

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE HUMANAS - IH
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA

ERIK RODRIGUES BACKX VAN BUGGENHOUT

ANÁLISE MULTIVARIADA DE DADOS DO CENSO AGROPECUÁRIO E
DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS REBANHOS BOVINOS

Brasília

2008

ERIK RODRIGUES BACKX VAN BUGGENHOUT

ANÁLISE MULTIVARIADA DE DADOS DO CENSO AGROPECUÁRIO E
DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS REBANHOS BOVINOS

Monografia de conclusão do Curso de Geografia do
Instituto de Humanas da Universidade de Brasília
para obtenção do título de Bacharel em Geografia.

Orientador: Prof. Dr. Roberto Arnaldo Trancoso
Gomes

Brasília

2008

"Mede-se o grau de civilização de um povo pela forma como ele trata os animais."

Alexander von Humboldt (1769-1859), naturalista alemão

RESUMO

A pecuária é importante para o homem desde a pré-história, no Neolítico. Desde então essa atividade substituiu a caça como a principal fonte de proteína para o homem. No Brasil a pecuária iniciou após a vinda dos europeus, em 1534, e se expande desde então. Hoje o país é um dos maiores criadores no mundo. Em um mundo ditado por um sistema econômico que exige respostas rápidas e precisas, torna-se necessário o planejamento eficiente.

A proposta desse trabalho fundamenta-se no uso do geoprocessamento como ferramenta auxiliando o planejamento pecuário nas áreas: ambiental, econômico e de saúde pública. Para isso foi utilizada a espacialização dos dados dos censos agropecuários de 1996 e 2006, e desses dados foi realizada a análise de dados multivariada, com a aplicação da análise de grupos.

Palavras-chave: análise multivariada, análise de grupos, espacialização de dados, geoprocessamento; pecuária

ABSTRACT

The stockbreeding is important for men kind since prehistory, on the Neolithic. Since then this activity has replaced hunting as the primary protein source for men. In Brazil stockbreeding began after the Europeans arrival, in 1534, and has been expanding ever since. Today the country is one of the major breeders in the world. In a world dictated by an economic system that demands fast and precise answers, it becomes necessary an efficient planning.

The proposal of this work substantiates on the use of geoprocessing as a toll in aiding stockbreeding planning in the fields: environmental, economic and public health. Therefor the data spatialization of the 1996 and 2006 agricultural census was used, and from that data a multivariate data analysis, with applied cluster analysis, was accomplished.

Keywords: Spatial statistics; multivariate analysis, cluster analysis, data spatialization, geoprocessing, stockbreeding

LISTA DE FIGURAS E QUADROS

Gráfico 01 – Evolução do rebanho mundial	10
Gráfico 02 – Evolução da Participação no rebanho mundial	14
Gráfico 03 – Participação no rebanho mundial	34
Gráfico 04 – Evolução do rebanho brasileiro	34
Figura 01 – Arte romana	04
Figura 02 – Pintura Rupestre em Jabbaren/Argélia	05
Figura 03 – Mapa de densidade de bovinos por país – 2005	11
Figura 04 – Mapa de quantidade de bovinos – 1996	21
Figura 05 – Mapa de quantidade de bovinos – 2006	22
Figura 06 – Mapa de quantidade de estabelecimentos bovinos – 1996	22
Figura 07 – Mapa de quantidade de estabelecimentos bovinos – 2006	23
Figura 08 – Mapa de área total dos municípios brasileiros – 2005	23
Figura 09 – Mapa de densidade de bovinos pela área total – 1996	24
Figura 10 – Mapa de densidade de bovinos pela área total – 2006	24
Figura 11 – Mapa de densidade de bovinos por estabelecimento – 1996	25
Figura 12 – Mapa de densidade de bovinos por estabelecimento – 2006	25
Figura 13 – Mapa de densidade de estabelecimento pela área total – 1996	26
Figura 14 – Mapa de densidade de estabelecimento pela área total – 2006	26
Figura 15 – Mapa de variação de quantidade de bovinos – 1996-2006	27
Figura 16 – Mapa de variação de quantidade de estabelecimentos – 1996-2006	27
Figura 17 – Mapa de IDH-M por município – 1991	28
Figura 18 – Mapa de IDH-M por município – 2000	28
Figura 19 – Mapa de distribuição por grupamento – Político	30
Figura 20 – Mapa de distribuição por grupamento – Bioma	31
Figura 21 – Mapa de distribuição por grupamento normalizado pela área – Político	31
Figura 22 – Mapa de distribuição por grupamento normalizado pela área – Bioma	32

LISTA DE ABREVIACÕES E SIGLAS

et al. – do latim *et alia* que se traduz: e outros

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

FAO – Food and Agriculture Organization (Organização para a Agricultura e a Alimentação)

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDH-M – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

OMS – Organização Mundial da Saúde

SARS – Severe Acute Respiratory Syndrome ou Síndrome Respiratória Aguda Grave

SIG – Sistema de Informações Geográficas

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	1
2	A PECUÁRIA	4
2.1	A PECUÁRIA NO MUNDO, APÓS 1970.....	9
2.2	A PECUÁRIA NO BRASIL, APÓS 1970	12
3	UTILIZAÇÃO DO GEOPROCESSAMENTO NA PECUÁRIA BRASILEIRA.....	16
4	METODOLOGIA.....	20
5	ANÁLISE DOS DADOS.....	33
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	38
7	REFERÊNCIAS.....	40

1 INTRODUÇÃO

A alimentação é uma necessidade inerente a todos os seres, e com o homem não é diferente. Com o passar do tempo o homem pré-histórico percebeu a ineficiência da dependência da caça para sua sobrevivência e passou a domesticar animais, criando-os próximo a si, deixando de lado a necessidade de busca de alimento para sua sobrevivência, restava apenas à busca por pastagens para os animais que criava e a coleta de alimentos complementares a sua dieta. Surgia então a pecuária. A definição de pecuária, segundo o dicionário Houaiss, é a atividade que trata de todos os aspectos da criação do gado, sendo gado definido como o conjunto de animais (carneiros, cavalos, bois, cabritos, etc.) criados para diversos fins.

A criação de animais domesticados surgiu como fonte de alimento de subsistência, e expandiu-se para outros fins, como vestimentas, ferramentas, armas e adornos; produzidos com as demais partes dos animais.

Com o passar dos séculos a atividade foi sendo aprimorada, gerando excedentes de produção. O que não podia ser estocado passou a ser comercializado, na forma do escambo, para obtenção de bens não produzidos pelo grupo.

A produção pecuária continuou a crescer em conjunto com a evolução social, a criação das cidades e a evolução do comércio, fazendo com que essa atividade deixasse de ser meramente um meio de subsistência e passasse a ser um empreendimento comercial, um agronegócio¹, e seguiu até o ponto de comercialização em papéis da bolsa de valores, como uma *commodity*².

A produção agropecuária em larga escala demanda um planejamento estratégico bem feito, não somente do produtor, mas de todos os envolvidos na cadeia produtiva e de políticas

¹ Em sua denotação como o conjunto de operações da cadeia produtiva, do trabalho agropecuário até a sua comercialização.

² Qualquer bem com características físicas homogêneas, destinados ao comércio exterior.

públicas de transporte e saúde. No caso do Brasil ainda há de se considerar, também, o fator ambiental, já que com a expansão da fronteira agrícola está acelerando o desmatamento e queimadas da Amazônia e a deterioração do bioma do Cerrado para a ampliação das áreas de extração de madeira, cultivo de soja e pastagem para a pecuária, o trinômio Madeira-Boi-Soja, mencionado por HUERTAS (2007).

Limitada a pequenas áreas de campos abertos na Ilha de Marajó/PA e na região do Rio Branco/RR, a pecuária espalhou-se pela Região Norte a partir de Goiás e Mato Grosso, que detinham elevados rebanhos desde os primórdios do século XX. A inserção intensiva da pecuária bovina na Amazônia foi um fenômeno incentivado pelo regime militar a partir dos anos 70, alavancado pelos atraentes incentivos fiscais oferecidos pela SUDAM e pelas facilidades de acesso e conversão da mata em pastagens. Obviamente, as fazendas foram dispostas em grandes áreas desmatadas, sobretudo a uma distância de 100 quilômetros das margens das rodovias federais implantadas na região. (HUERTAS, 2007)

Segundo HUERTAS (2007) a expansão da área plantada de soja depende do desmatamento de novas áreas, em especial na área de transição entre o cerrado e a Amazônia, ou da substituição de pastagens degradadas.

Um rebanho de grande porte, geralmente localizado em local afastado da área de consumo, gera a necessidade de planejamento de vias de escoamento de produção, sua construção e manutenção. Outro fator de relevância fundamental, relacionada com a quantidade de animais e sua densidade demográfica, é a saúde.

A saúde dos animais é um tema recorrente no noticiário dessa última década, devido às epidemias de doenças e seus rápidos efeitos, sejam por motivos comerciais ou relacionados à saúde pública. Como efeito comercial, temos as suspensões de comercialização do produto entre os países (o acometido pela enfermidade e o comprador) e como efeito de saúde tem a mutação de vírus e bactérias que passam a afetar diferentes espécies.

No mundo atual globalizado e altamente competitivo, a informação é um bem fundamental e precioso. A velocidade, clareza e precisão são peças-chaves para a sobrevivência de uma organização.

Para o agronegócio isso não é diferente, seja para a saúde, economia ou controle ambiental a utilização do geoprocessamento e a utilização das ferramentas SIG podem ser as vantagens necessárias para a resolução de problemas em tempo hábil, pois exibe os dados na forma de imagem, tornando rápida e fácil a sua compreensão.

Esse trabalho tem como objetivo apresentar uma metodologia de análise dos censos agropecuários de 1996 e 2006, como forma de auxílio ao planejamento econômico e ambiental na pecuária bovina brasileira.

2 A PECUÁRIA

A origem do termo “pecuária” vem do latim *pecus* que significa gado e está na origem de outras palavras que se relacionam à idéia de fortuna ou dinheiro (como *pecúnia* e *pecúlio*), o que remonta ao fato de o gado ter servido como moeda na Antiguidade. Seu valor na economia dos povos antigos era tão generalizadamente reconhecido que daí também deriva a palavra “capital”, do latim *caput* mais *itis* que significa “cabeça de gado” e igualmente traduz-se como “valor expresso em dinheiro”. Na Roma antiga (figura 01) os animais criados para abate também eram usados como reserva de valor.



Figura 01

(fonte: <http://www.the-romans.co.uk/virgil.htm>)

A história da pecuária, no entanto, é bem anterior a qualquer definição conceitual e data dos tempos pré-históricos, com o homem neolítico (figura 02). A criação de gado é uma das mais velhas profissões conhecidas. A pecuária é mencionada na Bíblia como a primeira tarefa dada por Deus a Adão: nomear e cuidar do Jardim do Éden e dos animais (Livro do Gênesis). Primeiro aprenderam a aprisionar os animais vivos para posterior abate; depois perceberam a possibilidade de administrar a sua reprodução. Seu primeiro aproveitamento

para os animais recém domesticados foi simplesmente a carne para fins alimentares. Porém, logo se percebeu também o aumento da criação para provimento de leite e lã, uma vez que o carneiro e a cabra são os mais antigos dos ruminantes a serem domesticados, um pouco antes dos bovinos. O gado suíno já existe no tempo dos faraós egípcios, mas seu consumo limita-se às classes mais baixas. A ojeriza à sua carne estende-se à tradição árabe e também à judaica.



Figura 02

(Fonte: <http://www.fundepec.org.br/revista/06/geral.asp>)

O desenvolvimento da pecuária está intimamente ligado à evolução da alimentação humana, mas há divergências entre os estudiosos. De um lado, aqueles que seguem a linha representada mais recentemente por Condorcet (1973) defendem que o homem primitivo passou ao estágio de “pastor” logo após o estágio de “coletor”, ainda levando uma vida nômade. Outros colocam que o estágio “agricultor” veio antes da domesticação e criação de animais. Gras, em sua *An Introduction to Economic History* tenta compilar essas opiniões levantando a hipótese de que em certos ambientes a criação precedeu a plantação, em outros ocorreu o inverso, e ainda em outros que ambas as práticas vieram par a par. A única coisa que nenhum deles questiona é que o nomadismo está na origem da pecuária.

Aqueles que se dedicaram à pecuária como meio fundamental de subsistência já não se ajustavam ao que era habitual no primitivo estágio de caçador de sementes, raízes e animais selvagens. Tornava-se imperiosa a migração das populações em demanda de pastagens para o

gado muito mais que na descoberta de caça. Além disso, ia-se exigindo cada vez mais os couros e a lã para a manufatura de vestuários e tendas, o leite e a carne para alimentação, os bois para a tração de carros e outros fins. Tanto que até hoje é possível encontrar reminiscências do nomadismo pastoril. A chamada “transumância” é, por assim dizer, o nomadismo adaptado à vida sedentária que permitiu às populações o estabelecimento de uma agricultura intensiva em torno de suas sedes que obrigando os grandes rebanhos a deslocarem-se para pontos distantes em terras de baldio ou repouso.

Após o ano 1000, na chamada Idade Média, a pequena criação de gado constituía um complemento indispensável dos rendimentos da cultura. Assim como na Antiguidade, sobretudo as famílias camponesas criavam e consumiam porcos, já que para alimentá-los bastava a área da floresta, que a essa época na Europa era vasta. Em contrapartida, os grandes rebanhos de carneiros pertenciam aos grandes senhores. Nas regiões de bosque e pastagem a criação de gado era o principal recurso. Geralmente ladeavam as explorações senhoriais nas regiões agrícolas.

Documentos do século XI dão a entender que a exploração dos baldios pela atividade pastoril intensificou-se como resultado do desbravamento. Vassalos e religiosos viviam basicamente de legumes e laticínios de sua produção fechada nos espaços vazios que lhe eram concedidos floresta adentro. Sobre os fins do século XII, Duby (1987) fala que “no preciso momento em que a floresta começava a fechar-se aos animais, o enriquecimento progressivo do regime alimentar que se percebe em alguns textos, o aumento do consumo de carne e de queijo por ele determinado, as necessidades mais prementes de couro e, sobretudo de lã, impeliam também, e talvez de maneira ainda mais viva, a gente dos campos a aumentar a atividade pastoril. Os carnicheiros, tão ativos em todos os pequenos burgos, incitavam-nos a caminhar nessa direção”.

