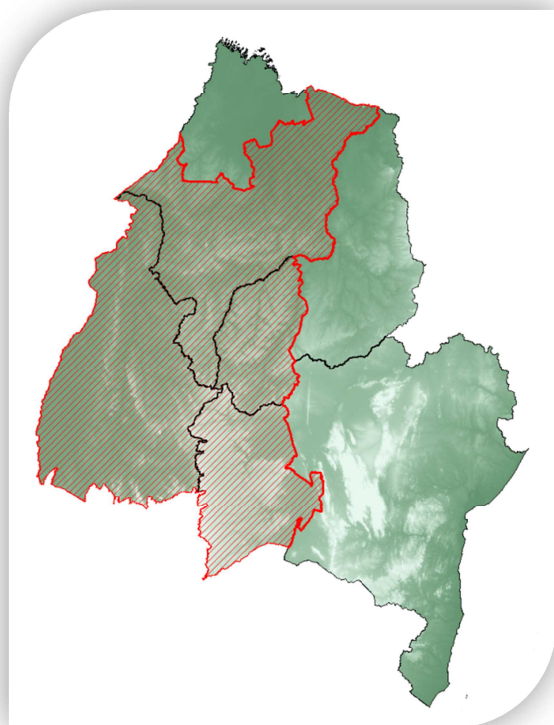




Nota 2

Técnica

Campinas, SP
Junho, 2014



Um Sistema de Inteligência Territorial Estratégica Para o MATOPIBA

*Evaristo Eduardo de
Miranda¹*

Lucíola Alves Magalhães²

*Carlos Alberto de
Carvalho³*

¹ Doutor em ecologia, pesquisador e coordenador da Embrapa - GITE.

² Mestre em geociências e analista de geoprocessamento da Embrapa - GITE.

³ Mestre em ciência da computação e analista de TI da Embrapa - GITE.

1. UM NOVO DESAFIO DE GESTÃO TERRITORIAL

A expressão MATOPIBA resulta de um acrônimo criado com as iniciais dos estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia. Ela corresponde aos limites de 31 microrregiões geográficas do IBGE, reúne 337 municípios e representa um total de cerca de 73 milhões de hectares. O território do MATOPIBA é complexo. Ele engloba 324.326 estabelecimentos agrícolas (33.929.100 ha). Ocorrem na área 46 unidades de conservação (8.334.679 ha), 35 terras indígenas (4.157.189 ha) e 781 assentamentos de reforma agrária e áreas quilombolas (3.033.085 ha) num total de 13.967.920 ha de territórios legalmente atribuídos (19,1% da região).

As mudanças na ocupação das terras e a expansão da fronteira agrícola nesta região possuem características diferenciadas (Lopes, 2014). Salvo algumas exceções, não ocorreram desmatamentos significativos e sim alterações no uso e na condição fundiária das terras. As pastagens nativas extensivas e tradicionais, em áreas de campos e cerrados, foram substituídas por culturas anuais intensificadas com novas tecnologias de produção, incluindo a irrigação. O crescimento das cidades e novos investimentos governamentais e privados nas áreas de transporte, armazenagem, logística e energia tem sido significativas nessa região.

A qualificação territorial do MATOPIBA foi incluída como uma das atividades previstas no acordo de cooperação técnica celebrado entre o Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), através do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), e a EMBRAPA, através do Grupo de Inteligência Territorial Estratégica (GITE).

Além do INCRA, o GITE presta serviços e desenvolve estudos sobre monitoramento, planejamento e gestão territorial estratégica para a Diretoria da Embrapa, para o Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG), para o Ministério da

Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), para a Presidência da República e outras instituições públicas e privadas de atuação estratégica.

O grupo possui um banco de dados numéricos, cartográficos, de imagens orbitais e de aerolevantamentos. Estes dados, de fontes variadas, são utilizados no atendimento de diversas demandas. As informações do acervo do GITE permitem sínteses de contextualização e qualificação territorial, para qualquer região da Federação em cinco dimensões: o quadro natural, o agrário, o agrícola, o de infraestrutura e o socioeconômico.

