

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA E MEIO AMBIENTE

MILLADES DE CARVALHO CASTRO

**FATORES ECONÔMICOS LIGADOS AO DESMATAMENTO DO CERRADO NOS
MUNICÍPIOS GOIANOS**

CURITIBA
2012

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

MILLADES DE CARVALHO CASTRO

**FATORES ECONÔMICOS LIGADOS AO DESMATAMENTO DO CERRADO NOS
MUNICÍPIOS GOIANOS**

Trabalho apresentado para
obtenção parcial do título de
especialista em Economia e
Meio Ambiente no curso de
Pós-Graduação em Economia
e Meio Ambiente do dep. de
Economia Rural e Extensão,
Setor de Ciências Agrárias,
Universidade Federal do
Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Ricardo
Berger

**CURITIBA
2012**

Dedico este trabalho ao Deus de maravilhas
e a minha amada esposa Marília.

AGRADECIMENTOS

A todos que, direta e indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho, em especial ao Senhor Deus, pelas vitórias que me têm concedido.

A Universidade Federal do Paraná, superando barreiras geográficas através dos seus cursos e assim nos dando a oportunidade de aprender cada vez mais. Ao professor Berger pelas instruções e disposição em me orientar neste trabalho.

Agradeço também a Mônica pelo auxílio na elaboração dos mapas e a minha família que sempre esteve ao meu lado e nunca me deixou desanimar.

Feliz o homem que acha a sabedoria e que obtém a inteligência; porque seu lucro é melhor que o lucro da prata, e suas rendas, maiores que as do ouro fino.

Provérbios 3: 13-14

SUMÁRIO

RESUMO	VII
1.INTRODUÇÃO	8
2.JUSTIFICATIVA	10
3.OBJETIVOS.....	12
3.1.OBJETIVO GERAL	12
3.2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
4. REVISÃO DE LITERATURA	13
4.1.CERRADO	13
4.2 DESMATAMENTO E EXPANSÃO AGRÍCOLA	14
4.3. DESENVOLVIMENTO AGROPECUÁRIO DE GOIÁS	16
5. METODOLOGIA.....	18
6. PIB E DESMATAMENTO EM GOIÁS	22
7. RESULTADOS	26
7.1.CONCENTRAÇÃO DO DESMATAMENTO	26
7.2.CORRELAÇÃO COM O DESMATAMENTO	28
7.3.OS CINCO MUNICÍPIOS GOIANOS COM MAIORES ÁREAS DESMATADAS.....	29
7.3.1. CRIXÁS.....	32
7.3.2. CAIAPÔNIA	34
7.3.3. NOVA CRIXÁS.....	37
7.3.4. SÃO MIGUEL DO ARAGUAIA	39
7.3.5. PORANGATU.....	41
8.CONCLUSÕES	43
9.REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....	45

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

TABELA 1 – CONTRIBUIÇÃO DO CERRADO NA FORMAÇÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS	13
TABELA 2 – TAXA DE CRESCIMENTO DO PRODUTO INTERNO BRUTO - %..	22
TABELA 3 – PIB DA AGROPECUÁRIA – GOIÁS E BRASIL - %	23
TABELA 4 – MUNICÍPIOS GOIANOS COM MAIORES ÁREAS DE CERRADO...	31
TABELA 5 – OS 20 MAIORES REBANHOS BOVINOS - GOIÁS	32
GRÁFICO 1 – CURVA DE LORENZ.....	20
GRÁFICO 2 – CURVA DE LORENZ DOS MUNICÍPIOS GOIANOS	27
GRÁFICO 3 – PARTICIPAÇÃO DAS ATIVIDADES NO PIB ESTADUAL DOS CINCO MUNICÍPIOS QUE MAIS DESMATARAM O CERRADO - %.....	30
MAPA 1 – DESMATAMENTO E REMANESCENTE DO CERRADO GOIANO	25
MAPA 2 – CRIXÁS – DESMATAMENTO DO CERRADO.....	34
MAPA 3 – CAIAPÔNIA – DESMATAMENTO DO CERRADO.....	36
MAPA 4 – NOVA CRIXÁS – DESMATAMENTO DO CERRADO	38
MAPA 5 – SÃO MIGUEL DO ARAGUAIA – DESMATAMENTO DO CERRADO...	40
MAPA 6 – PORANGATU – DESMATAMENTO DO CERRADO.....	42

RESUMO

O segundo maior bioma da América do Sul, nascente das bacias hidrográficas nacionais, o cerrado é também considerado um *hotspots* mundial de diversidade. Sua importância advém dos recursos naturais, mais atualmente tem chamado mais atenção o processo de destruição antrópica presente neste bioma. Com a tecnologia de correção do solo e relevo propício para a agropecuária, o cerrado tem sido área de atração econômica. Devido à ocupação histórica do cerrado, o surgimento da indústria do café nos anos 30 e posteriormente a marcha para o Oeste, migração para o sul de Goiás, a cobertura vegetal está mais presente na região norte, ao passo que no sul é mais evidente a ação antrópica. O estado de Goiás encontra-se praticamente todo dentro do bioma, e na evolução do desmatamento até o ano de 2002 apresentou a maior área de ação antrópica entre os estados que fazem parte do cerrado. Com o nono maior produto interno bruto (PIB) do país, Goiás tem na agropecuária uma atividade propulsora de crescimento econômico. No entanto, as maiores áreas desmatadas do estado foram em municípios de economia média, os cinco municípios com maiores áreas desmatadas representavam juntos 1,4% da economia goiana, enquanto participaram com 18,7% do desmatamento em Goiás entre 2002 e 2009. Estes municípios detêm os maiores rebanhos bovinos do estado. O índice de Gini calculado para a renda, áreas desmatadas e de cerrado no Estado, gerou os seguintes resultados: 0,8, 0,67 e 0,55, respectivamente. Logo, o grau de concentração da renda entre os municípios é maior que a distribuição do desmatamento e do cerrado. A correlação existente entre o PIB da agropecuária e o desmatamento é positiva mais fraca, não permitindo maiores conclusões. Na agricultura, a relação entre o desmatamento e a área plantada é fraca com índice de 0,06. Mas, na pecuária o índice de 0,70 entre desmatamento e rebanho bovino, corrobora a influência do desmatamento com as pastagens plantadas. Portanto, com o confronto de dados de indicadores econômicos e desmatamento foi possível identificar relações e característica ligadas à destruição ambiental.

Palavras-chaves: Produto Interno Bruto, Correlação, Concentração e Municípios.

1.INTRODUÇÃO

O cerrado constitui um dos biomas brasileiros mais importantes, não somente pela área que ocupa como também pela diversidade e ao fato de ajudar na sobrevivência e equilíbrio dos demais ecossistemas. Contemplado com plantas herbáceas, arbustivas, arbóreas e cipós, totalizando 12.356 espécies que ocorrem espontaneamente e flora vascular nativa com 11.627 espécies (MENDONÇA et al., 2008). Segundo Lima e Silva (2005), o cerrado é responsável por mais de 70% da vazão gerada nas bacias Araguaia/Tocantins, São Francisco e Paraná/Paraguai.

Assim como nos demais biomas, o cerrado é alvo da exploração desordenada e não sustentável, especialmente de desmatamento, dessa forma muitas espécies e recursos naturais tem suprimido e extintos da natureza. Preocupado com essa situação, a sociedade e o governo tem tomado medidas no intuito de evitar a destruição dos biomas, através de áreas de conservação, planos de manejo sustentável e conscientização do uso da natureza.

Por possuir relevo plano, características físicas do solo favoráveis e baixo preço da terra quando comparado ao Sul e Sudeste do Brasil, tem influenciado sobremaneira a produção em grande escala no cerrado. Motivado pelo interesse econômico, o avanço da agropecuária nas áreas que antes se destinavam as florestas e as conservações ambientais, trouxe uma nova realidade nitidamente visível na vegetação do bioma.

A região delimitada para o presente estudo é o Estado de Goiás, por estar quase inteiramente inserido no cerrado, possuir a terceira maior área de vegetação entre

os estados abrangidos pelo cerrado, ocupar a nona posição entre as maiores economias do país e possuir perfil produtivo predominante na atividade agropecuária.

A identificação dos municípios goianos que mais desmataram o cerrado na última década; a relação existente entre desmatamento e crescimento econômico e as atividades produtivas principais podem nos ajudar a compreender quem são os responsáveis pela supressão do bioma em prol de ganhos econômicos.

2.JUSTIFICATIVA

O cerrado possui área de aproximadamente 203 milhões de hectares, conforme dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE). Constitui o segundo maior bioma da América do Sul e está presente em 21% do território brasileiro. O bioma ocupa todo o Distrito Federal, 97% do estado de Goiás, 91% do Tocantins, 65% do Maranhão, 61% do Mato Grosso do Sul e 51% de Minas Gerais, estando presente em outros seis estados.

Reconhecido como a savana mais rica do mundo, o cerrado brasileiro possui enorme diversidade biológica ao contemplar nos diversos ecossistemas uma flora com 11.627 espécies de plantas nativas e espécies endêmicas (MMA, 2012).

Entretanto, mesmo com essa riqueza e tamanho, o Cerrado é um dos ambientes mais ameaçados do mundo. Dos mais de 2 milhões de km² de vegetação nativa restam apenas 20% e a expansão das atividades antrópicas, em especial a agropecuária, pressiona cada vez mais as áreas nativas. Logo, a situação do cerrado tem sido foco de estudos e alertas para que as políticas públicas e a consciência ambiental prestem a devida atenção para a conservação dos seus recursos naturais.

Estudos realizados pelo Programa Cerrado da organização Conservação Internacional (CI-Brasil) indicam que o bioma corre o risco de desaparecer até 2030. Dos 204 milhões de hectares originais, 57% já foram completamente destruídos e a metade das áreas remanescentes estão bastante alteradas, podendo não mais servir aos propósitos de conservação da biodiversidade (CI-BRASIL, 2012).