No decurso do século XIII é a criação de ovinos que progride rapidamente quando os agricultores, sobretudo na Inglaterra, conscientizam-se dos grandes rendimentos possíveis

com a venda das peles ao pergaminheiros, e ainda do leite e da lã para compradores de outras regiões, como Flandres e Itália. Para satisfazê-los, as raças foram melhoradas. É o início da indústria pecuária, baseada no máximo de rendimento com o mínimo de custo para atender a demanda continuamente crescente para uma alimentação mais rica. A criação de gado era antes de tudo uma questão de dinheiro e de comércio. Numa época em que se vivia obcecado pelo receio da fome, a passagem do gado de mão em mão permitia que no inverno os exploradores não tivessem que utilizar suas parcas provisões de cereais na alimentação dos animais nem arcar com despesas de seu abate, e os produtos chegassem a localidades que não dispunham de terras para sua própria criação.

Na Idade Moderna, em meio à reconfiguração dos países em Estados e do foco destes nas navegações e no comércio de artigos exóticos, a pecuária mantém-se como atividade interna para subsistência, mas também passa a servir como ferramenta de colonização, principalmente nas novas terras da América.

Quando Pero Vaz de Caminha, em 1501, descreve o Brasil ao Rei de Portugal, diz que “não há nem vaca, nem cabra, nem ovelha, nem galinha...”, mas quando Anchieta chega ao continente, logo depois, já descreve a existência da prática pecuária nos campos de Piratininga. As primeiras cabeças a chegarem no Brasil vieram das Ilhas de Cabo Verde, em 1534, para a capitania de São Vicente. Em 1550, Tomé de Sousa mandou uma caravela a Cabo Verde para trazer um novo carregamento, desta vez para Salvador. Da capital da colônia o gado dispersou-se em direção a Pernambuco e daí para o nordeste, principalmente Maranhão e Piauí. A ocupação deste último, aliás, é distinta, por ter sido o único povoado do interior para o litoral justamente por causa do caráter pastoril dessa ocupação. Dessa maneira a atividade criatória cumpriu um duplo papel: complementar a economia do açúcar e iniciar a penetração, conquista e povoamento do interior do Brasil, principalmente do sertão nordestino.

A consolidação dessa atividade no Brasil liga-se, intrinsecamente, à cultura da cana de açúcar, que desde o início usou o gado para buscar lenha cada vez mais longe da plantação por causa dos desmatamentos, para mover engenhos e trapiches, para tracionar os carros que faziam o transporte da produção. É uma atividade acessória, onde os currais são posse dos engenhos. Mas, assim como havia ocorrido na Europa, a criação animal é empurrada para o interior e chega ao que seria sua área específica.

A partir do início do século XVII a atividade criatória torna-se mais independente, ocupa terras cada vez mais para o interior, pois o desenvolvimento dos rebanhos exige grandes extensões de terras para as pastagens. Os rebanhos se destinam ao mercado interno, principalmente aos engenhos, porém se tornam atividades separadas, e as feiras de gado tornam-se o elo entre ambos os interesses. Desde o século XVII, até meados do século XVIII a pecuária ocupou diversas regiões do interior do nordeste, tendo como centros de irradiação as capitanias da Bahia, onde o gado ocupou terras do "sertão de dentro" e de Pernambuco, ocupando as terras do "sertão de fora", sempre através dos rios, ao longo dos quais se desenvolveram os currais. Diversos rios serviram como canais de integração entre o litoral, onde se concentrava a maioria da população da colônia e as novas terras ocupadas.

No sul do país a pecuária também se desenvolve como atividade complementar quando a mineração se expande. Seu estabelecimento aproveita as excelentes condições naturais dos imensos campos revestidos de ervas que garantem ricas pastagens. Caio Prado Junior fala que “o gado se multiplicará aí tão rapidamente, que embora mais ou menos abandonado e sem trato especial algum, adquirirá uma densidade que não tem paralelo em outra região da colônia”. Aí, ao longo do século XIX, as estâncias se organizarão em torno das indústrias do couro e do charque e uma incipiente indústria de laticínios.

É dessa época também o início do aperfeiçoamento das raças em terras brasileiras, com importação de reprodutores selecionados e uma melhor orientação zootécnica, movimento que, aliás, ia despertando em muitos outros países, incluindo do Velho Mundo.

O retrato da jornada dessa prática humana apresenta poucas alterações significativas desde seu início se comparada a outras atividades (exemplo é sua própria “irmã”, a agricultura). Ao longo do tempo diferentes localidades experimentaram os mesmos avanços, e as que não o fizeram, receberam as técnicas já implementadas. A pecuária segue sendo atividade básica para atender necessidades básicas do ser humano. Mesmo que movimento represente cada vez mais o valor que carrega no nome.

2.1 A PECUÁRIA NO MUNDO, APÓS 1970

Na década de 1970 ocorreu a segunda Revolução Agrícola, ou Revolução Verde, principalmente nos países em desenvolvimento, naquela época chamados de países do terceiro mundo. A revolução verde era considerada, pelos países desenvolvidos, como a solução para a fome nos países em desenvolvimento. A chamada revolução consistia no emprego de tecnologias para o aumento da produtividade agropecuária e atingiu principalmente a produção agrícola.

Na pecuária a melhoria na produtividade ocorreu com a implementação de ordenhadeiras, tosquiadeiras e a utilização de câmaras frigoríficas. A seleção genética das espécies, e a forma como os animais são alimentados são outros fatores relevantes para a produtividade pecuária.

O aumento da produtividade, contudo, não teve o efeito esperado de erradicação da fome em países em desenvolvimento. Por se tratarem de tecnologias de custo elevado, a uso foi efetuado por grandes produtores, que destinam a maior parte da produção para a exportação para países como a Rússia e Japão.

Outro fator inesperado para o aumento da produção foi a questão da sanitária. Com uma maior densidade dos rebanhos e uma variabilidade genética menor que a encontrada na natureza, há uma maior suscetibilidade para a propagação de doenças. Da década de 1990 até

hoje ocorreram quatro epidemias de febre aftosa, duas na Ásia (China e Taiwan) e duas no Reino Unido. Na figuras 03 pode ser visualizada a densidade de bovinos por km, com dados de 2005 (FAO, 2009) e a evolução do tamanho do rebanho mundial pode ser visto no gráfico 1.

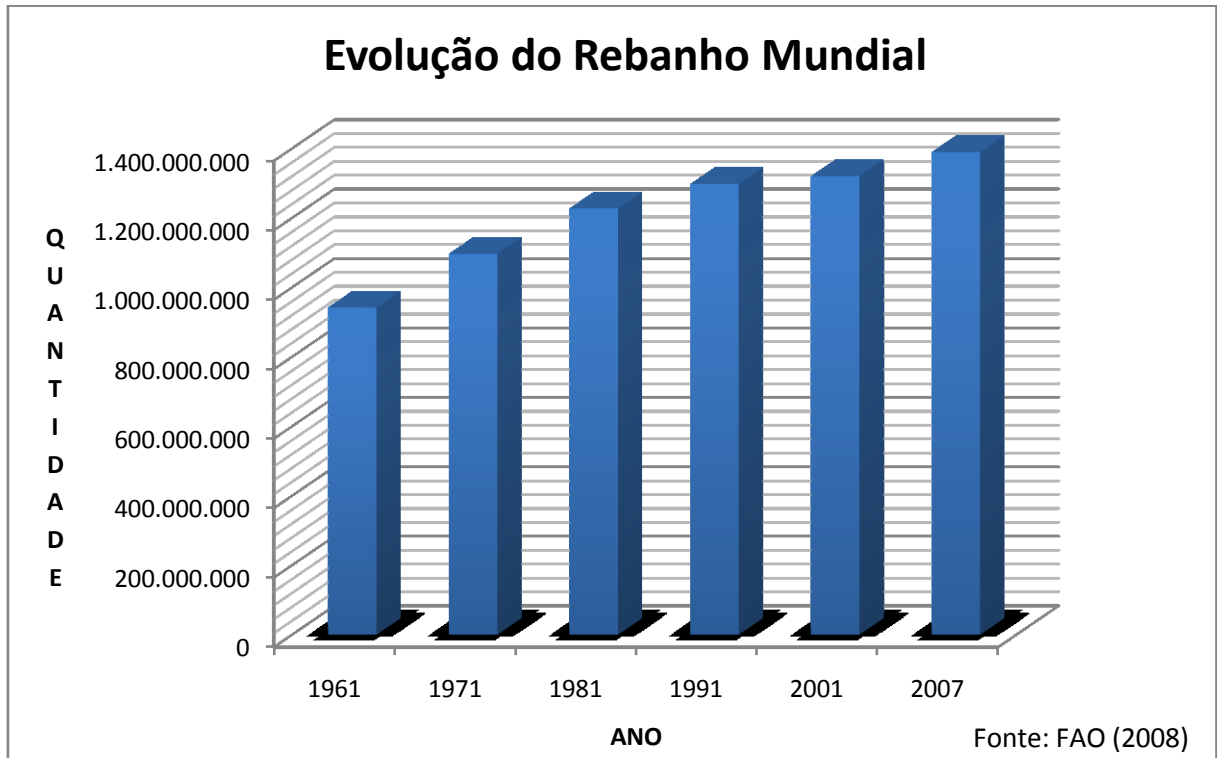


Gráfico 01

A preocupação é ainda maior quando se fala de quando as doenças ultrapassam a barreira xenográfica e passa de animais para humanos. De 1997 até hoje foram ao menos três acontecimentos graves, com risco de pandemia, de mutação de vírus que romperam a referida barreira: a gripe aviária (Influenza A/H5N1) em 1997, iniciada no sudoeste asiático e espalhada para outros países da Ásia, Europa e África; o SARS em 2002/2003, iniciada na China e espalhada para outros países da Ásia, EUA e Canadá; e por fim a gripe suína (Influenza A/H1N1) em 2009, iniciada no México e em 26/06/2009 são 106 países, segundo a OMS, com cidadãos infectados, tendo sido decretado estado pandêmico³ pela OMS em 11/06/2009.

³ Pandemia ocorre quando uma epidemia se alastra a nível mundial e é decretada pela OMS.

Mapa de densidade de bovinos por país – 2005

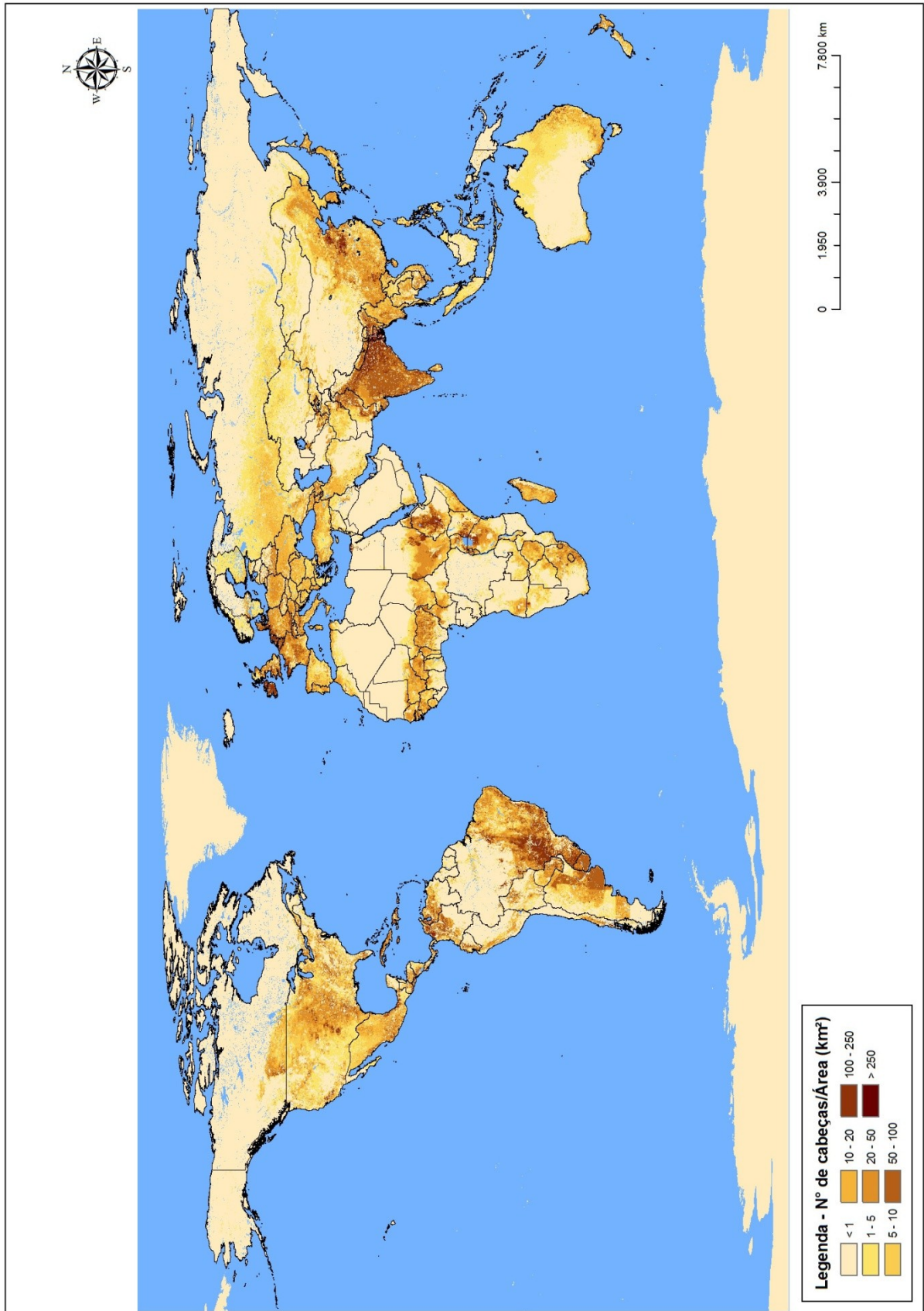


Figura 03
Fonte: FAO(2009)

As epidemias de gripe aviária e SARS, levaram a FAO a produzir em 2007 um artigo sobre os rebanhos de produção industrial e os riscos a saúde global. No referido artigo é criticada a forma de produção industrializada atual, principalmente de suínos e aves, com grandes quantidades e densidades bem como a baixa variabilidade genética desses animais.

Outro artigo interessante publicado pela FAO, em 2006, em que relaciona a pecuária com o aquecimento global. No referido artigo é levantado que levada em conta toda a cadeia produtiva da pecuária, as emissões de gases do efeito estufa correspondem a 18% a mais de emissões que as geradas pelos motores de combustão, além de ser uma das principais fontes de degradação da terra e da água. É citado no artigo que apesar de corresponder com apenas 9% do total de emissões de gás carbônico, o setor pecuário detém 65% da emissão de óxido nítrico, 37% de metano e 64% de amônia, todos compostos relacionados com o efeito estufa.

