelo produto final.

Arantes et al. (2014), ao analisarem o comportamento das pastagens utilizando dados do satélite TRMM, concluíram que o volume anual de precipitação é fundamental para a compreensão geral das respostas do funcionamento e fenologia da vegetação, uma vez que as pastagens cultivadas, apresentam maiores taxas de fotossíntese, evapotranspiração e produtividade durante a estação chuvosa. Portanto, os dados de precipitação favorecem o estabelecimento de índices de qualidade de pastagens baseados em métricas sazonais.

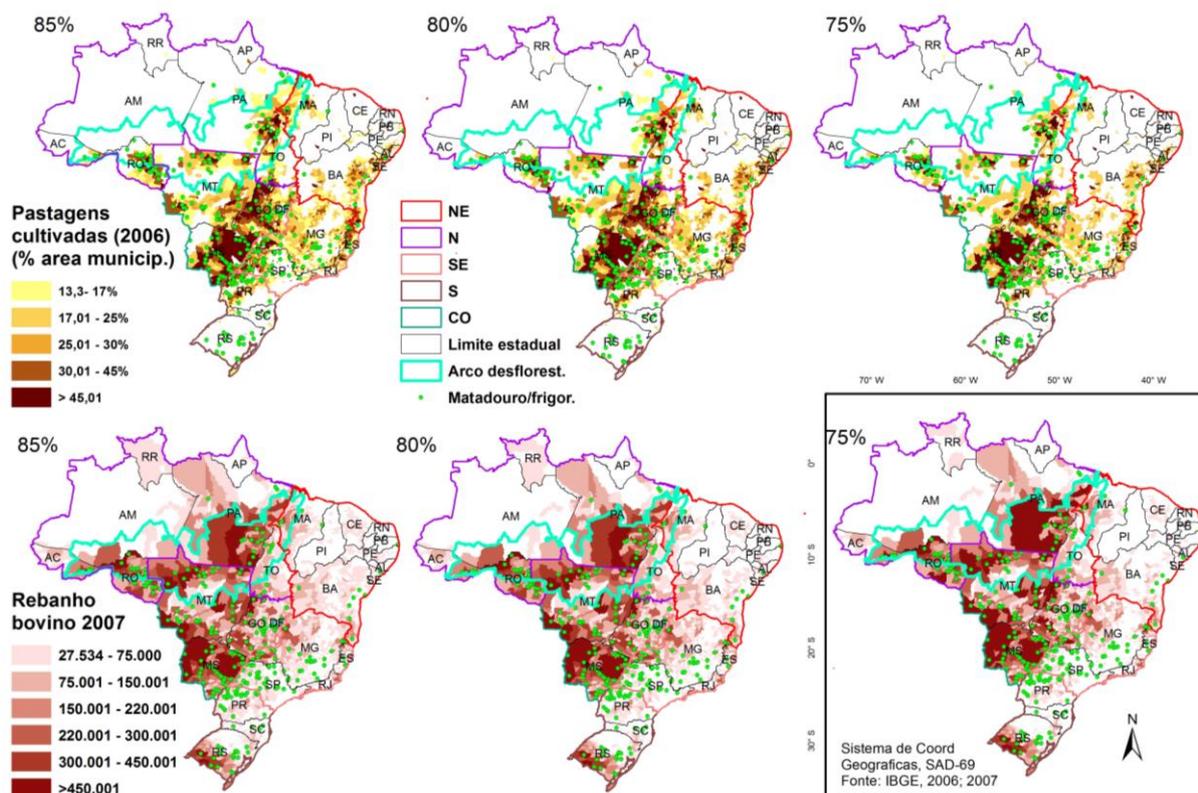


Figura 5. Espacialização da concentração das pastagens cultivadas, da lotação bovina e dos frigoríficos e matadouros no Brasil.

Fonte: IBGE (2006; 2007)

Do ponto de vista ambiental, a distribuição espacial das pastagens no Brasil está intimamente relacionada com o regime de chuvas. Por possuírem raízes pouco profundas, as gramíneas respondem rapidamente tanto ao início quanto ao fim do período chuvoso. Todavia, suportam mais de quatro meses com precipitação mínima. No Brasil, a área *core* das pastagens cultivadas mantém certa homogeneidade no regime de chuvas, como mostra a Figura 6. Em todas as localidades analisadas houve pelo menos oito meses chuvosos em cada ano, formando ambientes propícios ao cultivo de pastagens. Contrapondo-se a este ambiente de duas longas estações, uma seca e outra chuvosa, tem-se os ambientes onde se prefere manter as pastagens naturais (Figura 7). O estado do Rio Grande do Sul mantém precipitação quase sempre próxima a 200 mm, não contando com período de estiagem durante o ano. Esse ambiente propicia, assim, a existência de vigorosas gramíneas, que dão melhor resposta à pecuária, comparativamente às pastagens exóticas. A desvantagem dessa condição ambiental é a baixa insolação e a umidade constante, propícia à disseminação de doenças do gado. O estado de Pernambuco, representando uma vasta área da Região Nordeste, apresenta um regime de chuvas com curva similar à da área *core* de pastagens cultivadas, no entanto conta com dois meses a menos de precipitação e um pico que raramente ultrapassa os 200 mm. À essa precipitação insuficiente soma-se a intensa insolação, que força a evapotranspiração, e os solos arenosos, que não conseguem reter a água que recebem e, por isso, são ineficientes na nutrição da planta. Assim, fica evidente que zona onde o cultivo das pastagens mais se intensificou no Brasil mantém condições climáticas muito semelhantes. Essa homogeneidade climática é um dos fatores que criaram os próprios biomas aí predominantes, o Cerrado e a Amazônia. Do ponto de vista pedológico este ambiente também é minimamente homogêneo, pois há o predomínio de latossolos e outros de granulometria pouco arenosa.