No âmbito nacional, há divergências quanto a atuação no bioma, os órgãos do executivo, por exemplo, tem por um lado o Ministério do Meio Ambiente (MMA) que trabalha para o percentual de áreas protegidas no Cerrado aumente para um patamar maior, enquanto o Ministério da Agricultura trabalha com uma perspectiva de utilização de aproximadamente 100 milhões de hectares adicionais para a expansão da agricultura (CI-BRASIL, 2004).

O estado de Goiás tem apresentado ganhos de participação na riqueza gerada nos últimos anos, e em virtude disso, a expansão da agricultura, pecuária e as carvoarias têm destruído áreas de preservação do Cerrado. De acordo com a Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Goiás (SEMARH/GO, 2012), mais da metade dos municípios goianos mantém menos de 20% de mata nativa. O desmatamento avança sobre as áreas de reservas legais nas propriedades rurais do Estado, contrariando a legislação que prevê a manutenção de matas nativas de Cerrado.

Portanto, a interação entre a economia e o meio ambiente reproduzem os efeitos da ação antrópica no bioma cerrado. A intensidade do crescimento econômico tem levado a destruição da cobertura vegetal do cerrado no estado de Goiás.

Com a obtenção de dados a respeito das características do processo de ocupação do Cerrado, tem-se a oportunidade de realizar um planejamento a respeito do uso correto do solo e um gerenciamento que proporcione à preservação do meio ambiente.

3.OBJETIVOS

3.1.OBJETIVO GERAL

Identificar os municípios goianos com as maiores áreas de desmatamento do cerrado no período de 2002 até 2009 e relacionar com as atividades econômicas e vocações desses municípios.

3.2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Classificar os municípios goianos no critério de áreas desmatadas de Cerrado.
- b) Analisar a evolução econômica destes municípios, através do Produto Interno Bruto (PIB), indicador do potencial da economia de um município, estado ou país, no período compreendido entre 2002 e 2009.
- c) Calcular a representatividade das grandes atividades dos cinco municípios no PIB do estado.
- d) Verificar o grau de concentração de terras, desmatamento e da riqueza gerada nos municípios goianos.
- e) Calcular o índice de Gini e desenhar a curva de Lorenz para medir a concentração/distribuição dos fatores ambientais e econômicos.
- f) Apresentar o mapa de desmatamento e remanescente do Cerrado para os cinco municípios com as maiores áreas desmatadas.

4. REVISÃO DE LITERATURA

4.1. CERRADO

O Cerrado é considerado como um dos *hotspots* mundiais de biodiversidade (Myers, et al., 2000). *Hotspots* foi um termo criado em 1988 pelo ecólogo inglês Norman Myers para definir áreas prioritárias para conservação, sendo que no Brasil são dois os *hotspots*: Mata Atlântica e Cerrado (CI-Brasil, 2012).

A heterogeneidade do bioma proporciona diversidade de paisagens e ambientes. Segundo EITEN (1994) o cerrado possui a flora mais rica em plantas vasculares do planeta, abrigando pelo menos 12.620 espécies de plantas. Pelo menos metade das espécies de aves registradas no Brasil ocorre neste bioma (Silva, 1995), além de números consideráveis de outras espécies de peixes, anfíbios, répteis e mamíferos. Apresenta também elevada taxa de endemismo tanto de plantas como de animais.

Outra característica do cerrado é possuir grande potencial hídrico, pois nele estão localizadas as nascentes das três maiores bacias da América do Sul: Amazônica/Tocantins, São Francisco e Prata, conforme tabela 1.

TABELA 1 – CONTRIBUIÇÃO DO CERRADO NA FORMAÇÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS

Bacia Hidrográfica	Característica
Araguaia/Tocantins	Cerrado representa 78% da área e 71% de sua produção hídrica, mesmo sendo parte desta bacia influenciada pela floresta Amazônica.
São Francisco	Do ponto de vista da hidrologia é completamente dependente do Cerrado que, com apenas 47% da área, gera 94% da água que flui superficialmente.
Paraná/Paraguai	Cerrado compreende em 48% de sua área e gera 71% da vazão média.
Amazonas	Possui 5% de área e 4% de produção hídrica.
Atlântico Norte/Nordeste	Possui 27% de área e 11% da vazão.

Fonte: Adaptado de Lima & Silva (2005)

O solo do cerrado é muito antigo, ácido e pobre em nutrientes, no entanto, a falta de nutrientes do solo pode ser facilmente contornada por meio de uso de fertilizantes e calcário, dessa forma pode se usar frações enormes desse solo para práticas agrícolas (Klink e Machado, 2005).

4.2 DESMATAMENTO E EXPANSÃO AGRÍCOLA

Apesar do reconhecimento de sua importância biológica, de todos os *hotspots* mundiais, o Cerrado é o que possui a menor porcentagem de áreas sobre proteção integral. O bioma apresenta 8,21% de seu território legalmente protegido por unidades de conservação; desse total, 2,85% são unidades de conservação de proteção integral e 5,36% de unidades de conservação de uso sustentável, incluindo Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN) com 0,07%.

Interessante o fato de que entre os ecossistemas brasileiros, os únicos que não são considerados como Patrimônios Naturais, de acordo com a Constituição Federal de 1988, são: Cerrado e Caatinga (CONSTITUIÇÃO, 1988).

A vegetação do cerrado é considerada a última fronteira agrícola do planeta (BORLAUG, 2002). Segundo estimativas, 35% das áreas de cerrado já foram convertidas em pastagens cultivadas e em lavouras diversas (COUTINHO, 2002).

Com relação à cobertura vegetal do bioma é possível notar que há uma grande heterogeneidade, as áreas mais extensas são encontradas no Norte, enquanto no Sul aparece mais evidente a ação antrópica. A explicação para essa paisagem pode ser explicado pelo contexto histórico de ocupação de terras do Brasil.

De acordo com Klink e Moreira (2002), a ocupação do cerrado iniciou-se por volta de 1920, momento em que a indústria do café estava em expansão. Contudo, com o passar dos anos por conta do esgotamento das terras férteis da região Sul e do crescimento populacional, o governo de Vargas (1930-1945) por meio da Marcha para o Oeste estimulou a ocupação do sul do estado de Goiás, com incentivos e assistência técnica aos pecuaristas interessados.

A partir da década de 60, com a interiorização da capital, vastos ecossistemas deram lugar a pecuária e a agricultura extensiva, como a soja, arroz e ao milho. Tais mudanças ocorreram pela descoberta de novas vocações desses solos regionais, permitindo novas atividades agrárias rentáveis, em detrimento de uma biodiversidade até então intocável.

As transformações ocorridas no cerrado foram tantas que entre os anos de 1970 e 1975, o desmatamento médio no Cerrado foi de 40.000km² por ano, 1,8 vezes a taxa de desmatamento da Amazônia durante o período 1978–1988 (KLINK E MOREIRA, 2002). Nesse período, a implantação do II Plano Nacional de Desenvolvimento, fez do Centro-Oeste o grande produtor de alimentos e matérias-primas voltadas para exportação e atração de mão-de-obra (OLIVEIRA, 2002).

Alguns programas se destacam para a dinamização do setor agrícola, entre eles o Programa de Desenvolvimento dos Cerrados (POLOCENTRO), cuja proposta era lançar estratégias para a região Centro-Oeste de modernização e expansão agrícola, por meio de crédito rural subsidiado (OLIVEIRA, 2002). O programa incentivava a ocupação produtiva das áreas de cerrado.

O Programa de Cooperação Nipo-Brasileira para o Desenvolvimento dos Cerrados (PRODECER), acordo celebrado entre o Brasil e o Japão, no intuito de aumentar a oferta de produtos agrícolas brasileiros no mercado internacional. Havia injeção de capital japonês, ao mesmo tempo em que servia a este país com os produtos de maior demanda, como os grãos (PIRES, 2000).

A partir da década de 90, governos e setores organizados da sociedade começaram a discutir como conservar o que restou do Cerrado e tentar acordos, com a finalidade de buscar tecnologias de uso adequado dos recursos hídricos, na extração de produtos vegetais nativos, no ecoturismo e outras iniciativas que possibilitem um modelo de desenvolvimento sustentável.

4.3. DESENVOLVIMENTO AGROPECUÁRIO DE GOIÁS

O Estado de Goiás é a única unidade federativa inserida inteiramente no bioma cerrado. Nesse local, o desenvolvimento da atividade agropecuária foi passando por processos que culminaram na modernização agrícola e no agronegócio.

Atualmente o estado apresenta altos índices de produtividade de grãos e largas ocupações de terras para o cultivo da cana-de-açúcar, essa orientação parte da demanda por esses bens tanto a nível regional como mundial.

Mas, anteriormente o cerrado não apresentava condições propícias para a exploração agrícola em decorrência da presença de solos ácidos. O processo de ocupação das terras em Goiás se deu primeiramente pela exploração do ouro. Posteriormente, com a decadência das jazidas de ouro, a economia da região foi direcionada para a atividade de pecuária (DOLES, 1995).

A partir dos anos 80, o Cerrado consolidou-se como fornecedor de alimentos, como arroz, feijão e soja. A aplicação de tecnologia agrícola e corretivos no solo foi fundamental no sucesso da produção em terras antes inutilizadas.

A modernização no campo abriu espaço para a entrada da estrutura industrial e o novo conceito de agroindústria começava a surgir, agricultura diretamente ligada ao crescimento de setores industriais (GONÇALVES NETO, 1997).

Já o agronegócio assume o papel de melhorar a produtividade do trabalho, terra e capital e também de tornar o setor mais dependente dos fatores que afetam a economia (JOHNSTON e KILBY, 1977).

5. METODOLOGIA

Segundo a Fundação WWF (2012), a biodiversidade do bioma Cerrado tem sido destruída principalmente por conta do plantio de soja, algodão, cana-de-açúcar, pecuária extensiva geração de energia e urbanização.