A China e Índia têm uma posição preocupante com relação aos dois artigos citados. O mais relevante é com relação epidemias, pois, sejam elas devido ao tamanho de suas populações, que correspondem a 20% e 17% do total mundial respectivamente (CENSUS, 2009), seja pelo tamanho de seus rebanhos. A China possuía em 2007: 9% do rebanho mundial de bovinos, 16% do rebanho de ovinos e 51% do rebanho de suínos, já a Índia 13% de bovinos, 2% de suínos e 6% de ovinos (FAO, 2009). De acordo com os dados da FAO, a China está entre os três maiores criadores nas três espécies mencionadas, já a Índia entre os três maiores criadores de bovinos e ovinos.

2.2 A PECUÁRIA NO BRASIL, APÓS 1970

Durante o governo Militar houve no Brasil um intenso investimento em infra-estrutura e tecnologia. A agropecuária foi beneficiada com a criação da EMBRAPA, em 07 de dezembro de 1972, com início das atividades em 26 de abril de 1973, cuja missão é viabilizar

soluções de pesquisa, desenvolvimento e inovação para a sustentabilidade da agricultura em benefício da sociedade brasileira (EMBRAPA, 2009).

A sua atuação na pesquisa pecuária se dá por meio de unidades descentralizadas, ao todo são seis unidades, de um total de quarenta e uma, destinadas exclusivamente à pesquisa e desenvolvimento da cadeia de produção pecuária: Embrapa Caprinos e Ovinos, Embrapa Gado de Corte, Embrapa Gado de Leite, Embrapa Pecuária Sudeste, Embrapa Pecuária Sul e Embrapa Suínos e Aves. Todos os seis centros de pesquisa foram criados durante a década de 1970, entre 1974 e 1976, devido ao aumento da demanda, e eram destinados a pesquisa de melhorias produtivas e controle de doenças.

Contudo, o maior impacto para a pecuária durante as décadas de 1970 e 1980, foi a expansão da fronteira agrícola. Com vistas de imprimir ritmo alucinante de crescimento da economia (HUERTAS, 2007), os militares promoveram grandes investimentos na construção de estradas, sob o pretexto da integração nacional, visando principalmente à ocupação do Centro-Oeste e Norte do Brasil, com migrantes provenientes, principalmente, do Sul e Nordeste do Brasil.

No projeto do II Plano Nacional de Desenvolvimento (PND II – 1975/79), contemplava o Programa de Pólos Agropecuários e Agrominerais da Amazônia, o Polamazonia. No referido programa continha projetos e planos que foram agrupados em 15 polos pré-selecionados em áreas de influências de eixo rodofluviais em que a pecuária estava presente em 12 desses pólos. O início da expansão desenfreada em direção a floresta ocorreu com as crises do petróleo, ocorridas em 1973 e 1979, e conseqüente aumento dos juros no mercado internacional, que interromperam os investimentos de projetos estatais brasileiros, deixando a floresta a mercê da ação de posseiros, grileiros, garimpeiros, fazendeiros e pecuaristas (HUERTAS, 2007).

Segundo Aziz Ab'Sáber, o estabelecimento de uma nova fronteira agrícola no Grande Norte tem sido usado pelas autoridades públicas para justificar “um pérfido e irrefreável sistema interconectado de devastação e uso indevido do solo”. (HUERTAS, 2007)

Os problemas econômicos enfrentados pelo Brasil do final da década de 1970 até meados da década de 1990 não impediram a consolidação da expansão agropecuária para a região Centro-Oeste. A região é a principal criadora de rebanhos bovinos, a mais importante matriz pecuária brasileira. Com a utilização de novas áreas, a produção de gado bovino pode ser ampliada, como pode ser verificado no gráfico 2. É possível verificar um constante aumento do rebanho bovino em contra-senso ao que ocorre com suínos e ovinos, que mantêm certa estabilidade no tamanho do rebanho.



Gráfico 02

O que ocorre da década de 1990 em diante são conflitos entre a expansão da fronteira agropecuária para a Região Norte do Brasil e a preservação da floresta amazônica. A expansão para as áreas ocupadas atualmente por florestas, apesar de gerar alguns benefícios econômicos, podem provocar o surgimento de novas doenças. A situação pode-se tornar mais crítica em função da dificuldade de acesso a região, o que dificulta o controle sanitário.

Por ser a região de maior concentração de rebanhos, o Centro-Oeste é o foco principal quando se fala em saúde animal. Em 2005, os produtores da região enfrentaram um problema

político a nível internacional, quando um foco de febre aftosa descoberto no Paraná, que em seguida surgiu no Estado vizinho do Mato Grosso do Sul, provocou embargo das importações de carne pela Rússia, principal importador de carne bovina e suína brasileira, afetando os produtores de oito Estados brasileiros.

3 UTILIZAÇÃO DO GEOPROCESSAMENTO NA PECUÁRIA BRASILEIRA

A utilização de ferramentas de geoprocessamento tem sua utilização mais recorrente a cada dia, e seu uso não se restringe a órgãos governamentais e de pesquisa, mas também por empresas da iniciativa privada. A velocidade que as mudanças ocorrem e informações são transmitidas atualmente não permitem que as entidades percam tempo na análise e disponibilização dos dados.

Afinal, o que é geoprocessamento? Segundo RODRIGUES, citado por MAIA(2003, p.28), geoprocessamento é a tecnologia de coleta e tratamento de informações espaciais e de desenvolvimento de sistemas que a utilizam. Os sistemas mencionados por Rodrigues são chamados de Sistemas de Informações Geográficas (SIG). Por sua vez, CAMARA & MEDEIROS (1998) definem como uma disciplina do conhecimento que utiliza técnicas matemáticas e computacionais para o tratamento da informação geográfica.

A conceituação de SIG é bem abrangente e cada autor utiliza uma definição. Em sua dissertação MEDEIROS (2007) faz referência oito autores diferentes e CAMARA (1998) menciona quatro, onde complementa:

Estas definições de SIG refletem, cada uma a sua maneira, a multiplicidade de usos e visões possíveis dessa tecnologia e apontam para uma perspectiva interdisciplinar de utilização. (CAMARA, 1998, p.8)

Como principais características do SIG, CAMARA (1998) indica:

- Integrar, numa única base de dados, as informações espaciais provenientes de dados cartográficos, dados de censo e de cadastro urbano e rural, imagens de satélite, redes e modelos numéricos de terreno.
- Oferecer mecanismos para combinar as várias informações, através de algoritmos de manipulação e análise e para consultar, recuperar, visualizar e plotar o conteúdo da base de dados geocodificados.

Uma tecnologia SIG que está em crescimento atualmente é a chamada SIG WEB, que é uma interface SIG em sites disponíveis na internet, que apesar de ainda não disponibilizarem todos os recursos de um SIG permite alguns tipos de interações com mapas. Alguns exemplos desse recursos são: Google Maps, Google Earth, NASA World Wind, mapas interativos do IBGE e Agritempo da EMBRAPA/UNICAMP. O uso do SIG WEB é particularmente interessante para a agricultura:

O interesse por aplicações SIG na Web vem aumentando bastante nos últimos anos. Especialmente no contexto agrícola, estas aplicações representam um ferramental útil para pessoas que estejam envolvidas direta ou indiretamente em planejamento e exploração agrícola. No Brasil, país em que o agronegócio vem crescendo e adquirindo enorme importância no PIB, o estudo dessas aplicações adquire, inclusive, relevância econômica. O uso dessas aplicações por agricultores e por profissionais que tomam decisões nessa área poderá ser uma solução de acesso simples e rápido, através da Web, e de baixo custo. Entretanto, o acesso à informação em tais aplicações SIG na Web é dependente dos recursos de interação possibilitados por suas interfaces de usuário. O desafio dessas interfaces é grande, dada a diversidade de usuários que podem beneficiar-se dessas aplicações. SCHIMIGUEL, BARANAUSKAS, MEDEIROS (2006)

O uso do SIG abrange várias áreas do conhecimento, CAMARA & MEDEIROS (1998) dizem, ainda, que ela influencia de maneira crescente as áreas de Cartografia, Análise de Recursos Naturais, Transportes, Comunicações, Energia e Planejamento Urbano e Regional.

Em saúde pública um artigo para a revista *Public Health Reports*, escrito sobre a utilização do SIG, fala sobre as vantagens e desvantagens do seu uso. Como vantagem eles citam que seu grande benefício é a capacidade de transformar dados em imagens, o que facilita a interpretação e compreensão, porém que este pode também ser um malefício:

Talvez o maior potencial do SIG recaia em sua habilidade de rapidamente, claramente e convincentemente mostrar resultados de análises complexas. A maior força do SIG é que seu produto é uma imagem. Ironicamente a força da ferramenta SIG pode também ser sua principal armadilha. A consequência (de integrar) dados complexos em uma imagem visual de fácil compreensão é a estrutura para má interpretação e mau uso. Usuários, inclusive os fazedores de política, podem ficar tentados a inferir causa por correlação e fazer inferências sobre indivíduos a partir da população (a falácia ecológica). (MELNICK e FLEMING in BROWN *et al.*, 1999)

Embora o benefício citado acima seja relevante, vale ressaltar que esses sistemas possuem uma variedade de ferramentas de análise espacial e estatística que são importantes

para o geógrafo, e que o sistema não se restringe a elaboração de mapas, CAMARA(1998) descreve que há pelo menos três grandes maneiras de utilizar um SIG:

- Como ferramenta para produção de mapas;
- Como suporte para análise espacial de fenômenos;
- Como um banco de dados geográficos, com funções de armazenamento e recuperação de informação espacial.

Na revista Espaço & Geografia, DRUCK (2002) menciona sobre a incorporação de novos princípios e procedimentos de análise espacial e que o futuro da tecnologia depende principalmente da capacidade de desenvolver ferramentas de modelagem espacial.

Na pecuária o geoprocessamento pode ser utilizado de várias maneiras, desde o monitoramento do tamanho e localização dos rebanhos à busca de melhores vias de escoamento. É difícil dizer se e como o geoprocessamento é utilizado na iniciativa privada, pois de forma geral não há divulgação, isto posto será mencionado somente quanto ao uso por entes governamentais.

O IBGE talvez seja o maior utilizador da ferramenta, pois, por ser o órgão responsável pelos censos agropecuário e demográfico, possui as informações necessárias para o desenvolvimento de pesquisas e por consequência acaba por participar conjuntamente em pesquisas inicializadas em outros órgãos governamentais. Na pecuária O IBGE, utiliza ferramentas SIG para a elaboração de mapas a partir de dados obtidos pelo censo agropecuário.

Em outros órgãos como o INPE e a CONAB, existe estudos sobre a utilização de SIG para levantamento de produtividade da pecuária, bem como o monitoramento da produção e de suas vias de escoamento.

Vale citar ainda o monitoramento do INPE quanto ao desmatamento ilegal da floresta amazônica e as queimadas que ocorrem principalmente no limite da fronteira agrícola, voltando à questão madeira-boi-soja, mencionada por HUERTAS (2007).

No MAPA, a utilização do SIG em auxílio aos programas de controle e erradicação de doenças e planejamento de vacinação dos animais. Enfermidades como a febre aftosa necessitam de controle rigoroso, por ser um distúrbio viral altamente contagioso a infecção pode se alastrar rapidamente e comprometer todo o rebanho, podendo afetar desde um município a todo um país.

4 METODOLOGIA

Os dados utilizados para a elaboração dos mapas desse trabalho foram obtidos junto ao IBGE, com a utilização das informações coletadas no censo agropecuário de 2006, disponibilizadas em seu sitio, por meio do qual o governo brasileiro faz o levantamento da estrutura de produção agrícola e pecuária brasileiras.

A planilha obtida necessitava de ajustes de forma a possibilitar a utilização dos dados por meio de um SIG, sendo ESRI ArcGIS versão 9.3 o software utilizado. As adequações realizadas na planilha foram meramente de formatação, como: retirada de algumas linhas de títulos, de forma a ficar somente uma linha ao invés de três; a alteração dos títulos, com a retirada de caracteres especiais, hífens e espaços; exclusão das linhas referentes aos totais por estado, mesorregião e microrregião, uma vez que somente os dados por município seriam utilizados. Nenhum dado foi modificado no processo

Antes de inserir os dados do censo no ArcGIS, viu-se necessário a inclusão dos dados referentes ao geocódigo na planilha do censo. O geocódigo é uma identificação numérica atribuída pelo IBGE a cada município brasileiro, de forma a facilitar a mescla de dados de diferentes fontes. A vantagem de se utilizar uma identificação numérica é que ela evita divergências referentes às variações na digitação dos dados alfabéticos, com a utilização ou não de cedilha, acentos, letras maiúsculas, etc.

Com o geocódigo foi possível juntar a base de dados do censo com a base de dados do *shape* dos municípios do Brasil, obtido no sitio do IBGE, utilizando a opção de junção de tabelas no ArcGIS. Com a informação toda em uma só base, foi possível a elaboração dos mapas.

Na tabela foram ainda gerados novos campos: cabeças de bovinos divididos por área do município, estabelecimentos divididos por área do município, cabeças de bovinos

divididos por estabelecimentos, dados do censo de 96 e 06, e área de municípios em hectares. Esses campos foram criados para utilização na análise multivariada.

A elaboração dos mapas foi efetuada em seguida: densidade mundial de bovinos por km² em 2005; quantitativo de bovinos, quantitativo de estabelecimentos, área dos municípios, densidade de bovinos pela área do município, número de cabeças por número de estabelecimentos, densidade de estabelecimentos pela área do município, em 1996 e 2006; variação da quantidade de bovinos e a quantidade de estabelecimentos, entre 1996 e 2006; e IDH-M de 1991 e 2000 (Figuras 04 a 18).