Figura 6. Precipitação média na área *core* das pastagens com base em dados médios mensais TRMM (2000 a 2013)

Nota: Os números se referem a um pixel localizado no centro da mancha de ocorrência das pastagens.

Fonte: Nasa (2014)

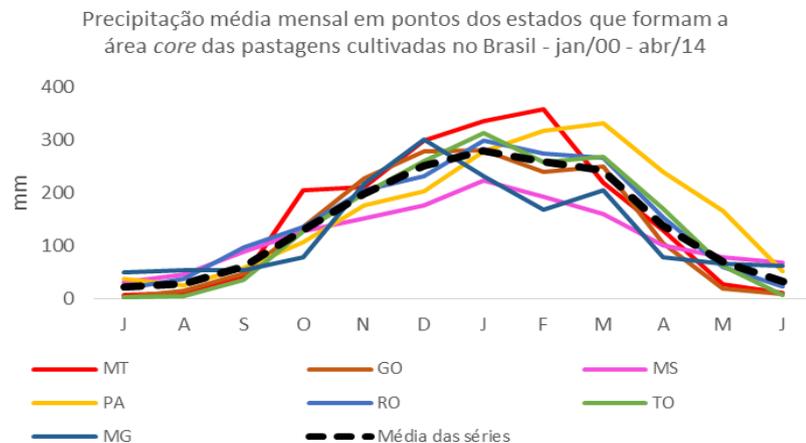
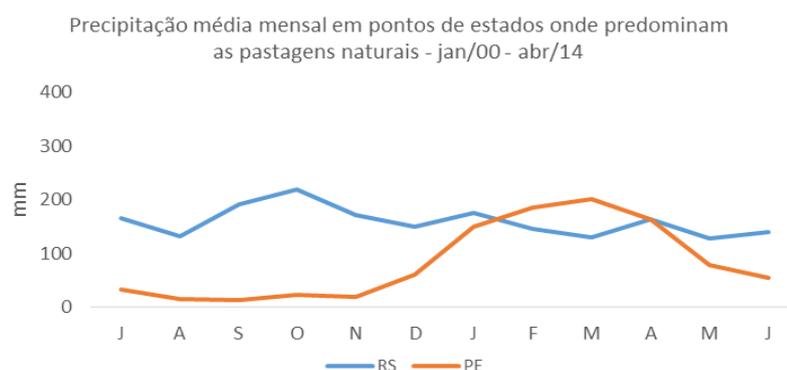


Figura 7. Precipitação média mensal (2000 a 2013) em estados com predomínio de pastagem natural com base em dados TRMM

Fonte: Nasa (2014)



5 Considerações finais

Dada a importância da pecuária na economia brasileira, e considerando a alta demanda que este setor apresenta em relação à melhoria de gestão econômica e ambiental, estudos como este apontam para caminhos que podem e devem ser aprofundados. Os dados climatológicos, antes muito escassos e imprecisos, foram revolucionados com os dados orbitais, dentre os quais se destacam os do satélite TRMM, que deram boas respostas às nossas questões de pesquisa e ampliaram o alcance dos dados censitários, que durante muito tempo foram os únicos disponíveis.

Durante as últimas quatro décadas os estudos brasileiros em relação às pastagens tendiam a se restringir às práticas agrônomicas. Atualmente o grande passivo ambiental da pecuária, i. e. as pastagens degradadas, além da permanência da baixa lotação enquanto o país já sente os efeitos do desmatamento, fazem ganhar espaço na política e na economia as perspectivas de melhoria de gestão do espaço rural como forma de duplo ganho: econômico e ambiental.

Agradecimentos

Agradecemos à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelas bolsas de doutorado e produtividade em pesquisa concedidas ao primeiro e terceiro autores, respectivamente. Suporte financeiro para esta pesquisa também foi obtido junto à Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República (SAE) e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás (FAPEG / PRONEX, processo 201200766130154, chamada pública nº 007/2012).

Todas as publicações e dados finais gerados nesta pesquisa estão disponibilizados no portal pastagem.org: < <http://pastagem.org/>>

Referências

- Anualpec. **Anuário Estatístico da Agricultura e Pecuária**. São Paulo: FNP Consultoria e Agroinformativos, 2014.
- Arantes, A. et al. **The seasonal carbon and water balances of the Cerrado environment of Brazil**: past, present, and future influences of land cover and land use. Submetido. 2014.
- Assad, E. D. **Agricultura de baixa emissão de carbono**: a evolução de um novo paradigma. S. 1.: FGV, 2014. Disponível: <http://gvces.com.br/arquivos/275/abc_novoparadigma_completo.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2014.
- Barcellos, A. de O. 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.
- 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: 20 jun. 2014.
- Fao (Food and Agriculture Organization of the United Nations). **The Statistics Division of the Fao**. Disponível em: <<http://faostat3.fao.org/home/E>>. Acesso em: 20 maio 2014.
- IBGE (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Censo agropecuário de 2006**. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/>>. Acesso em: 15 jun. 2014.
- IBGE (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Censo agropecuário de 2006**. Segunda apuração (2012). Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/>>. Acesso em: 15 jun. 2014.
- Nasa (National Aeronautics and Space Administration). **Download de dados TRMM**. Disponível em: <<http://www.lapig.iesa.ufg.br/lapig/index.php/produtos/lapig-maps>>. Acesso em: 12 ago. 2014.