No intuito de observar os fatores que contribuíram para o desmatamento, especialmente os econômicos, foram usadas as seguintes variáveis:

- Perfil econômico municipal;
- População;
- PIB da agropecuária municipal;
- Área plantada de lavoura permanente;
- Área plantada de lavoura temporária;
- Posição no ranking estadual;
- Área de cerrado no município;
- Área remanescente de cerrado;
- Área desmatada;
- Área dos estabelecimentos agropecuários por utilização de terras;
- Efetivo de animais em estabelecimentos agropecuários;
- Efetivo de rebanho bovino;
- Evolução do desmatamento entre 2002 e 2009;
- Crescimento econômico acumulado no período de 2002 e 2009;
- Índice de Gini e curva de Lorenz;
- Correlação estatística.

As fontes de pesquisa das variáveis descritas acima são: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Instituto Mauro Borges de Estatísticas e Estudos Socioeconômicos (IMB/GO), Ministério do Meio Ambiente, Projeto de Monitoramento e Desmatamento dos Biomas Brasileiros por Satélite (PMDBBS) promovido pela Secretaria de Biodiversidade e Florestas do Ministério do Meio Ambiente (SBF/MMA).

No desenvolvimento do monitoramento do cerrado de 2002 a 2008, o georreferenciamento e os ajustes geométricos de posicionamento foram realizados utilizando o *software* ESRI ArcGIS. Para a investigação do desmatamento foi utilizado o Mapa de Cobertura Vegetal dos Biomas Brasileiros, escala 1:250.000, ano base 2002 (MMA, 2007).

As pesquisas do IBGE utilizadas na presente análise foram: Produção Agrícola Municipal (PAM), Produção da Pecuária Municipal (PPM), Censo Agropecuário e Populacional, Sistema de Contas Nacionais. Com relação à IMB/GO, os dados utilizados foram coletados do banco de dados e de publicações do Instituto como: Produto Interno Bruto do Estado de Goiás, Produto Interno Bruto dos Municípios Goianos e Perfil e Potencialidades dos Municípios Goianos.

O Produto Interno Bruto corresponde ao total dos bens e serviços finais produzidos pelas unidades produtoras residentes durante um período determinado, o indicador leva em conta três grupos principais: Agropecuária, Indústria e Serviços (IBGE, 2012).

Os indicadores de distribuição e desigualdade selecionados para este trabalho foram: curva de Lorenz e índice de Gini.

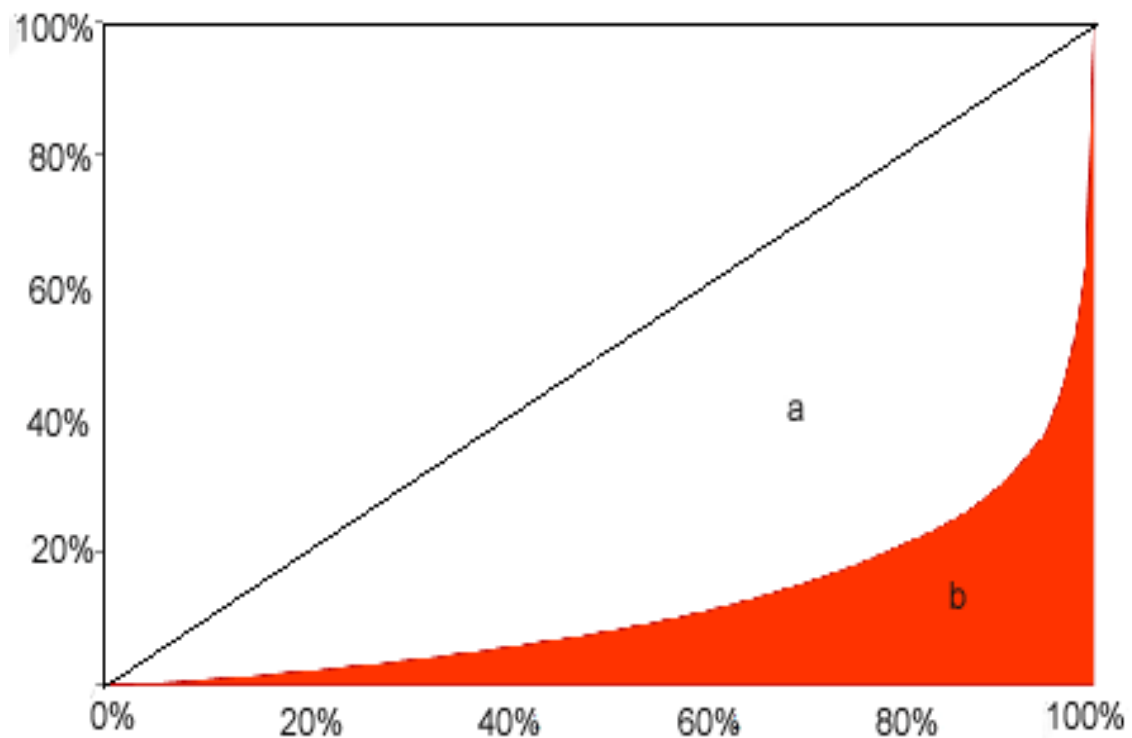
A curva de Lorenz é muito utilizada para analisar a desigualdade da distribuição da renda, mas também pode ser aplicado a outros casos (HOFFMANN, 1998). No caso da renda, cada ponto da curva corresponde a uma porcentagem cumulativa das pessoas.

A curva de Lorenz desenha a área de concentração, formada entre a reta de perfeita igualdade e a distribuição efetiva da variável. No gráfico 1, a curva de Lorenz

corresponde a linha traçada entre **a** e **b**. Quanto mais longe da reta de 45°, pior é a distribuição ou mais concentrada.

Como exemplo, o caso da concentração de renda entre as pessoas, o eixo horizontal representa a porcentagem das pessoas, e o eixo vertical, a porcentagem da renda. A renda quando distribuída de forma perfeitamente equitativa é representada por uma linha de 45° que passa pela origem. Logo, 40% da população receberiam 40% da renda, se o percentual acumulado da população fosse 70%, então, 70% da renda seria apropriada por esta população e assim sucessivamente.

GRÁFICO 1 – CURVA DE LORENZ



No gráfico acima, o coeficiente de Gini (G) é algebricamente:

$$G = a / (a+b).$$

De forma mais simples, o índice é mensurado a partir da curva formada e a linha de perfeita igualdade, ou seja:

$$G = \text{Área de desigualdade} / \text{Área de desigualdade plena}.$$

O seu resultado é sempre um número entre 0 e 1. Quando o valor encontrado é 0 (zero) indica perfeita igualdade de distribuição, no entanto, se o resultado for 1 (um) consiste na situação extrema de perfeita desigualdade (Dalton, 1920).

A mensuração das possíveis relações entre as variáveis é chamada de correlação. A correlação mede o grau de relacionamento entre um evento e sua repetição ou seu resultado (VIRGILLITO, 2004). O mais conhecido teste de correlação é o coeficiente de Pearson, nele os resultados para a correlação podem ser positivos e negativos, variando entre -1 e 1.

Se a correlação for positiva, indica que as variáveis se movem na mesma direção, mas não necessariamente indica causalidade entre as variáveis. Quanto mais próximo de 1, maior a intensidade da correlação positiva. Se a correlação for negativa, as variáveis apresentam comportamentos diferentes não seguindo a mesma trajetória, quanto mais próximo de -1 o coeficiente, maior o grau de correlação negativa. No caso de não haver correlação, o resultado do coeficiente é 0.

A fórmula para cálculo do grau de correlação de Pearson (r) é a seguinte:

$$r = \frac{\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x - \bar{x})^2 \sum (y - \bar{y})^2}}$$

onde x e y são os valores das variáveis de cada matriz. As médias de x e y são representadas por:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n x_i$$

$$\bar{y} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n y_i$$

O índice de Gini, a plotagem dos dados na curva de Lorenz e o coeficiente de correlação de Pearson foram calculados por meio do *software* Microsoft Office Excel 2003.

6. PIB E DESMATAMENTO EM GOIÁS

De acordo com estimativa realizada pelo Instituto Mauro Borges (IMB/GO, 2012), o estado de Goiás é a nona economia brasileira, o que corresponde a 2,5% do PIB brasileiro. A taxa de crescimento médio nos últimos 10 anos foi de 55,73%, enquanto a média brasileira foi inferior, 37,5%. A tabela 2 apresenta as taxas de crescimento do PIB de Goiás e do Brasil.

TABELA 2 – TAXA DE CRESCIMENTO DO PRODUTO INTERNO BRUTO - %

Ano	Goiás	Brasil
2000	5,0	4,3
2003	4,2	1,1
2008	8,0	5,2
2009	0,9	-0,3

Fonte: IBGE e IMB

Dentre as atividades que compõem o PIB, a agropecuária goiana representa 14% da estrutura estadual. Sua grande relevância é decorrente do perfil produtivo e do desenvolvimento do segmento agroindustrial com destaque para a produção de carnes, derivados do leite e da soja. Goiás possui um agronegócio dinâmico, dados do IMB/GO (2012) mostram que a agropecuária goiana cresceu a taxas médias anuais acima do registrado para o Brasil (Tabela 3).

Atualmente, outra atividade que vem avançando na economia goiana é a produção sucroalcooleira. De acordo com a pesquisa de Produção Agrícola Municipal (PAM/2009) a produção de cana no estado aumentou, sua participação em relação ao total nacional cresceu de 3% para 6% entre 2002 e 2009, com isso Goiás se tornou o maior produtor de cana-de-açúcar do Centro-Oeste e o quarto maior produtor do Brasil.

TABELA 3 – EVOLUÇÃO DO PIB DA AGROPECUÁRIA – GOIÁS E BRASIL - %

Ano	Goiás	Brasil
2002	6,6	6,6
2009	6,9	-3,1
2002-2009	5,3	2,9

Fonte: IBGE e IMB

No tocante ao desmatamento do Cerrado no espaço territorial de Goiás nos últimos anos houve aumento da área antrópica, conforme dados do MMA (2012). O desmatamento anual ocorrido no estado entre 2002 e 2009 foi de 1.493 km², o que corresponde a uma taxa anual de desmatamento de 0,47%. Já no acumulado entre 2002 a 2009, o desmatamento foi da ordem de 10.454 km² no estado, o que representa 3,3% da área de Cerrado total em Goiás.