A qualificação territorial do MATOPIBA demanda uma abordagem multifatorial (dimensões agroecológicas e socioeconômicas). Diante das fortes mudanças na dinâmica espaço-temporal no uso e ocupação das terras, essa qualificação necessita ser constantemente atualizada em bases territoriais concretas, ligada aos solos, bacias hidrográficas, limites estaduais e municipais etc. Enfim, os produtos da caracterização territorial do MATOPIBA devem servir a diversos propósitos, em função dos interesses das instituições que operam e irão trabalhar na região.

Não se trata de fazer um zoneamento de qualquer natureza que seja, nem um diagnóstico ou um relatório de caracterização territorial do MATOPIBA. O planejamento territorial do MATOPIBA necessita de um Sistema de Inteligência Territorial Estratégica (SITE) capaz de apoiar diversos zoneamentos, diagnósticos e aplicações, bem como a geração e a simulação de cenários em função dos interesses e necessidades das instituições públicas e privadas que atuam na região.

2. INTELIGÊNCIA TERRITORIAL APLICADA AO MATOPIBA

Os Sistemas de Inteligência Territorial Estratégica (SITE), estruturados pelo GITE, reúnem acervos de dados numéricos, iconográficos e cartográficos, integrados em Sistemas de Informações Geográficas (SIG) apoiados em bancos de dados espaciais. No tocante à cartografia, eles atendem às normativas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE). Os dados são oriundos de diversas instituições públicas e, em geral, estão organizados em cinco dimensões: o quadro natural, agrário, agrícola, socioeconômico e de infraestrutura (Fig. 1). Estas cinco dimensões são compostas por diversos planos de informação, obtidos ou gerados. Essa visão integrada e multifatorial favorece a contextualização e a análise integrada das situações territoriais e a geração de cenários evolutivos.

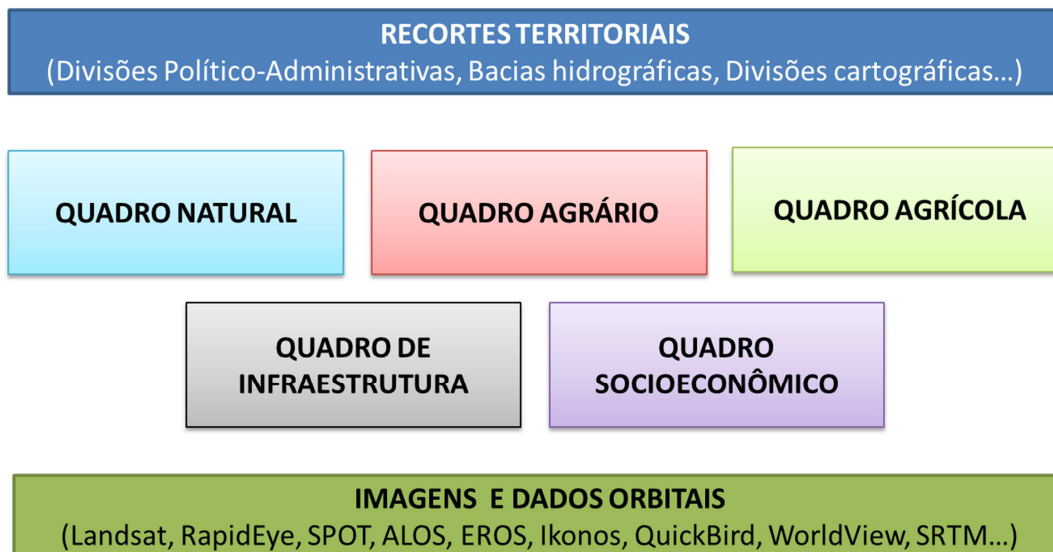


Figura 1. Estrutura das cinco dimensões abrangidas pelos Sistemas de Inteligência Territorial Estratégica - SITE.

Para compreender e descrever o quê é o MATOPIBA e avançar nas discussões e ações acerca de sua gestão territorial, o GITE criou um SITE específico para esta região, dentro da delimitação

geográfica operacional adotada pela Embrapa (Miranda et al., 2014). Esse sistema é dinâmico e conta atualmente com uma centena de planos de informações distribuídos nas cinco dimensões, acima mencionadas.