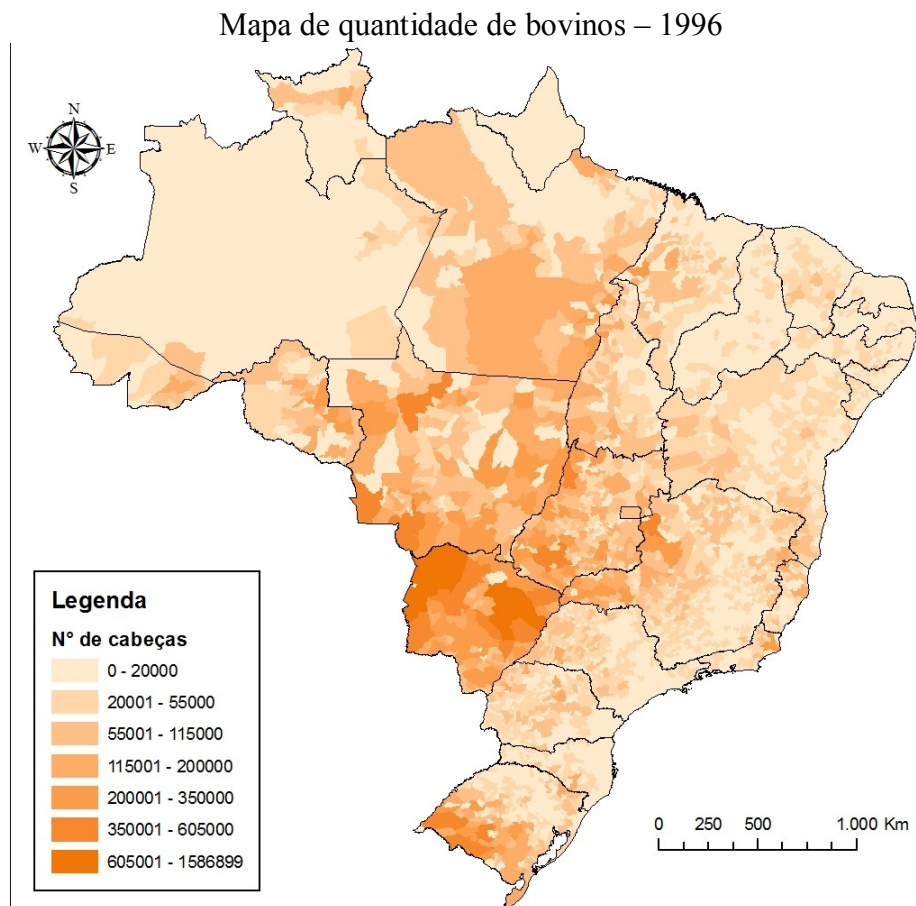


Figura 04

Mapa de quantidade de bovinos – 2006

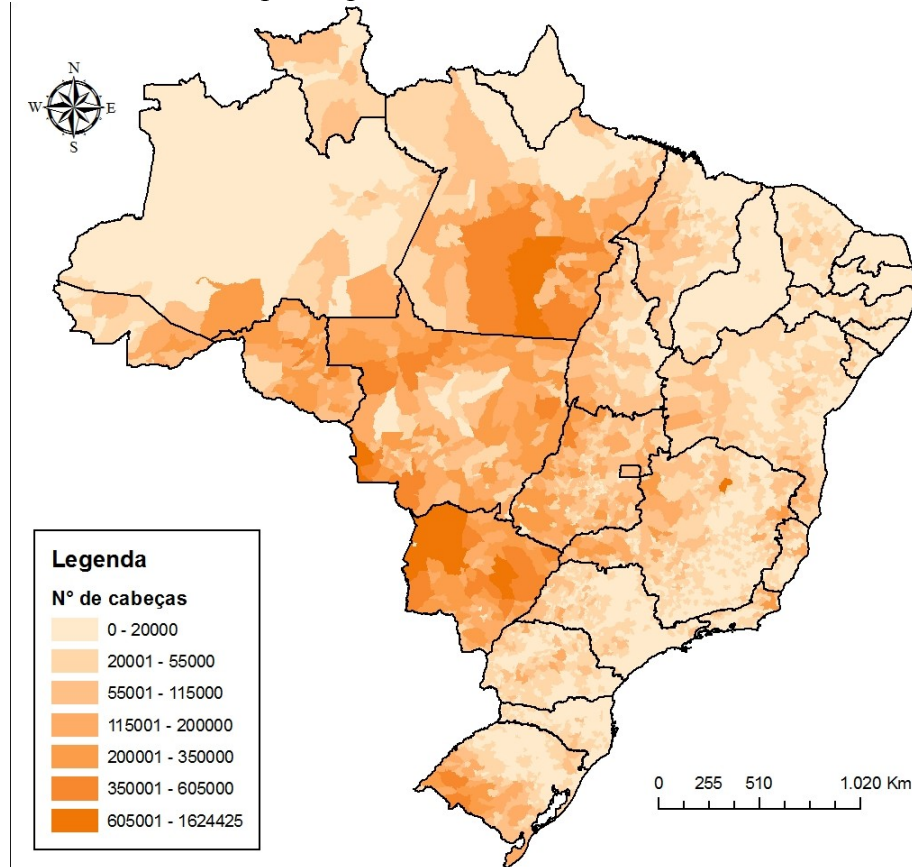


Figura 05

Mapa de quantidade de estabelecimentos bovinos – 1996

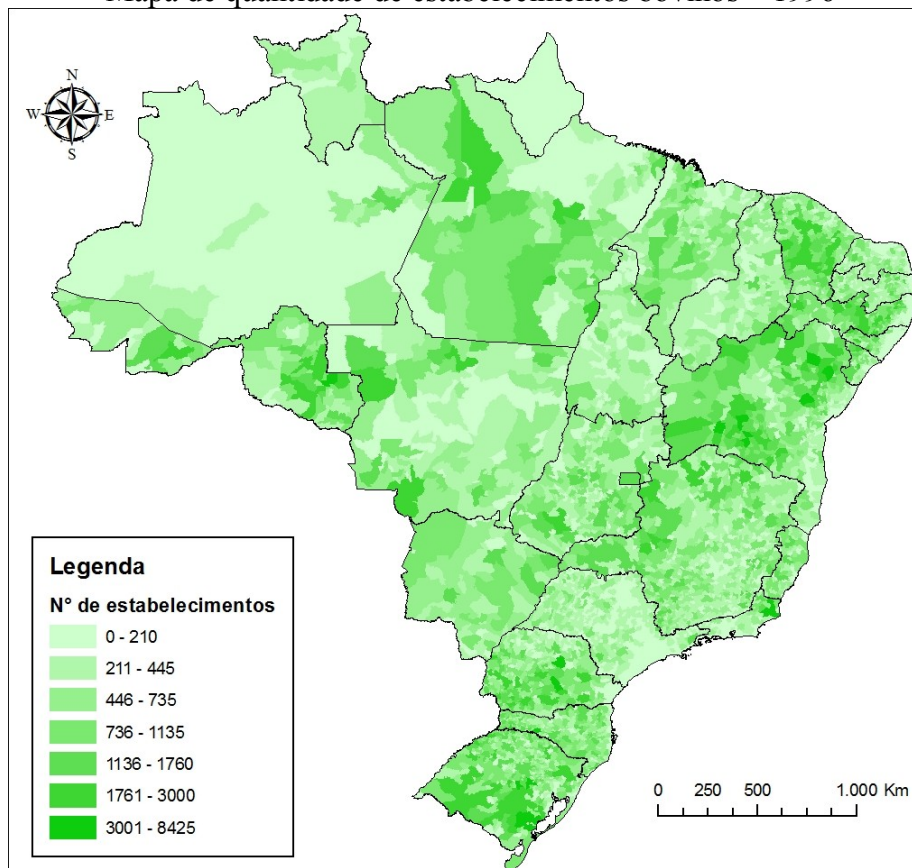


Figura 06

Mapa de quantidade de estabelecimentos bovinos – 2006

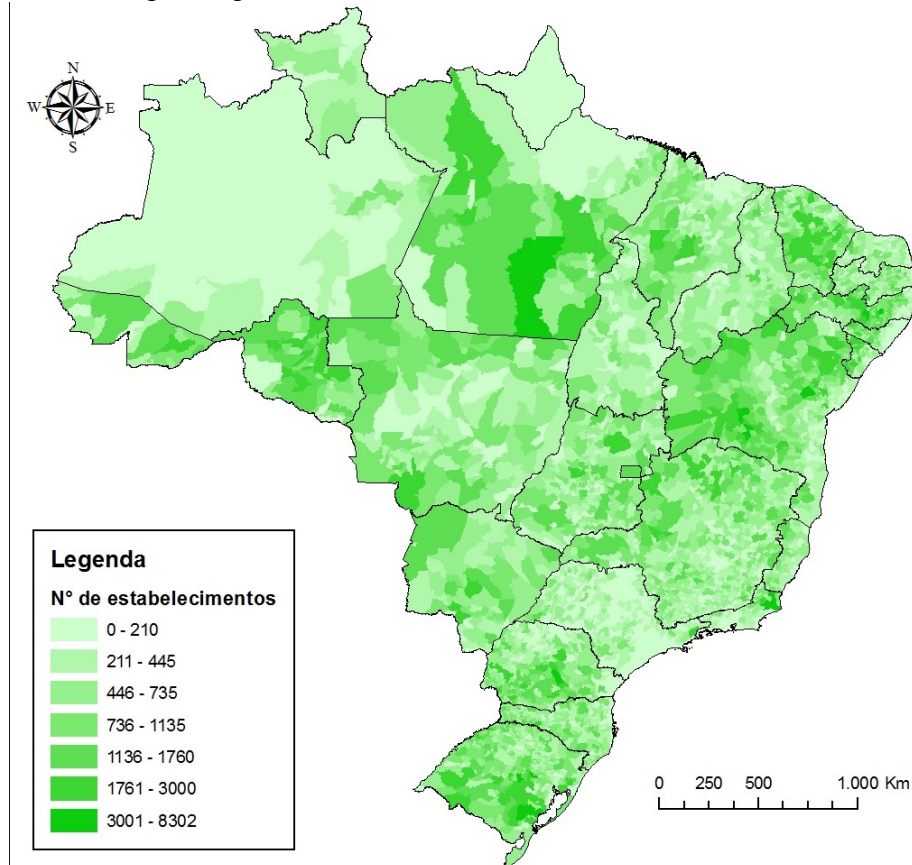


Figura 07

Mapa de área total dos municípios brasileiros – 2005

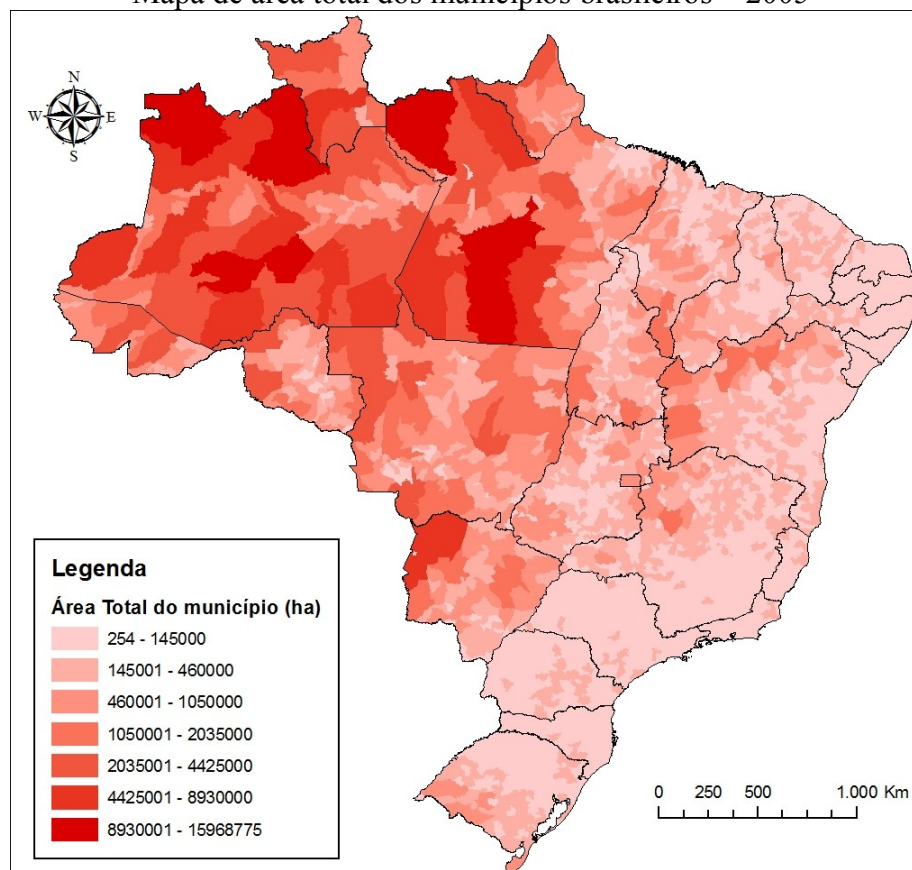


Figura 08

Mapa de densidade de bovinos pela área total – 1996

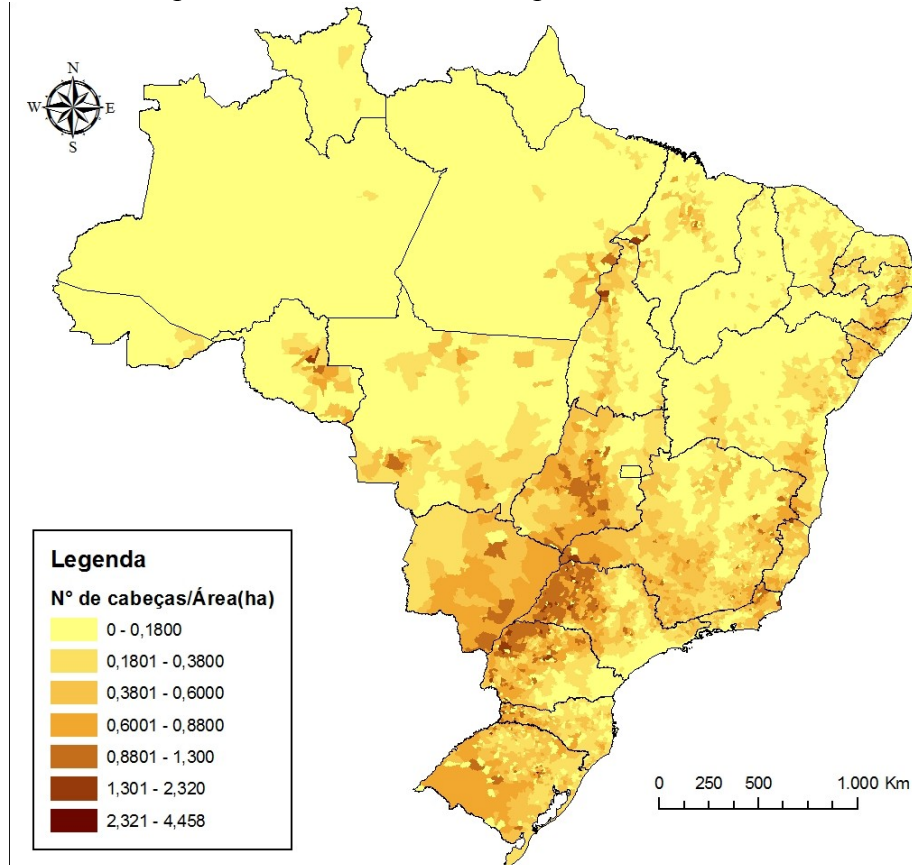


Figura 09

Mapa de densidade de bovinos pela área total – 2006

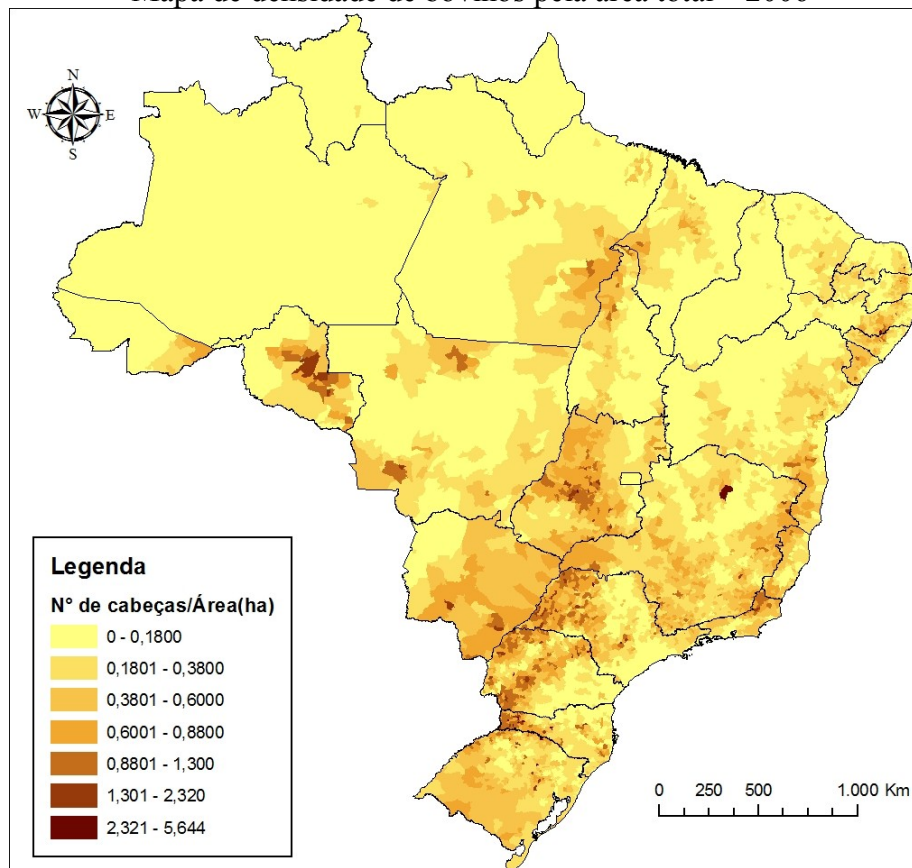


Figura 10

Mapa de densidade de bovinos por estabelecimento – 1996

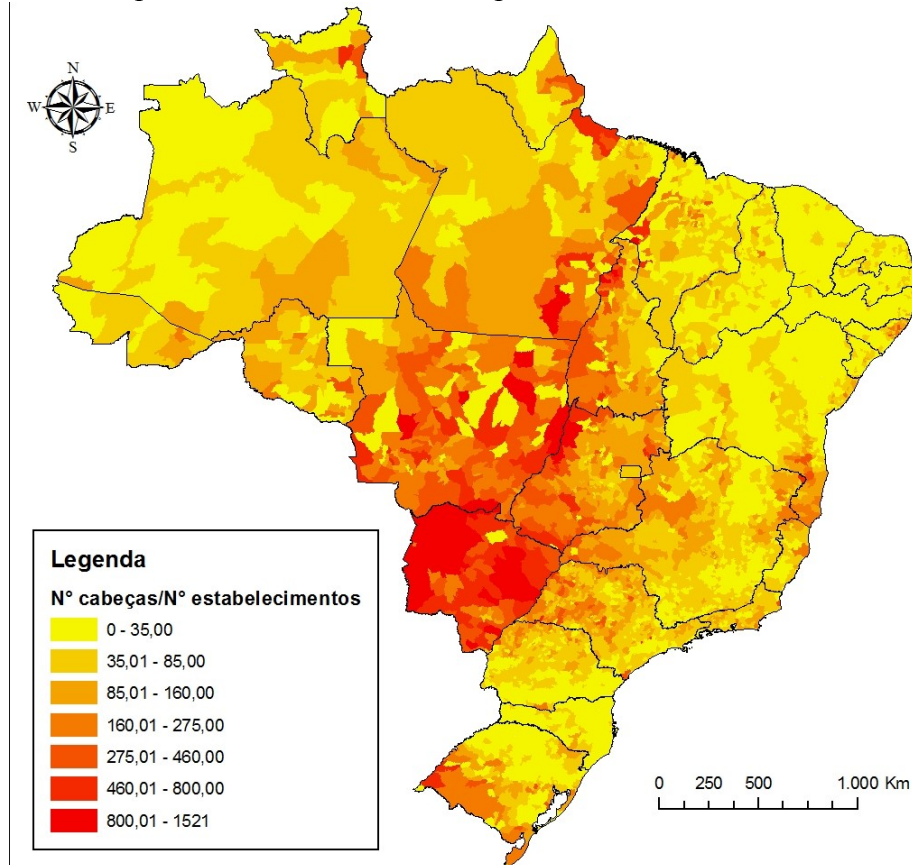


Figura 11

Mapa de densidade de bovinos por estabelecimento – 2006

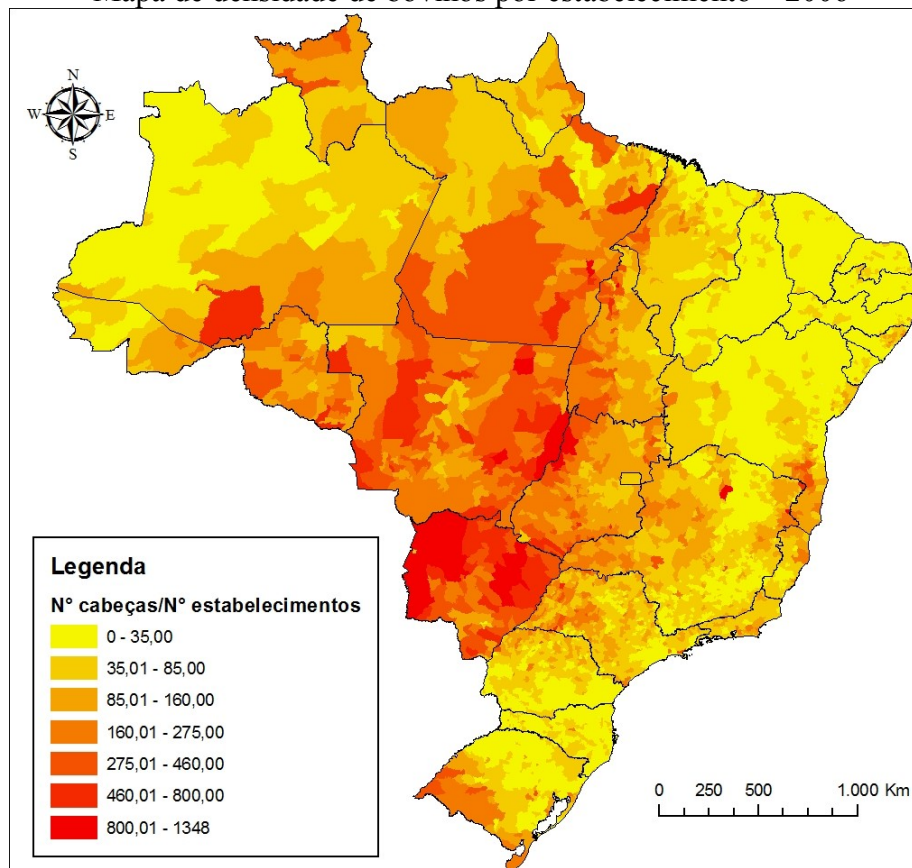


Figura 12

Mapa de densidade de estabelecimento pela área total – 1996

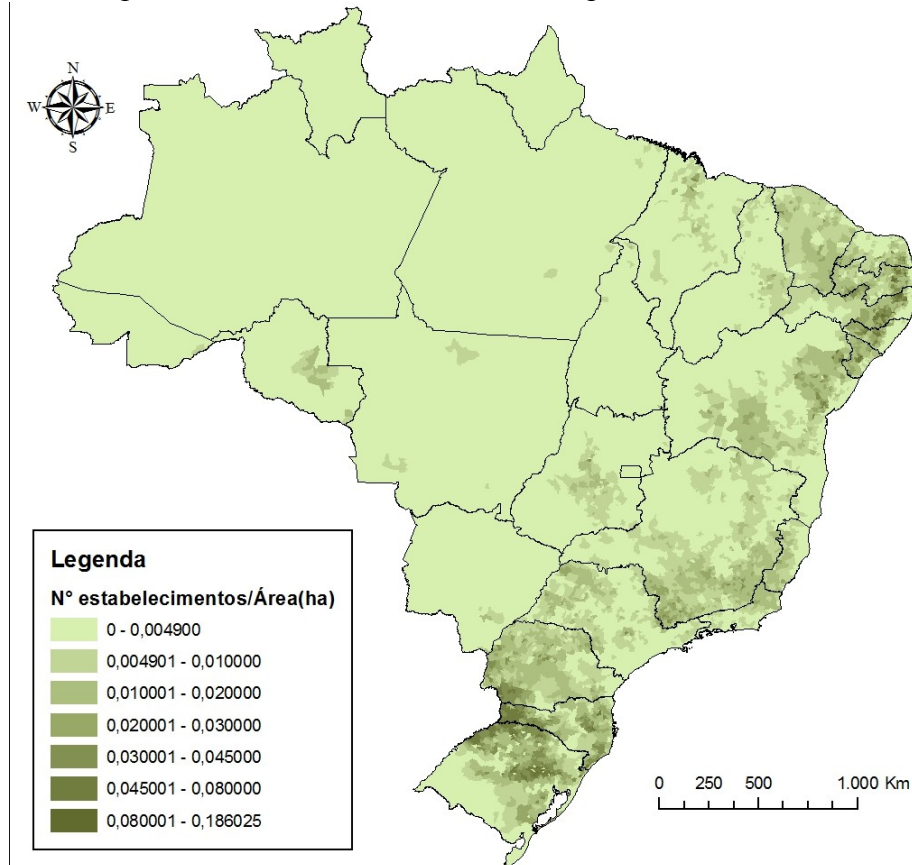


Figura 13

Mapa de densidade de estabelecimento pela área total – 2006

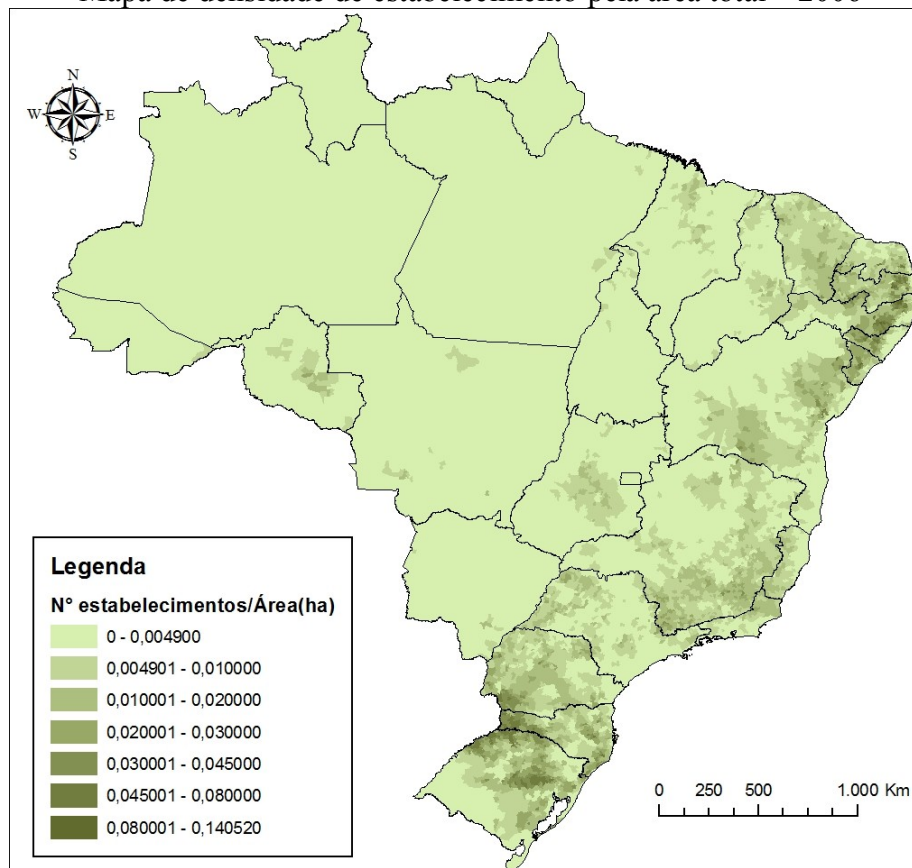


Figura 14

Mapa de variação de quantidade de bovinos – 1996-2006

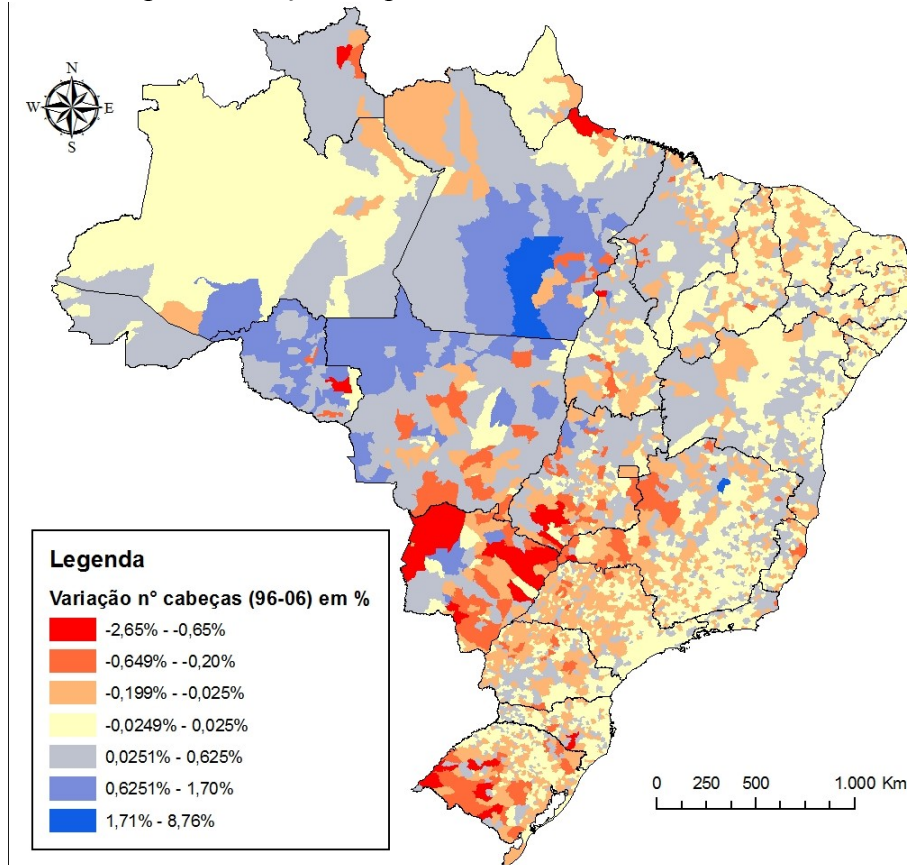


Figura 15

Mapa de variação de quantidade de estabelecimentos – 1996-2006

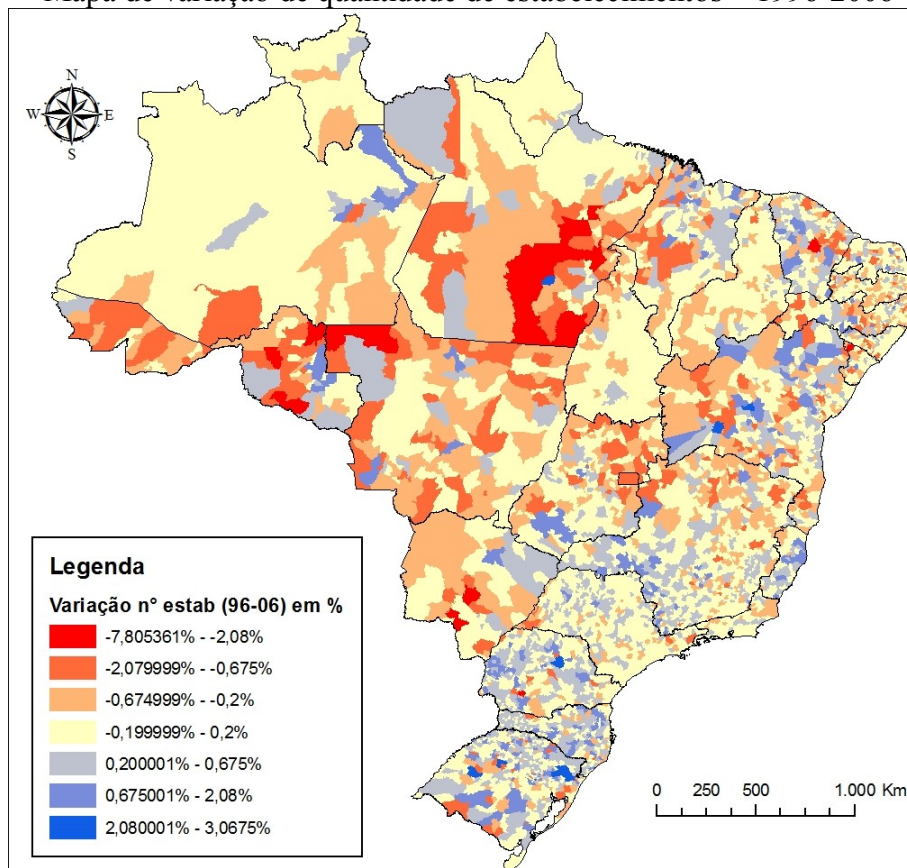


Figura 16