Até o ano de 2002, Goiás foi o estado onde houve maior supressão de áreas de cerrado por ação antrópica, 203.760 km². Tal fenômeno representou perda de 61,8% do cerrado goiano, que corresponde a 329.595 km² (MMA, 2012).

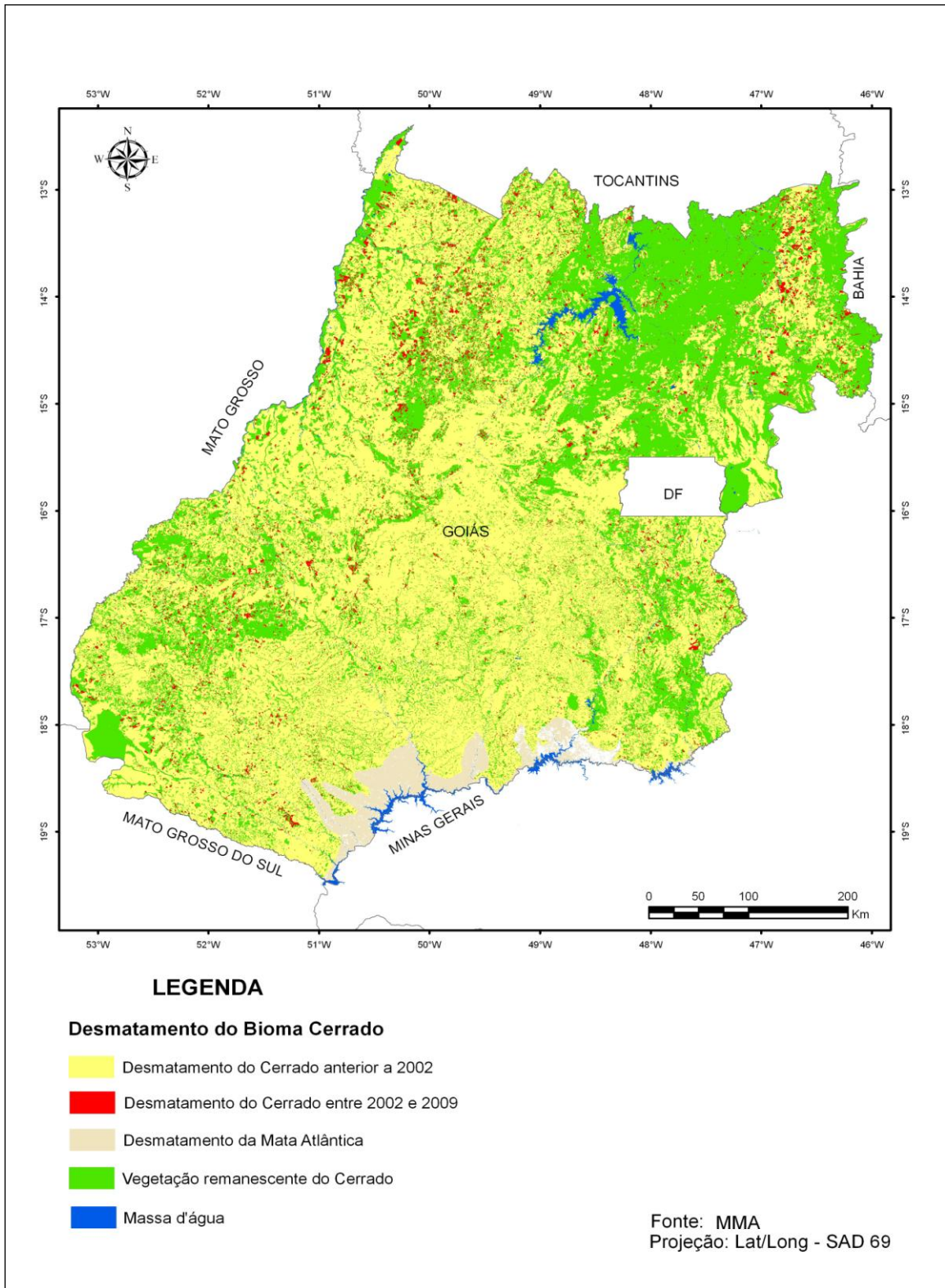
O mapa 1 apresenta a situação do cerrado goiano, notadamente à supressão anterior a 2002 esteve muito presente na regiões sul e sudoeste do estado, onde a atividade econômica é pujante, em especial a agropecuária.

No nordeste goiano está a maior parte da vegetação remanescente do Cerrado, isso se deve a alguns fatores, como a localização não ser tão propícia para a atividade agrícola, relevo acidentado e a presença de áreas de conservação.

No norte de Goiás encontram-se extensas áreas desmatadas de período recente (2002-2009), contudo nesta região ainda há considerável vegetação remanescente de Cerrado.

Na região metropolitana ou área central, onde se localiza a capital do estado, resta pouca área remanescente de cerrado, o intenso processo de desmatamento foi registrado no período anterior a 2002.

MAPA 1 – DESMATAMENTO E REMANESCENTE DO CERRADO GOIANO



7. RESULTADOS

Por meio do relatório de monitoramento do desmatamento nos biomas brasileiros, divulgado pelo Ministério do Meio Ambiente, contendo informações de áreas desmatadas e remanescentes, foi possível classificar os municípios goianos que mais tiveram áreas desmatadas.

O estado de Goiás possui 246 municípios, no entanto, nem todos ficam dentro da área de abrangência do cerrado. Na região sul do estado, algumas unidades territoriais que fazem divisa com Minas Gerais são cobertos por outro bioma.

7.1. CONCENTRAÇÃO DO DESMATAMENTO

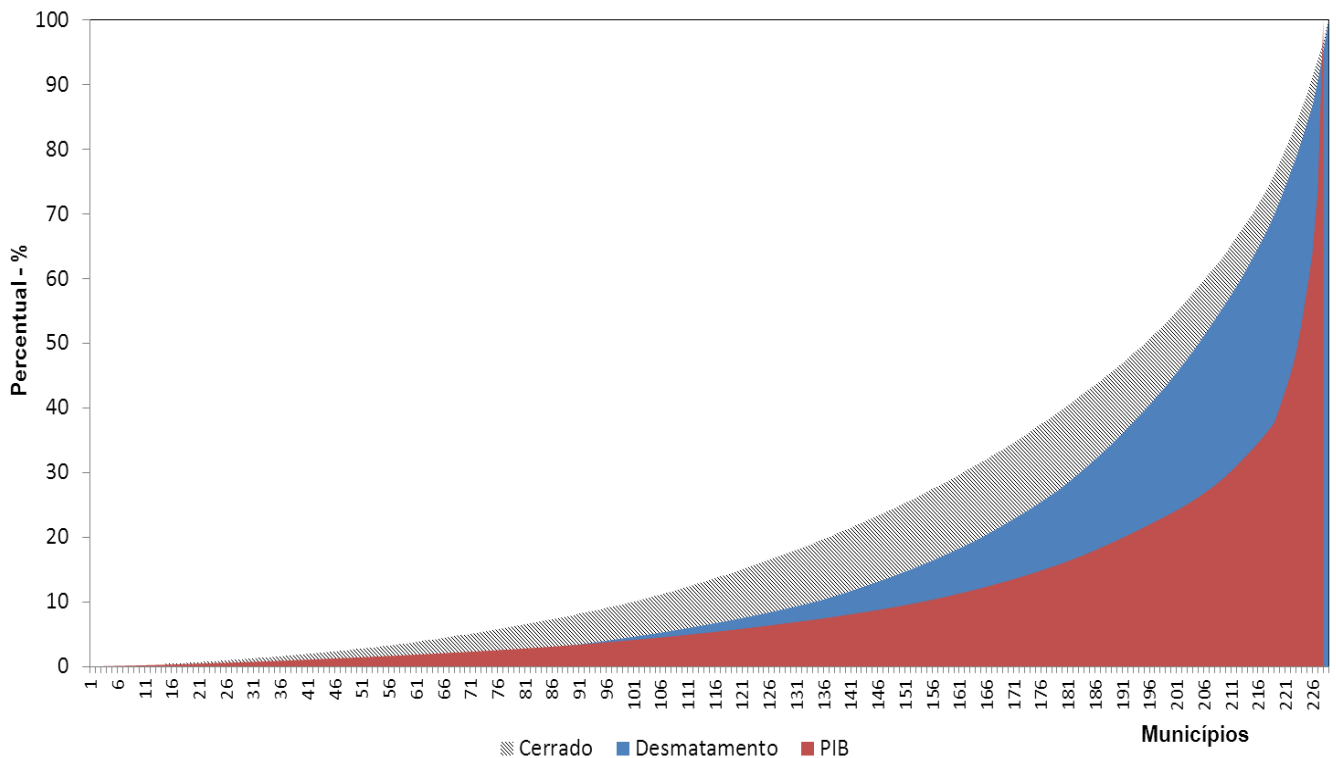
O desmatamento no estado de Goiás entre 2002 e 2009 ocorreu um tanto descentralizado, com maior intensidade na região norte e nordeste.

Nesse contexto, uma comparação das áreas de cerrado, com o desmatamento e o PIB, pode nos auxiliar no entendimento da distribuição do cerrado, das áreas desmatadas e da riqueza gerada.

Os números foram coletados para 229 municípios goianos, comparando as áreas de cerrado de cada município, as áreas desmatadas no acumulado de 2002 a 2009 e o PIB municipal de 2009.

No caso do desmatamento, os municípios são classificados conforme o ordenamento crescente de áreas desmatadas. A curva de Lorenz apresenta como a proporção acumulada dessas variáveis cresce com a proporção acumulada dos municípios, conforme gráfico 2. É possível ver que entre as curvas, a do PIB é que mais se afasta da reta de 45°, ou seja, está distante do padrão de distribuição igualitária.