3. ESTRUTURA DO SITE DO MATOPIBA

A possibilidade de inclusão contínua de novos dados torna o SITE uma ferramenta eficiente e essencial para ações de planejamento e gestão territorial. Segue uma apresentação qualitativa e quantitativa dos principais planos de informação da estrutura que compõem o SITE do MATOPIBA.

3.1. QUADRO NATURAL

Cerca de 20 planos de informações compõem os dados referentes ao quadro natural do MATOPIBA, distribuídos em seis grandes temas: geológico, geomorfológico, pedológico, hidrográfico, climático e vegetação.

No tocante ao clima, por exemplo, segundo o IBGE, cerca de 78% do MATOPIBA situa-se em duas grandes unidades climáticas: Tropical Brasil Central e Tropical Zona Equatorial. Estas duas unidades são bastante similares, mas diferem, por exemplo, no fotoperiodismo, nas amplitudes térmicas diurnas etc. A Tabela 1 e Figura 2 exemplificam este plano de informação. Informações análogas estão disponíveis para os outros temas do quadro natural no SITE do MATOPIBA.

Tabela 1. Distribuição das unidades climáticas presentes no MATOPIBA em ordem decrescente da área de abrangência.

Unidades Climáticas	Área* (Ha)	% do MATOPIBA
Tropical Brasil Central, quente - média > 18° C em todos os meses, semiúmido 4 a 5 meses secos	34.012.027,00	46,48%
Tropical Zona Equatorial, quente - média > 18° C em todos os meses, semiúmido 4 a 5 meses secos	23.027.975,27	31,47%
Tropical Zona Equatorial, quente - média > 18° C em todos os meses, semiárido 6 meses secos	9.209.035,53	12,59%
Tropical Brasil Central, quente - média > 18° C em todos os meses, semiárido 6 meses secos	4.444.520,90	6,07%
Equatorial, quente - média > 18° C em todos os meses, úmido 3 meses secos	2.452.948,09	3,35%
Tropical Brasil Central, quente - média > 18° C em todos os meses, semiárido 7 a 8 meses secos	28.866,86	0,04%

* Valores calculados utilizando a Projeção Cônica de Albers – SIRGAS 2000.