Mapa de IDH-M por município – 1991

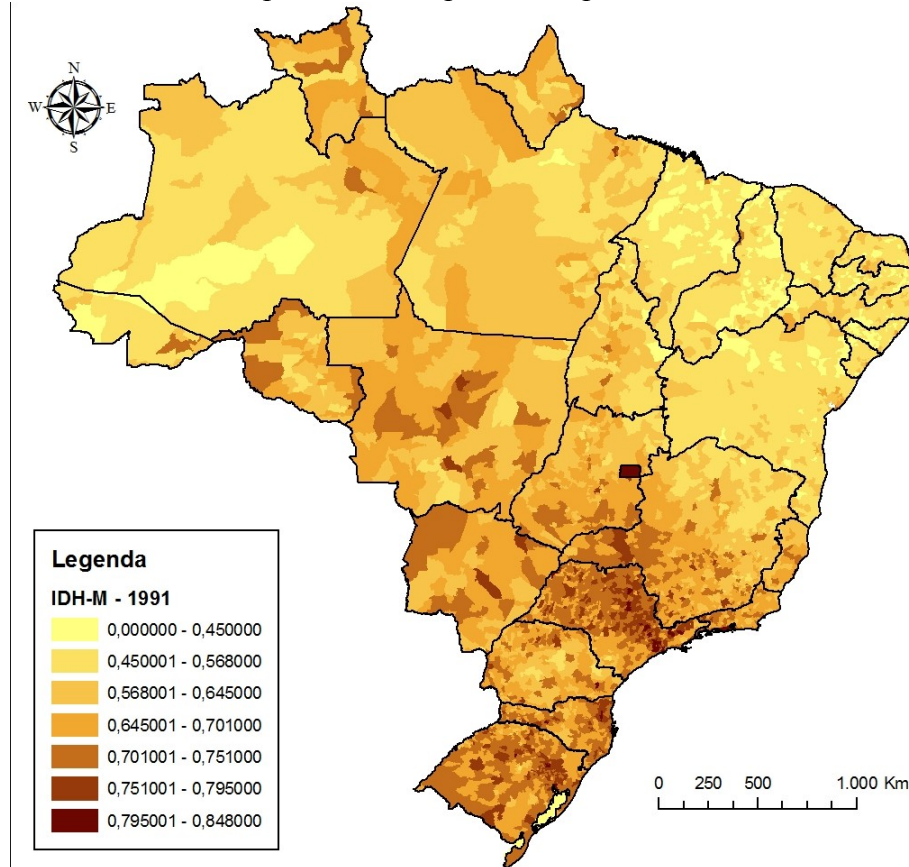


Figura 17

Mapa de IDH-M por município – 2000

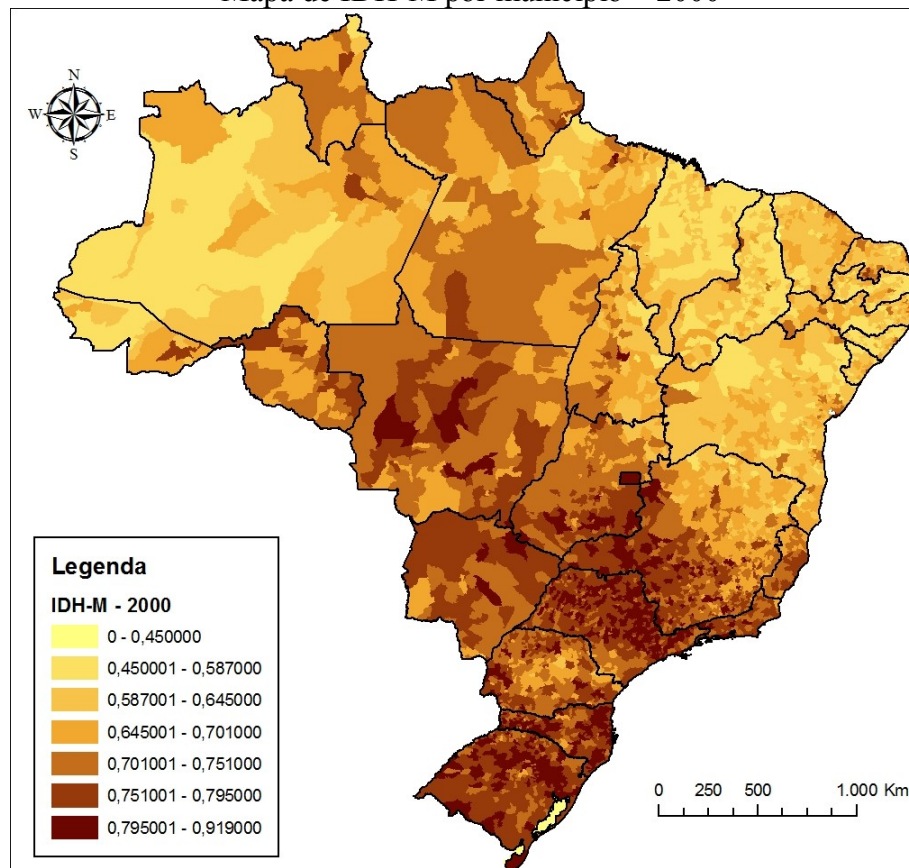


Figura 18

A análise multivariada, utilizada nesse trabalho, é uma técnica que consiste em simplificar e organizar o montante de dados levantados e atribuí-los a classes (OLIVEIRA, 2007). DE PAULA (2006) define a análise multivariada como um grande conjunto de análises estatísticas que trabalham com medidas múltiplas de uma ou mais amostras de indivíduos, tomados genericamente como um sistema único de medida, ou seja, consideram a interligação geral de variáveis aleatórias simultaneamente.

O método multivariado utilizado foi a análise de grupos, ou *cluster*, que consiste em um procedimento estatístico que busca agrupar dados em classes distintas definidas por intermédio de uma medida de similaridade ou dissimilaridade, como por exemplo, o coeficiente de correlação ou a distância euclidiana (SODRÉ *et al.*, 2007). Segundo ANDENBERG (1973), a análise de grupos pode ser usada para revelar estrutura e relações nos dados e que em algumas situações é possível reduzir uma grande quantidade de dados em uma descrição relativamente compacta.