GRÁFICO 2 – CURVA DE LORENZ DOS MUNICÍPIOS GOIANOS



Fonte: MMA e IMB

Muito usual na economia como indicador de disparidade entre regiões, o índice de Gini - medida do grau de concentração de uma distribuição, pode ser aplicado em diversos campos de estudo, cujo valor varia de zero (a perfeita igualdade) até um (a desigualdade máxima).

No cálculo do PIB dos Municípios, o índice mede o grau de desigualdade existente na distribuição da renda gerada em cada município. Nos casos extremos, se o valor do índice fosse zero, não haveria desigualdade, ou seja, a renda agregada seria a mesma para todos os municípios, por outro lado, o índice igual a um, sinaliza que a desigualdade é máxima (apenas um município detém o produto agregado total, enquanto o PIB dos demais municípios é nulo).

Os índices de Gini encontrados para cerrado, desmatamento e PIB foram 0,55, 0,67 e 0,80, respectivamente. Tais resultados mostram que as áreas de cerrado são mais igualmente distribuídas entre os municípios, o desmatamento foi um pouco mais

concentrado, mas chama atenção o nível de concentração da renda, já que foi o número mais próximo de 1.

Por meio do índice de Gini, percebe-se que a desigualdade econômica entre os municípios goianos, supera tanto o grau de concentração das áreas, como o do desmatamento. No caso do PIB municipal, a dinâmica especialmente do setor industrial, exige grandes investimentos, tal fato, favorece a concentração em poucos municípios. Já o desmatamento, embora mais intenso em algumas regiões, não carece de requisitos para a sua manifestação.

7.2. CORRELAÇÃO COM O DESMATAMENTO

Algumas variáveis econômicas podem estar relacionadas com o desmatamento, sendo talvez a motivação para a destruição do meio ambiente ou simplesmente não tendo qualquer influência. Para avaliarmos algumas hipóteses utilizaremos a correlação estatística.

Na correlação existente entre o PIB municipal de 2009 e o desmatamento entre 2008 e 2009, o resultado encontrado para o coeficiente de correlação foi de -0,04, ou seja, como é um valor próximo a 0 (zero) sinaliza a ausência/fraca correlação entre as variáveis, possivelmente devido a incompatibilidade temporal entre a atividade econômica e o consequente desmatamento .

Na correlação entre o desmatamento e cada uma das três grandes atividades que compõem o PIB (agropecuária, indústria e serviços) no mesmo período do teste anterior, houve diferentes níveis de correlação. Entre o PIB da agropecuária e desmatamento o grau de correlação é de 0,17, na indústria, -0,04 e nos serviços - 0,05. Quanto mais próximo de 1 ou - 1 maior a correlação entre as variáveis. Portanto, a agropecuária foi a atividade mais ligada ao processo de desmatamento, apresentando correlação positiva, seguindo a mesma trajetória de expansão do desmatamento.

A agropecuária reúne a agricultura e pecuária, porém, na busca do setor que tem maior relação com o desmatamento, procedemos com o cálculo do coeficiente de

Pearson para elementos da agricultura e também da pecuária. No caso da agricultura, o somatório das áreas plantadas nas lavouras temporárias e permanentes entre 2002 e 2009 correlacionados com o desmatamento ocorrido nos mesmos anos para 216 municípios goianos, o grau de correlação foi de 0,06.

Na inexistência de informação sobre o uso da terra para pecuária com periodicidade anual, utilizamos o efetivo de rebanho bovino de 2002 a 2009 para 227 municípios de Goiás. O critério para escolha do rebanho bovino foi realizado com base no censo agropecuário de 2006 que identificou em Goiás, 90% do efetivo de animais em estabelecimentos agropecuários são bovinos. Dessa forma, a correlação entre desmatamento e rebanho bovino foi de 0,70, além de ser uma forte correlação positiva, corrobora para a constatação da influência da pecuária no desmatamento do estado de Goiás.

De acordo com o censo agropecuário de 2006 para Goiás, na classificação das áreas dos estabelecimentos agropecuários por utilização de terras, as pastagens plantadas ocupam 49% das terras. Embora, não tenhamos informações até 2009 do uso da terra, tais resultados ratificam a notável interação da pecuária com o desmatamento.

7.3.OS CINCO MUNICÍPIOS GOIANOS COM MAIORES ÁREAS DESMATADAS

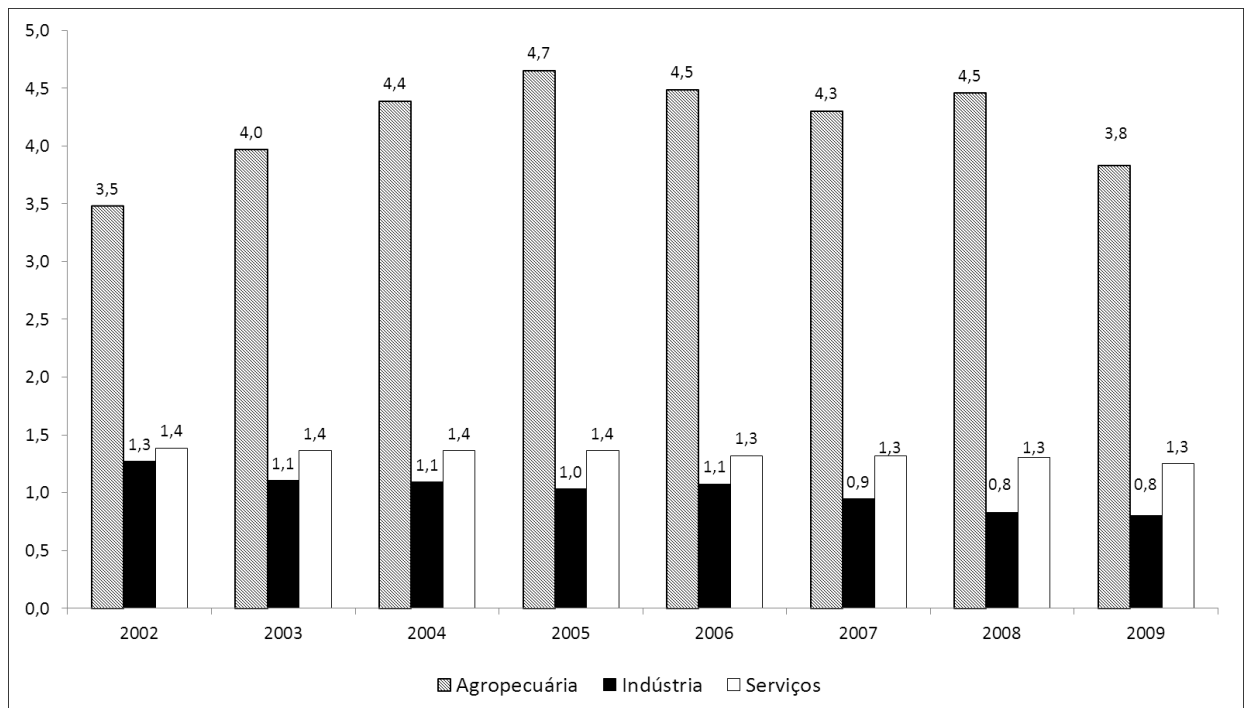
O relatório do MMA (2007) apresentou informações para 229 municípios goianos, dentre estes, os cinco que mais apresentaram áreas desmatadas de cerrado entre 2002 e 2009 foram: Crixás, Caiapônia, Nova Crixás, São Miguel do Araguaia e Porangatu. Estes cinco municípios juntos desmataram 1.957,53 km², o que corresponde a 18,7% de todo desmatamento ocorrido de 2002 a 2009 no cerrado goiano.

Crixás, Nova Crixás, São Miguel do Araguaia e Porangatu estão localizados na região norte, enquanto Caiapônia é parte da região oeste do Estado. A extensão geográfica destes municípios é de 31.577,93 km², o que representa 9,3% do território goiano. Portanto, houve supressão de 6,2% da vegetação nativa dessas localidades em apenas sete anos.

Com relação aos aspectos econômicos, Crixás, Caiapônia, Nova Crixás, São Miguel do Araguaia e Porangatu detinham 1,7% do PIB estadual em 2002, contudo, houve perda de participação, já que em 2009 representavam somente 1,4% da economia goiana.

O PIB da agropecuária dos cinco municípios respondia por 3,5% da agropecuária estadual no ano de 2002. A participação aumentou e em 2009 representava 3,8%. Em sentido contrário, o PIB da indústria com 1,3% do PIB estadual, passou para 0,8%, vide gráfico 3.

GRÁFICO 3 – PARTICIPAÇÃO DAS ATIVIDADES NO PIB ESTADUAL DOS CINCO MUNICÍPIOS QUE MAIS DESMATARAM O CERRADO - %



Fonte: IBGE e IMB

Interessante observar que entre os municípios goianos que possuem as maiores áreas de cerrado, estão algumas das maiores economias do estado, tais como: Rio Verde, Jataí e Cristalina (tabela 4). No entanto, o desmatamento entre 2002 e 2009 foi mais intenso em municípios com produto agregado (PIB) menor.

TABELA 4 – MUNICÍPIOS GOIANOS COM MAIORES ÁREAS DE CERRADO

Município	Cerrado (Km²)	PIB	Ranking no PIB estadual
Niquelândia	9.843,50	689.137	19
Mineiros	8.890,88	886.823	12
Caiapônia	8.650,19	271.639	49
Rio Verde	8.388,90	4.260.318	4
Nova Crixás	7.299,09	163.690	74
Jataí	7.173,57	1.930.988	9
Cavalcante	6.953,93	186.039	68
Cristalina	6.161,35	901.833	11
São Miguel do Araguaia	6.145,56	217.923	58
Formosa	5.806,68	746.357	15
Serranópolis	5.529,94	166.530	73
Porangatu	4.821,31	332.653	40
Crixás	4.660,17	209.923	60

Fonte: MMA e IMB

Além do desmatamento, estes cinco municípios possuem outra característica em comum, os maiores efetivos de rebanho bovino do Estado, conforme tabela 5.

TABELA 5 – OS 20 MAIORES REBANHOS BOVINOS - GOIÁS

Município	Acumulado (2002-2009)	Ranking
Piracanjuba	1.639.994	20
Crixás	1.669.000	19
Formosa	1.781.035	18
Aruanã	1.879.118	17
Niquelândia	1.917.000	16
Goiás	1.920.723	15
Itapirapuã	1.957.170	14
Doverlândia	1.990.981	13
Morrinhos	2.144.687	12
Montes Claros de Goiás	2.248.500	11
Itarumã	2.331.530	10
Porangatu	2.491.165	9
Mineiros	2.545.875	8
Quirinópolis	2.752.000	7
Jataí	2.762.801	6
Jussara	2.907.315	5
Rio Verde	2.945.000	4
Caiapônia	3.119.506	3
São Miguel do Araguaia	3.917.622	2
Nova Crixás	5.509.737	1

Fonte: IBGE.

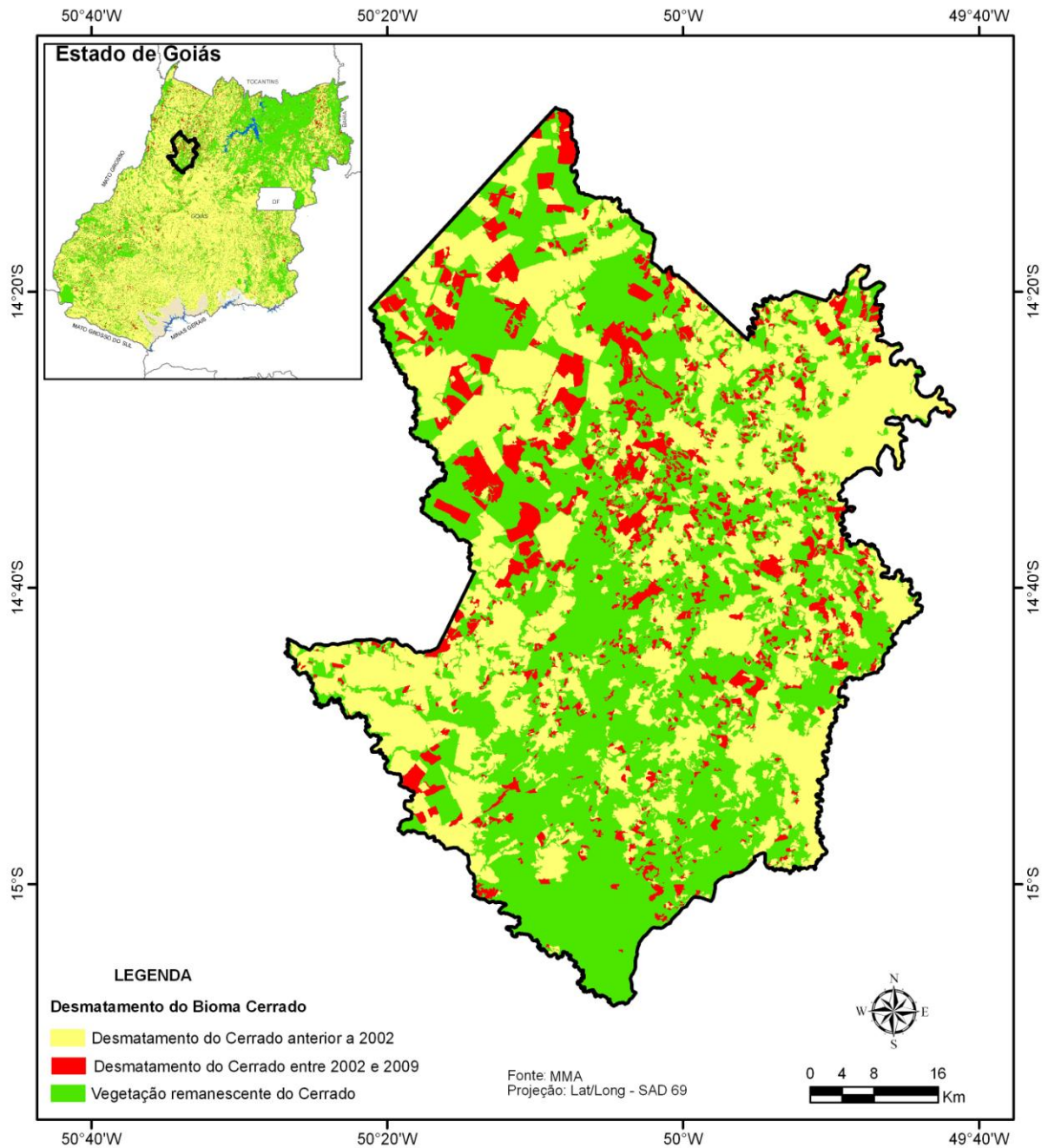
7.3.1. CRIXÁS

Com uma população de 15.610, segundo censo populacional de 2010, Crixás ganhou algumas colocações no PIB goiano, em 2002 estava na 69^o posição e em

2009 já ocupava a 60^o posição municipal. Na composição do PIB, a indústria representou 42%, os serviços 40% e a agropecuária 18% (IMB, 2012).

Segundo IMB (2012) o perfil econômico do município está ligado à criação de bovinos, vacas leiteiras, produção de mel e de madeiras em tora, na indústria o destaque é a indústria extrativa mineral, principalmente pela produção de ouro. Em termos de área, o município ocupa a 13^o colocação no Estado. O mapa 2 apresenta o desmatamento e o remanescente de cerrado no município.

MAPA 2 – MUNICÍPIO DE CRIXÁS – DESMATAMENTO DO CERRADO

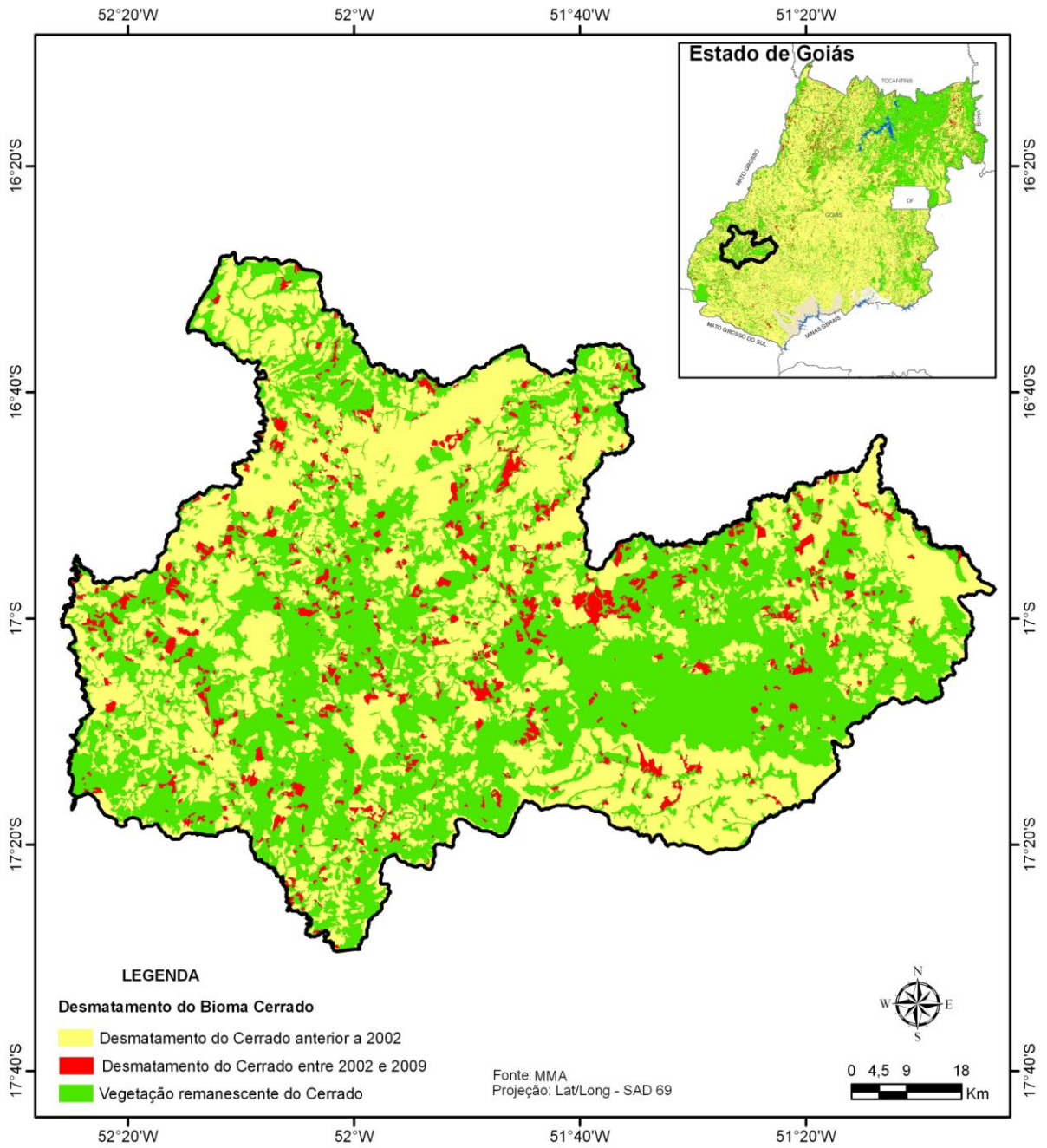


7.3.2. CAIAPÔNIA

Com a 3º maior área municipal de Goiás e população de 16.757 em 2010 (IBGE, 2012). Caiapônia perdeu colocação no PIB goiano, 44º posição em 2002, para 49º colocação no ano de 2009. A agropecuária representou 62%, a indústria 5% e os serviços 32% da economia municipal. Além ser o terceiro maior rebanho bovino do

Estado, a economia do município destaca-se também na produção de soja, milho, arroz e carvão vegetal, no setor industrial, a extração de calcário. Conforme mapa 3, ainda existem remanescentes do cerrado espalhados por esta unidade territorial.