De acordo com HAIR (*et al.*, 1987 in OLIVEIRA, 2007) os métodos de análise de grupamento pode ser hierárquicos e não-hierárquicos. Os procedimentos hierárquicos são estruturas do tipo árvore, que demandam maior tempo computacional com um número de amostras e parâmetros maior. Os procedimentos não-hierárquicos são selecionados centros para os agrupamentos que, a partir de uma distância pré-determinada, agrupam elementos a sua volta e são apropriados para conjunto de elementos superiores a 1000.

A análise de *cluster* foi realizada através do software estatístico S-PLUS, por meio do método K-Médias, que é o método mais comumente usado. O K-médias consiste em um procedimento não-hierárquico que, dado um número de *clusters* previamente determinado, calcula pontos que representam os “centros” destes *clusters* e que são espalhados homogeneamente no universo de dados e movidos, heurísticamente, até alcançar um equilíbrio estático (DE PAULA, 2006).

Após a análise feita pelo S-PLUS, com a geração de sete classes, a tabela gerada foi inserida no *shape* que propiciou as figuras 17 e 18. Posteriormente foi feita uma análise utilizando somente os parâmetros normalizados pela área total do município, que gerou as figuras 19 e 20, para efeito comparativo. No cluster normalizado foram utilizadas as informações de quantidade de bovinos por área (1996 e 2006), quantidade de estabelecimentos por área (1996 e 2006), variação de quantidade de bovinos por área e a variação de quantidade de estabelecimentos por área.