MAPA 3 – MUNICÍPIO DE CAIAPÔNIA – DESMATAMENTO DO CERRADO

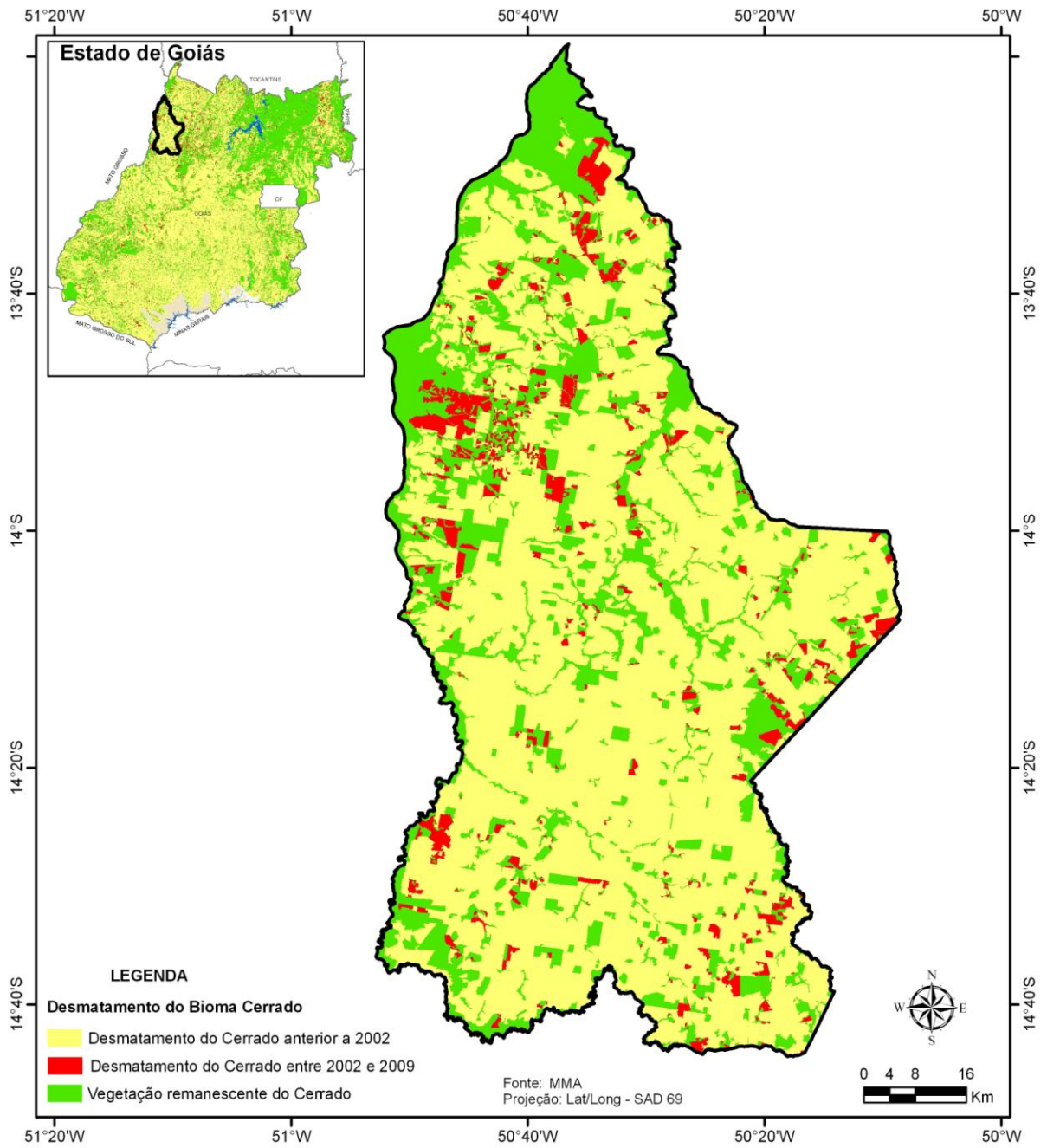


7.3.3. NOVA CRIXÁS

Com população de 11.927 no ano de 2010 e a quinta maior área municipal do Estado, Nova Crixás perdeu uma colocação no PIB goiano, no ano de 2002, ocupava a 73º posição e passou para 74º colocado em 2009. A agropecuária foi a principal atividade com 52%, indústria 7% e os serviços 41% (IMB, 2012).

De acordo com a Pesquisa Pecuária Municipal do IBGE, ano de 2009, o município de Nova Crixás possuía o maior rebanho bovino do Estado e o 12º no ranking nacional. Na indústria a principal atividade é a fabricação de ração para animais. O mapa 4 mostra o desmatamento no município de Nova Crixás.

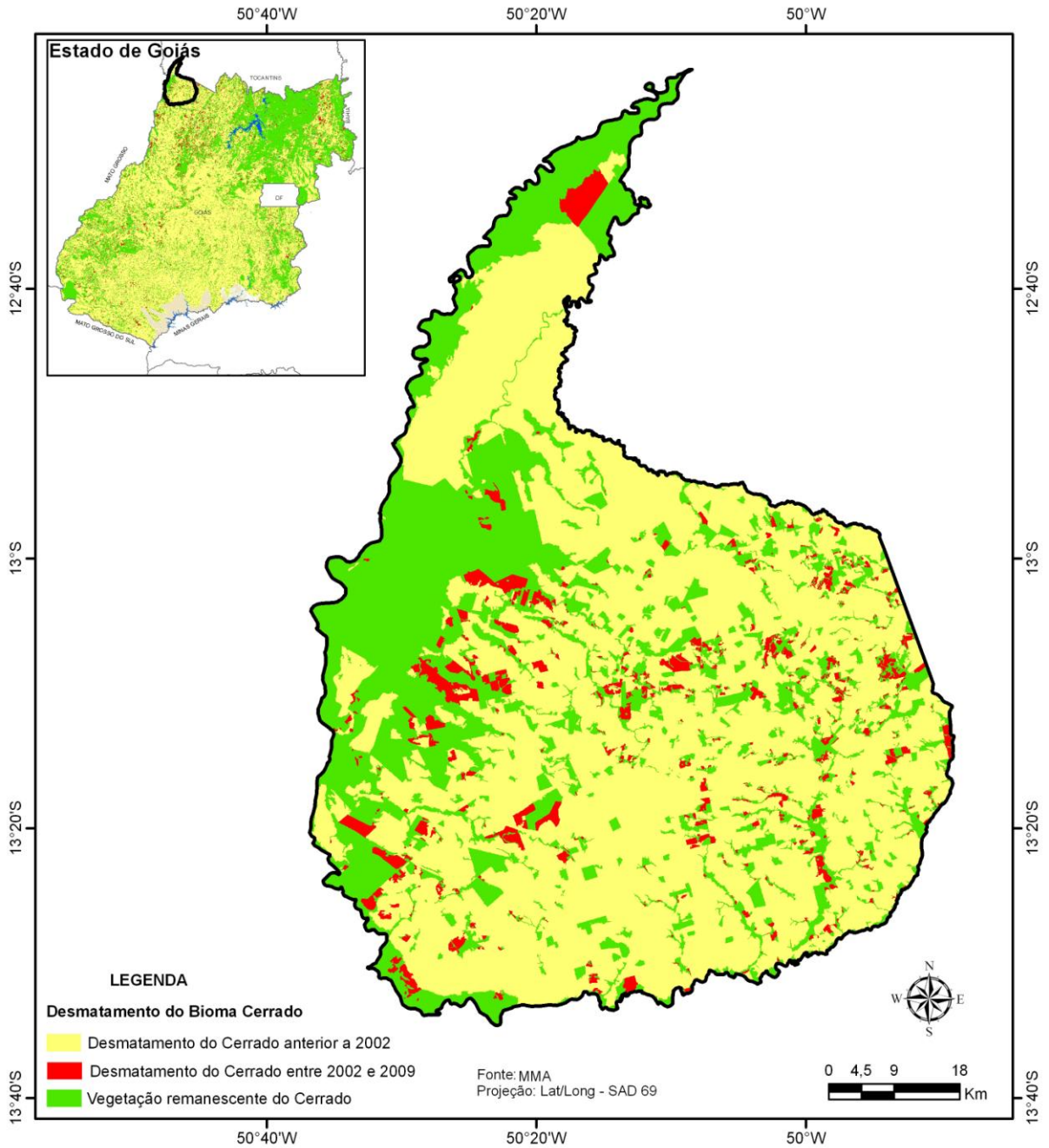
MAPA 4 – MUNICÍPIO DE NOVA CRIXÁS – DESMATAMENTO DO CERRADO



7.3.4. SÃO MIGUEL DO ARAGUAIA

O município apresenta a 9º maior área municipal do Estado e população de 22.283 em 2010. Perdeu colocação no ranking municipal do PIB goiano entre 2002 e 2009, caiu de 43º para 58º. Os serviços participavam com 56%, a indústria com 8% e a agropecuária, 36%. O município é o segundo colocado na criação de bovinos no Estado, outros destaques são a produção de mel e arroz. Visualmente, mapa 5, grandes áreas de cerrado neste município foram desmatadas antes de 2002.

MAPA 5 – MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO ARAGUAIA – DESMATAMENTO DO CERRADO

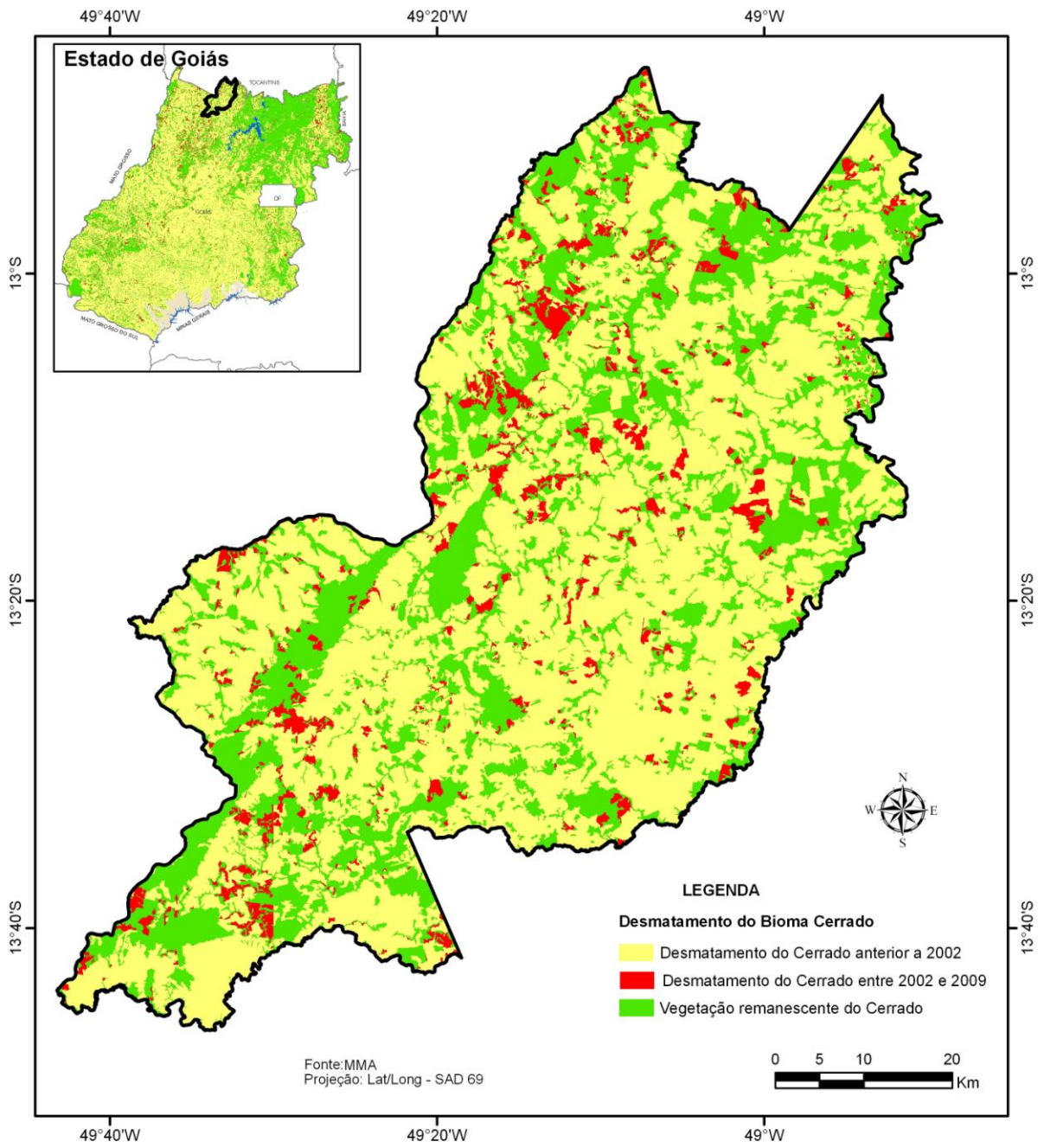


7.3.5. PORANGATU

Com 42.355 habitantes em 2010, Porangatu possui a maior população entre os cinco municípios de maiores áreas desmatadas, sua área municipal é a nona maior do Estado.

O município perdeu oito posições no ranking do PIB dos municípios goianos, caiu de 32º para 40º colocação. Os serviços representaram 70% da economia municipal, enquanto a indústria e a agropecuária com 14% e 16%, respectivamente. As principais atividades são a criação de bovinos, produção de mel e mandioca, indústria de curtimento e preparação de couro e confecção de artigos do vestuário e acessórios. O mapa 6 apresenta as áreas desmatadas e remanescentes em Porangatu.

MAPA 6 – MUNICÍPIO DE PORANGATU – DESMATAMENTO DO CERRADO



8. CONCLUSÕES

Na evolução do desmatamento, Goiás apresentou a maior área de cerrado destruída entre os Estados que compõem o bioma, por ser uma economia em ascensão, destaque na produção de grãos e pecuária, algumas características do crescimento econômico pressionaram o desmatamento.

A atividade de pecuária com a prática de desmatamento e uso da terra para pastagens plantadas foi predominante nos estabelecimentos agropecuários. A correlação entre efetivo bovino e desmatamento corrobora a influência dessa atividade no desmatamento.

Nos aspectos, geração de renda, desmatamento e áreas de cerrado nos municípios goianos, a concentração de acordo com o índice de Gini foi maior na renda. Isto significa que, a geração de riqueza no estado está concentrada em poucos municípios, ao passo que o desmatamento e as áreas de cerrado comparativamente com a renda, estiveram menos concentradas. O processo de desmatamento não segue a mesma distribuição da riqueza. O desmatamento em Goiás tem sido registrado tanto em municípios de economia pujante como também em economias médias.

Cinco municípios foram responsáveis por quase 19% do desmatamento do cerrado goiano, entre 2002 e 2009. Mas, o PIB destes municípios juntos, caiu em comparação ao Estado.

Estes cinco municípios embora não possuam os maiores PIB do estado, são os que apresentaram maiores efetivos de rebanho bovino, destaque para Nova Crixás que no ano de 2009, ocupava a 12º posição no ranking nacional.

Portanto, o desmatamento ocorrido em Goiás tem ligação com o crescimento econômico do estado, principalmente na atividade agropecuária. Cabe observar que, a maior presença do desmatamento ocorre em economias médias, onde predomina a criação de bovinos.

9.REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

BORLAUG, N.E. 2002. **Feeding a world of 10 billion people: the miracle ahead.** In: R. Bailey (ed.). Global warming and other eco-myths. pp. 29-60. Competitive Enterprise Institute, Roseville, EUA.

CI-BRASIL, Conservação Internacional. Disponível em: www.conservacao.org, acesso em junho de 2012.

CI-BRASIL, Conservação Internacional. **Estimativas de Perda da área do cerrado brasileiro.** Brasil. Brasília, julho 2004.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil.** Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

COUTINHO, L. M. **O bioma do cerrado.** In: KLEIN, A. L. (org) Eugen Warming e o cerrado brasileiro: um século depois. São Paulo: Edusp e Imprensa Oficial do Estado, p78-91, 2002.

DALTON, H. **“The Measurement of the Inequality of Incomes”.** The Economic Journal, Vol. 30, 1920.

DOLES, D. E. M. **Agricultura em Goiás: Interpretação histórica da economia de Goiás e posicionamento do setor agropecuário no contexto econômico e social da região.** Goiânia: Secretaria de agricultura e abastecimento do Estado de Goiás, 1995.

EITEN, G. **Vegetação do Cerrado.** In: PINTO, M. N. (Ed.). Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas. Brasília, DF: Editora da UnB, 1994. p. 17-73.

GONÇALVES NETO, W. **Estado e agricultura no Brasil.** São Paulo Hucitec, 1997.

HOFFMANN, R. **Distribuição de renda: medidas de desigualdade e pobreza.** São Paulo: USP, 1998.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: www.ibge.gov.br, acesso em junho de 2012.

IMB/GO, Instituto Mauro Borges de Estatísticas e Estudos Socioeconômicos. Disponível em: www.imb.go.gov.br, acesso em junho de 2012.

JOHNSTON, B. F.; KILBY, P. **Agricultura e transformação estrutural.** Rio de Janeiro: Zahar Editores. 1977.

KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. **Conservation of the Brazilian Cerrado.** Conservation Biology, Malden, v. 19, p. 707-713, 2005.

KLINK, C. A.; MOREIRA, A.G. **Past and current human occupation, and land use.** In: OLIVEIRA, P. S.; MARQUIS, R. J. (Ed.). *The Cerrados of Brazil*. Nova Iorque: Columbia University Press, 2002. cap. 5, p. 69-88.

LIMA, J. E. F. W. & SILVA, E. M. **Estimativa da produção hídrica superficial do Cerrado brasileiro.** In: SCARIOT, A.; SOUSA-SILVA, J. C. & FELFILI, J. M. (org.). *Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação*. MMA. Brasília, DF. 2005.

MENDONÇA, R. C.; FELFILI, J. M.; WALTER, B. M. T.; SILVA JÚNIOR, M. C.; REZENDE, A. B.; FILGUEIRAS, T.S.; NOGUEIRA, P. E.; FAGG, C. W. **Flora vascular do Bioma Cerrado: checklist com 12.356 espécies.** In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. (Org.) *Cerrado: ecologia e flora*. Volume 2. Brasília: Embrapa Cerrados, 2008. p. 213-228.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. 2007. **Mapa de Cobertura Vegetal dos Biomas Brasileiros.**

MMA, Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: www.mma.gov.br, acesso em junho de 2012.

MYERS, N., MITTERMEIER, R.A., MITTERMEIER, C.G., FONSECA G.A.B. e KENT J. 2000. **Biodiversity hotspots for conservation priorities.** *Nature*, 403: 853-858.

OLIVEIRA, Aparecida A. **Análise dos impactos das políticas de desenvolvimento regional na Bacia do Alto Paraguai.** *Ensaios e Ciências*, vol.6, n.3, Campo Grande, MS, p 13-37,2002.

PIRES, M. O. **"Programas agrícolas na ocupação do cerrado"**. *Sociedade e Cultura*, Uberlândia, v. 3, n. 1 e 2, Goiânia, jan/dez, 2000.

SEMARH/GO, Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Goiás. Disponível em: www.semarh.goias.gov.br, acesso em junho de 2012.

SILVA, J. M. C. **Birds of the Cerrado Region, South America.** Steenstrupia, Copenhagen, v. 21, p. 69-92, 1995.

VIRGILLITO, S. B. **Estatística aplicada.** São Paulo: Alfa-Omega, 2004.

WWF-Brasil, **Cerrado – Berço das Águas**, Brasília-DF, 2012.