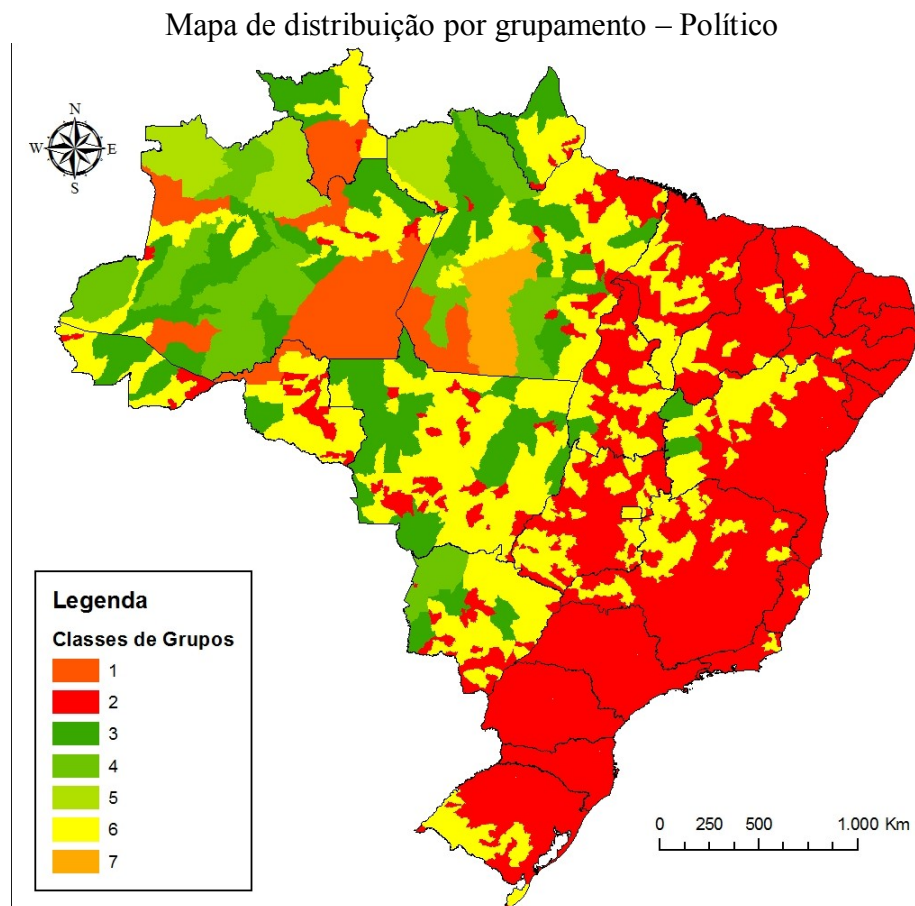


Figura 19

Mapa de distribuição por grupamento – Bioma

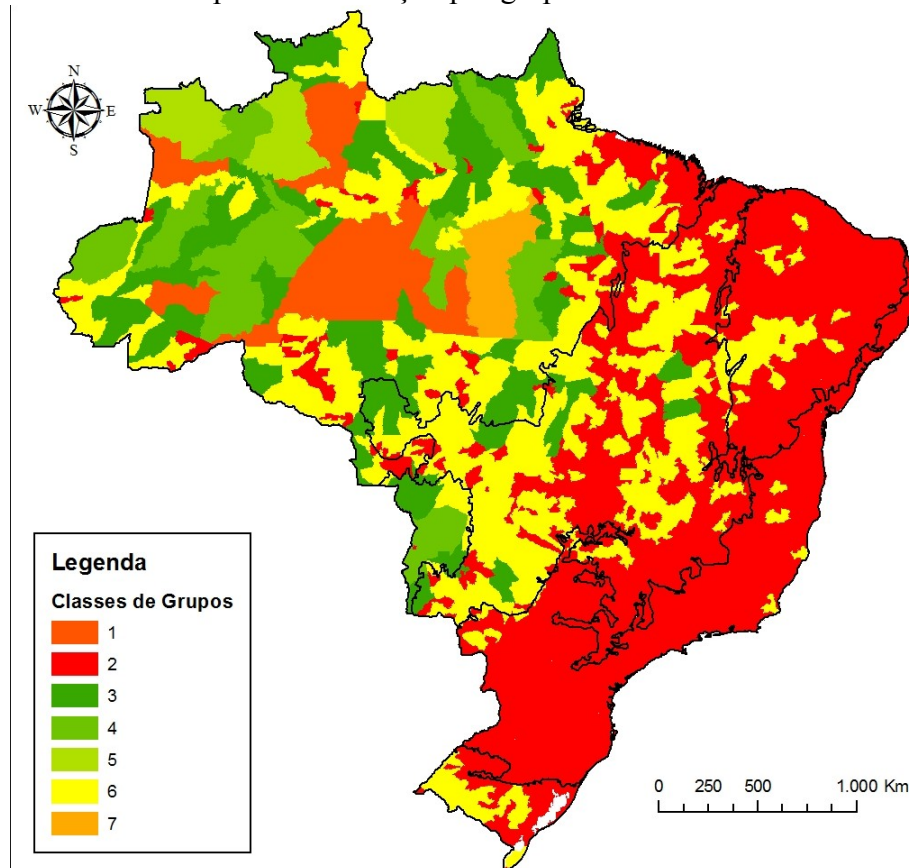


Figura 20

Mapa de distribuição por grupamento normalizado pela área – Político

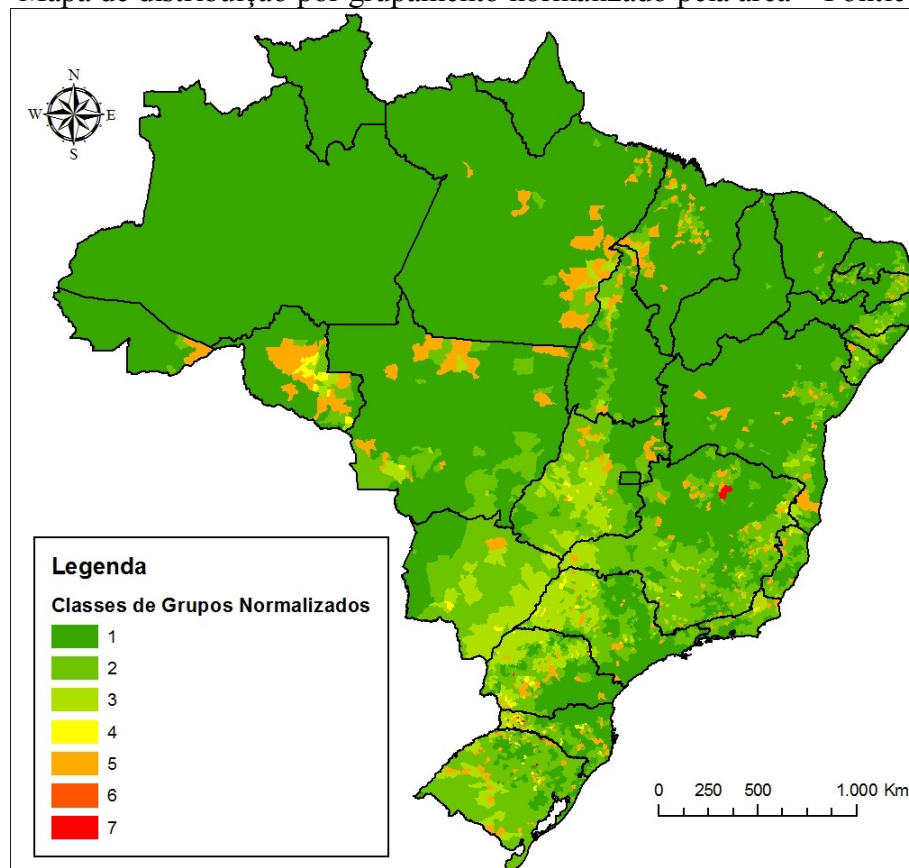


Figura 21

Mapa de distribuição por grupamento normalizado pela área – Biomas

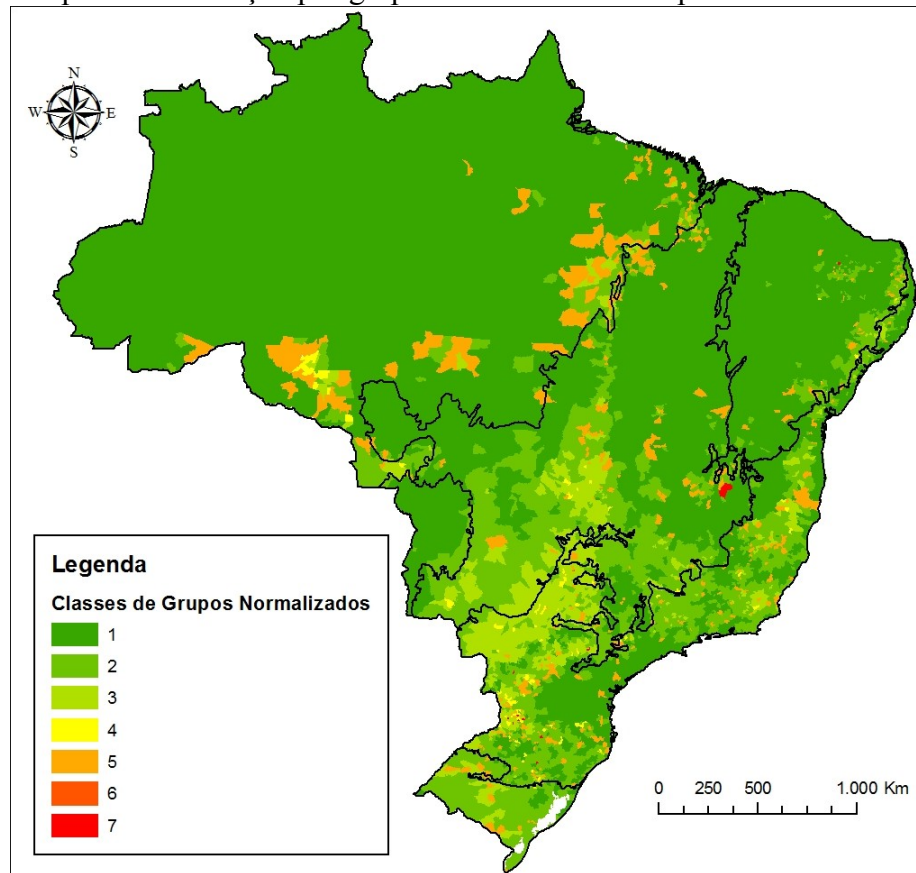


Figura 22

5 ANÁLISE DOS DADOS

Analisando primeiramente os gráficos elaborados com os dados da FAO, no gráfico 01 é apresentada a evolução do total do número de cabeças de bovinos em nível mundial, entre 1961 e 2007, com intervalo de 10 em 10 anos entre 1961 e 2001, onde é possível visualizar um crescimento mais acelerado entre 1961 e 1981 e um crescimento mais suavizado a partir de então.

O gráfico 02, é a evolução do total de cabeças de bovinos no Brasil. Foi elaborado com os dados do IBGE, de 1975 à 2007, com intervalos de 5 em 5 anos entre 1975 e 2005, onde é verificado um crescimento mais acelerado nos períodos 1975/80, 1985/90 e 2000/05. Demais períodos contaram com crescimento mais suave, com exceção do período 2005/07, que apresentou um decréscimo.

O gráfico 03 foi elaborado em função da participação dos seis⁴ principais criadores mundiais de bovinos, no mesmo período utilizado no gráfico 01. Nesse gráfico é possível verificar a evolução do Brasil perante os demais países, em que em 1961 o país era o quarto maior criador em 1961, passando a segundo em 1981 e finalmente em primeiro no ano de 2007.

Com dados referentes ano de 2007, o gráfico 04 apresenta o percentual de participação dos cinco maiores criadores em relação aos demais países. Esses cinco países têm uma participação de 47% do total, sendo o Brasil responsável por 15%.

⁴ a utilização de seis ao invés de cinco se deu em razão da antiga URSS, que detinha uma participação considerável até a sua dissolução em 1991 e os demais estão presentes nesse grupo em todos os períodos utilizados.

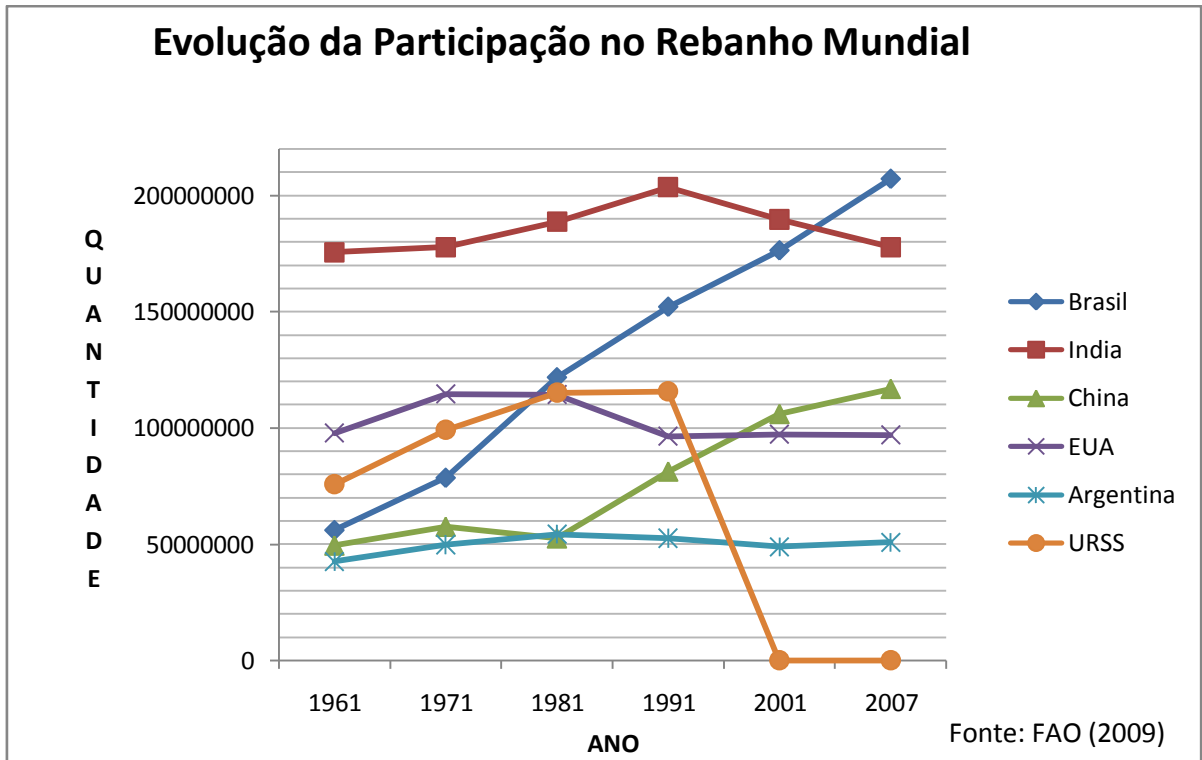


Gráfico 03

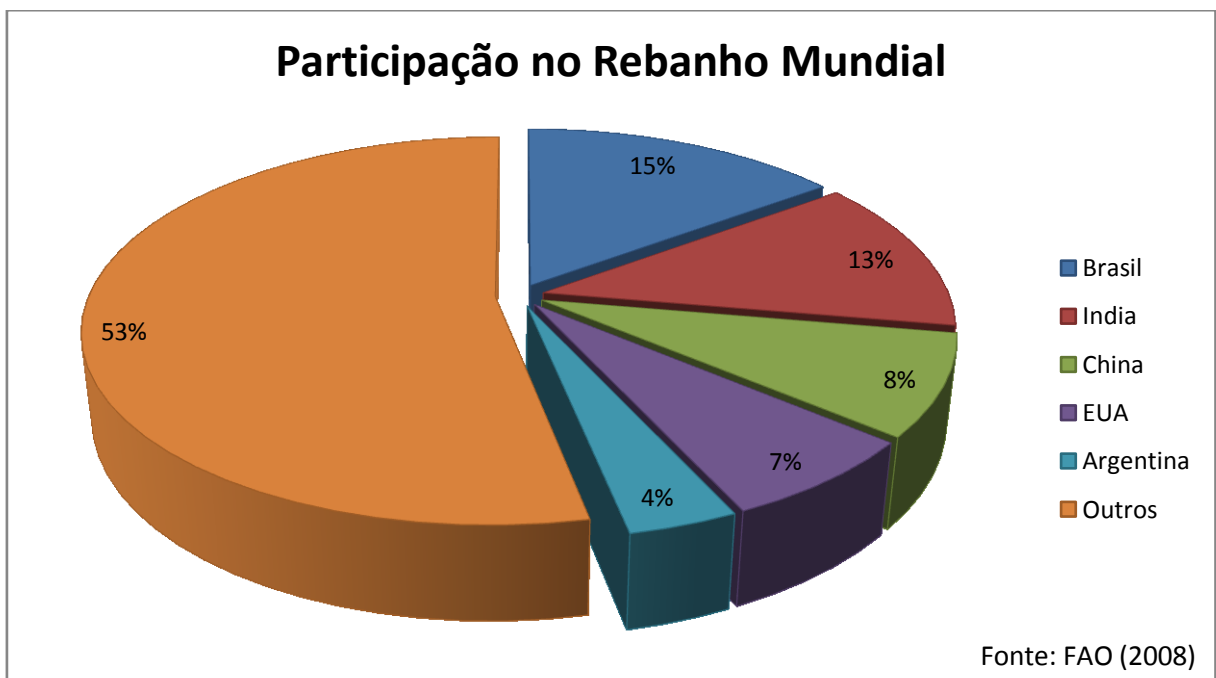


Gráfico 04

A figura 03 obtida junto à FAO, apresenta a densidade de bovinos por km² em todo o mundo. Como pode ser visto a criação de bois está presente na maioria dos países e relativamente bem distribuído. É possível visualizar nesse mapa regiões onde o clima e relevo são fatores restritivos à criação, como desertos (quentes e frios) e florestas densas, como as

florestas de taiga (Sibéria, Escandinávia e Canadá/Alasca), a floresta amazônica e a floresta do congo.

Nos mapas quantitativos de bovinos (Figuras 04 e 05) é possível ver uma maior concentração na Região Centro-Oeste, e com o Estado do Mato Grosso do Sul como o principal criador. Em um comparativo entre os dois períodos, 1996 e 2006, percebe-se um aumento dos rebanhos no Centro-Oeste como um todo e ao sul da Região Norte, principalmente ao norte do Mato Grosso, sul do Pará e Amazonas, na porção leste do Acre e em Rondônia como um todo. Ocorreu também uma diminuição nos Estados da Região Sul e no Estado de São Paulo. A mesma alteração pode ser verificada na quantidade de estabelecimentos (Figuras 06 e 07).

A densidade de bovinos pela área do município está nas figuras 09 e 10, onde entre os períodos analisados ocorreu um aumento em boa parte do Centro-Oeste e Norte do Brasil e uma redução nos Estados do Sul e Sudeste, sugerindo uma migração da criação para o Centro-Norte. Além da migração, é possível verificar nas figuras 11 e 12, referentes à quantidades de cabeças pela quantidade de estabelecimentos nos municípios, a intensificação da produção.

Analisando as figuras 13 e 14, referentes à quantidade de estabelecimentos pela área do município, é perceptível algumas alterações nos Estados próximos à costa Atlântico-sul e uma alteração no Estado de Rondônia e Goiás, não ocorrendo grandes alterações no restante da região. Ao fazer a análise dessas figuras em conjunto com o de densidade e número de cabeças bovinas é possível inferir que a região Centro-Norte possui uma grande quantidade de criações de grande porte, enquanto as demais áreas do Brasil apresentam criação de pequeno porte.

A figura 15 mostra a variação entre a quantidade de bovinos entre os anos de 1996 e 2006, onde é possível verificar um aumento, principalmente, no norte da região Centro-Oeste e ao sul da região Norte, também é possível verificar uma diminuição na quantidade no Mato Grosso do Sul, no Estado de São Paulo e na região Sul, de modo geral. A diminuição da

quantidade no Mato Grosso do Sul, São Paulo e Paraná pode estar relacionada com o surto de febre aftosa que atingiu a região em 2005. Já a figura 16 mostra a variação da quantidade de estabelecimentos nesse mesmo período, onde é possível verificar uma diminuição na quantidade no Centro-Oeste e Norte do país, e um aumento nas regiões Sul e Sudeste.

O IDH-M é apresentado nos figuras 17 e 18, eles foram elaborados com dados do PNUD, que por sua vez são baseados nos dados dos censos de 1991 e 2000, feitos pelo IBGE. Na comparação entre os dois mapas é possível verificar uma melhora geral em todo Brasil, essa melhora ocorreu, provavelmente, em virtude da estabilização da economia brasileira em 1994. Como o índice elaborado pelo PNUD sofre grande influência da economia, em especial da renda familiar e da capacidade de compra, o exame desses dados em conjunto com os demais já apresentados possibilita a argumentação sobre a influência da pecuária no IDH-M. Em se tratando da principal atividade econômica no Centro-Norte, a pecuária exerce grande influência na economia e qualidade de vida da população dessa região, embora a extensão seja de difícil avaliação em virtude da concorrência com a soja.

A figura 19 refere-se à análise de grupos, ou *cluster*. A primeira classe está dispersa na região Norte do Brasil, corresponde a municípios com grandes áreas com poucos estabelecimentos e bovinos. A classe 2 corresponde a maior parte dos municípios, abrangendo quase todo o leste do Brasil, possuem áreas municipais pequenas com poucas cabeças de gado e muitos estabelecimentos, são áreas onde há maior concentração de pequenos produtores. As classes 3 e 4 estão dispersas no Centro-Norte e são de municípios tamanho médio a grande que tiveram aumento na quantidade de bovinos e/ou estabelecimentos entre 1996 e 2006. A classe 5 refere-se a municípios grandes sem ou com pouca produção pecuária. Outra classe que ocupa boa parte do Brasil é a 6, que tem características de produção de médio e grande porte, com área municipal mediana. A classe 7 foi classificada somente no município de Altamira/PA, por ter características bem divergentes dos seu vizinhos, dentre as utilizadas na análise.

A análise de cluster permite também inferir que as classes 2 e 6 são áreas onde a produção está mais consolidada, onde não ocorreram tantas alterações, entre os períodos analisados, como ocorrido nas demais classes. Essa mesma análise pode ser feita em relação aos biomas brasileiros (Figura 20). Outro fator relevante em relação a essas duas classes é o quesito sanitário. Na figura 19, pode ser verificada uma extensão contínua bem abrangente dessas classes, que em conjunto com a quantidade de animais presentes pode se tornar um problema sério de saúde, em virtude da rapidez em que uma enfermidade tenderia a se espalhar em uma de área de condições semelhantes.

Levando-se em conta que as classes 1, 3, 4, 5 e 7 são áreas de ação antrópica mais recente, corrobora com essa inferência a existência das sete classes no bioma amazônico, e de quatro classes no bioma do Cerrado, enquanto os demais biomas apresentam somente duas classes (2 e 6). A análise de *cluster* evidencia uma influência da pecuária nos biomas Amazônico e de Cerrado, ela não permite, contudo, a mesma avaliação para os demais biomas, tendo em vista o recorte temporal utilizado.

Os grupos normalizados pela área do município podem ser visualizados nas figuras 21 e 22, onde a classe 1 representa áreas onde há baixa densidade de bovinos por área. Nas classes 3, 5 e 7 ocorreram um aumento na densidade entre os dois períodos analisados (1996 e 2006), enquanto a classe 4 representa área de alta densidade de bovinos, mas com pouca variação no período. Olhando sobre o ponto de vista dos biomas, verifica-se que os biomas mais afetados pela atividade são: o Cerrado, a Mata Atlântica e os Campos.

Comparando as duas análises de agrupamento é possível verificar em ambas o aumento da atividade pecuária na região limítrofe localizada entre o Norte e o Centro-Oeste do Brasil, vem como na área próxima ao rio Paraná, entre os Estados do Mato Grosso do Sul e Paraná.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise feita nesse trabalho permite a elaboração de inferências sobre a utilização desses dados para o planejamento ambiental, econômico e sanitário, relevantes à pecuária, onde para os três casos tem-se a Região Centro-Oeste, em virtude de ser o maior criadouro bovino no Brasil, como principal ator.

Para o planejamento ambiental, a análise exhibe os locais para onde a produção está se expandindo, que é em direção à floresta amazônica. Como pode ser visualizada nos mapas elaborados, a expansão para o sul amazônico é evidente, com o crescimento produtivo em Rondônia, no norte do Mato Grosso, sul do Pará e Amazonas, e leste do Acre. Essa expansão rumo à floresta amazônica coloca em risco o equilíbrio ambiental do bioma que possui uma das maiores diversidades de espécies do planeta.

Outros dois biomas em risco são o do Cerrado e o do Pantanal mato-grossense. O Cerrado durante o governo militar era visto como o celeiro nacional, fato que ajudou a sua degradação e serve como corredor para a expansão para a Amazônia. O pantanal mato-grossense é uma área em que o bioma corre risco de degradação em função das atividades econômicas praticadas na região, um dado que colabora com essa idéia é a de que o município de Corumbá, localizado na área que corresponde ao bioma do pantanal, possui o maior rebanho bovino dentre os municípios brasileiros.

Ressalta-se que além dos riscos diretos ao meio ambiente, como desmatamentos e queimadas, o ciclo de produção pecuário gera uma alta emissão de poluentes, devendo isso também ser levado em consideração quando do aumento da produção.

Sobre o ponto de vista econômico vale ressaltar a importante participação do Brasil no mercado mundial, dessa forma o estudo auxilia na visualização dos dados para o planejamento de políticas públicas e econômicas relacionadas à pecuária, como financiamentos, logística de distribuição e escoamento de produção.

O planejamento sobre o ponto de vista sanitário não pode ser desconsiderado. Nos últimos cinco anos a proliferação de doenças em humanos e animais, a partir da atividade pecuária, tem sido tema recorrente nos noticiários. O trabalho elaborado contribui nesse aspecto ao levantar às áreas mais propensas a proliferação de doenças, com a análise de grupos é possível verificar as áreas com maior tendência a rápida proliferação de doenças. O planejamento de vacinação e controle de epidemias entrariam como os principais focos.

De um modo geral, a maior dificuldade desse trabalho, que é também citada pelos poucos autores que trabalharam o tema, é a falta de estudos sobre a atividade pecuária. A pecuária geralmente é tratada junto com a agricultura, dificultando o acesso a informações específicas à atividade.

7 REFERÊNCIAS

AMARAL, Luis. **Historia geral da agricultura brasileira, no tríplice aspecto político, social, econômico.** São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1940.

ANDERBERG, Michael R. **Cluster analysis for applications.** New york: Academic Press 1973.

BROWN, Carol K.; CRONER, Charles M.; FOWLER, Littleton; RICHARDS, Thomas B.; RUSHTON, Gerard;. **Geographic Information Systems and Public Health: Mapping the Future.** Disponível em: <<http://www.emro.who.int/ceha/media/word/Geographic%20Information%20Systems%20and%20Public%20Health.doc>>. Acesso em: 10-Out.-2008.

CAMARA, Gilberto. **Modelos, Linguagens e Arquiteturas para Bancos de Dados Geográficos.** Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/teses/gilberto/>>. Acesso em: 07-Jun.-2009.

CAMARA, Gilberto; MEDEIROS, José S. de. **Geoprocessamento para Projetos Ambientais.** Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/tutoriais/gis_ambiente/>. Acesso em: 07-Jun.-2009.

CONAB – COMPANIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/>>. Acesso em: 20-Jun.-2009.

DE PAULA, M. F. M. Análise multivariada da estrutura produtiva rural e fundiária do Ceará. Disponível em: <<http://www2.ipece.ce.gov.br/encontro/2006/marcelofurtado.pdf>>. Acesso em: 21-Jun.-2009.

DRUCK, Suzana. **A geostatística e os sistemas de informações geográficas**. Espaço & Geografia, Brasília, Vol.5, No.1, 2002.

DUBY, Georges. **Economia rural e a vida no campo no ocidente medieval**. Lisboa: Editora 70, 1987.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Disponível em: <<http://www.embrapa.br/>>. Acesso em: 05-Jun.-2009.

FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. Disponível em: <<http://www.fao.org/>>. Acesso em: 19-Jun-2009.

_____FAO'S ANIMAL PRODUCTION AND HEALTH DIVISION. **Livestock densities**. Disponível em: <http://www.fao.org/AG/AGInfo/resources/en/glw/glw_dens.html>. Acesso em: 19-Jun-2009.

_____FAO'S NEWSROOM. **Livestock a major threat to environment**. Disponível em: <<http://www.fao.org/newsroom/en/news/2006/1000448/index.html>>. Acesso em: 19-Jun-2009.

GOMES, H. **Abordagens Geográficas do Cerrado: paisagens e diversidade**. Disponível em: <http://www.observatoriogeogoiias.com.br/observatoriogeogoiias/artigos_pdf/Horieste20Gomes.pdf>. Acesso em: 19-Jun-2009.

GRANDE ENCICLOPÉDIA PORTUGUESA E BRASILEIRA. Lisboa: Editorial Enciclopédia, 1967. Vol. XX. pp. 729-736.

HOUAISS. **Dicionário eletrônico Houaiss da língua portuguesa - Versão 2.0a.** 2007. Software.

HUERTAS, Daniel M. **Da Fachada Atlântica ao Âmago da Hiléia: Integração Nacional e Fluidez Territorial no Processo de Expansão da Fronteira Agrícola.** Dissertação (Mestrado em Geografia)-USP, São Paulo. 2007.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 30-Abr.-2009.

_____ SIDRA – SISTEMA IBGE DE RECUPERAÇÃO AUTOMÁTICA. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/default.asp?z=t&o=1&i=P>>. Acesso em: 30-Abr.-2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE DESENVOLVIMENTO FLORESTAL. **Projeto de história da agricultura brasileira.** 2 v.

IPEA - INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. Disponível em: <<http://www.ipea.gov.br/>>. Acesso em: 20-Set.-2008

MEIRELLES, M. S. P.; FONSECA, O. L. H. Mapeamento e compreensão do fenômeno pobreza por meio da aplicação de métodos de análise espacial e da teoria dos conjuntos nebulosos. In: **Geomática: Modelos e Aplicações Ambientais.** 1ª Ed. Brasília: Embrapa Informações Tecnológicas, 2007.

OLIVEIRA, S. N.; CARVALHO JÚNIOR, O. A.; SILVA, T. M.; GOMES, R. A. T.; MARTINS, E. S.; GUIMARÃES, R. F.; SILVA, N. C. **Delimitação automática de bacias de**

drenagens e análise multivariada de atributos morfométricos usando modelo digital de elevação hidrológicamente corrigido. Revista Brasileira de Geomorfologia, v.8, n.1, p.3-21, 2007.

OTTE, J.; ROLAND-HOLST, D.; PFEIFFER, D.; SOARES-MAGALHAES, R.; RUSHTON, J.; GRAHAM, J.; SILBERGELD, E. **Industrial Livestock Production and Global Health Risks.** Disponível em: < http://www.fao.org/AG/AGAINFO/programmes/en/pplpi/docarc/rep-hpai_industrialisationrisks.pdf>. Acesso em: 18-Jun.-2009.

REISE, S. P.; DUAN, N. **Multilevel Modeling: Methodological advances, issues and applications.** Mahwah. Lawrence Erlbaum Associates, 2003.

SCHIMIGUEL, J.; BARANAUSKAS, M. C. C.; MEDEIROS, C. B. **Usabilidade de aplicações SIG WEB na Perspectiva do Usuário: Um estudo de caso.** Disponível em: <http://www.ip.pbh.gov.br/ANO8_N1_PDF/ANO8N1_Juliano.pdf>. Acesso em 19-Jun.-2009.

SODRE, R. V. R.; CARVALHO JÚNIOR, O. A.; MACHADO, W. P.; OLIVEIRA, S. N.; GOMES, R. A. T.; GUIMARÃES, R. F.; CARVALHO, A. P. F.; MARTINS, E. S. **Classificação de bacias de drenagem do alto Jequitáí (Minas Gerais) a partir da análise de principais componentes e análise de grupos.** Revista Brasileira de Geomorfologia, v.8, n.2, p.73-86, 2007.