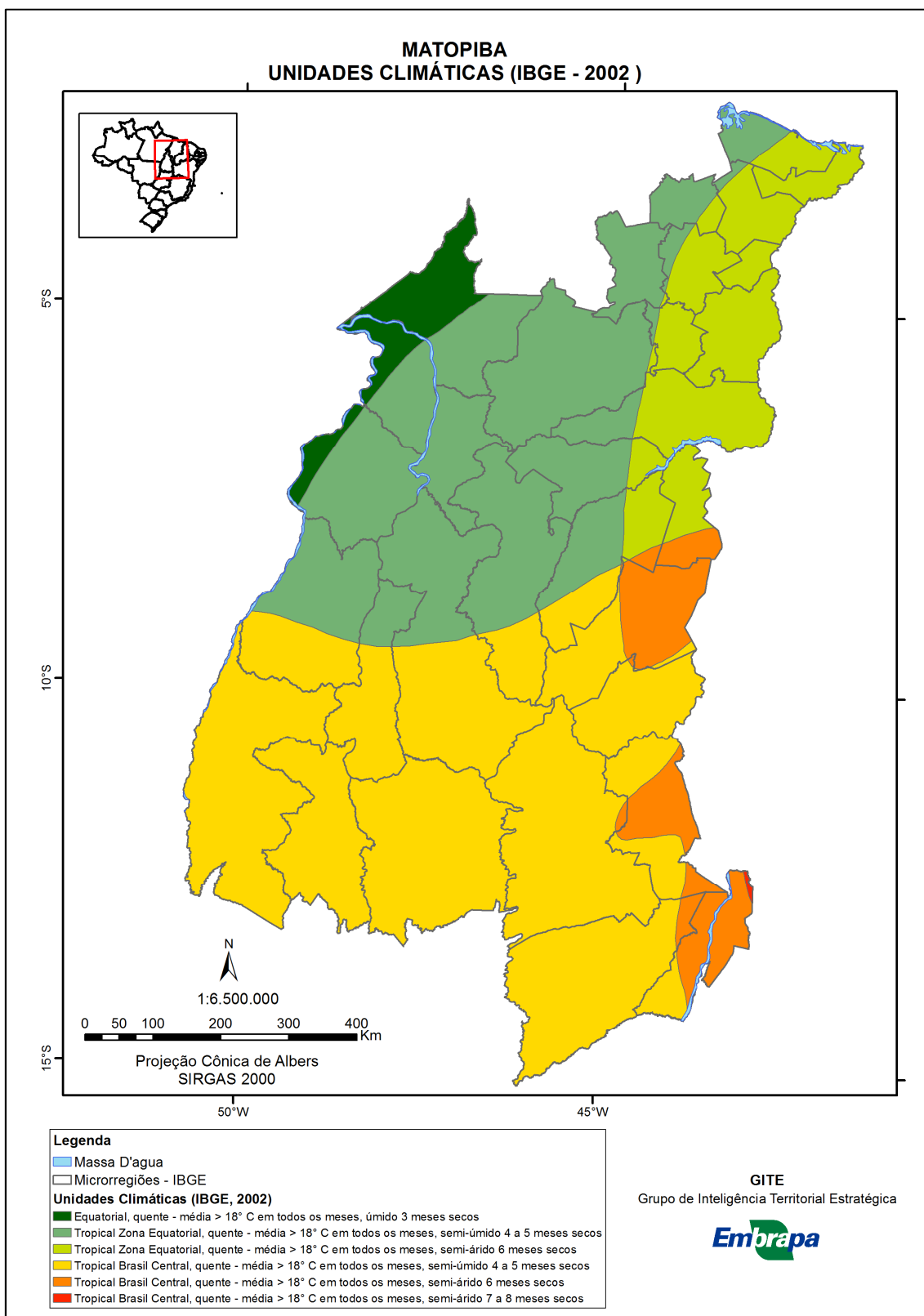


Figura 2. Unidades climáticas presentes no MATOPIBA.

3.2. QUADRO AGRÁRIO

O quadro agrário do SITE do MATOPIBA reúne arquivos vetoriais e tabulares, passíveis de atualização e espacialização (parcelar agrícola, tamanho de propriedades, concentração fundiária, índice de Gini...), além dos limites territoriais e características (categorias, data de criação, número de famílias, fases de implantação...) dos territórios legalmente atribuídos pelo Governo Federal como: unidades de conservação (UCs), terras indígenas (TIs), assentamentos da reforma agrária e áreas quilombolas.

Mais de 20 planos de informação destes territórios estão reunidos no SITE, sendo que novos dados são agregados regularmente. A distribuição espacial destes territórios, em associação com o meio natural e os fatores socioeconômicos e de infraestrutura, contribui para uma visão estratégica no planejamento e na ação regional.

As UCs, por exemplo, ocupam cerca de 11% da área do MATOPIBA (8.4 milhões de hectares). Nas UCs de uso sustentável pode ocorrer a presença de assentamentos da reforma agrária e até a sobreposição com terras indígenas. O conjunto das áreas legalmente atribuídas representa 19% (Tabela 2). A complexidade da questão agrária no MATOPIBA é ilustrada em parte pela atual segmentação e distribuição espacial dos territórios legalmente atribuídos e pela área que ocupam (Figura 3).

Tabela 2. Distribuição em áreas (ha) dos territórios legalmente atribuídos no MATOPIBA (Dados atualizados em Outubro de 2013).

IDENTIFICAÇÃO	Nº	ÁREA* (ha)	% Relativa	Σ %
Unidades de Conservação	46	8.334.679,10	11,39%	11,39%
Terras Indígenas	35	4.157.189,16	5,68%	17,07%
Assentamentos	745	2.782.754,82	3,80%	20,87%
Quilombolas	36	250.330,30	0,34%	21,22%
Área total atribuída		15.524.953,38		
Área total atribuída (excluídas as sobreposições)		13.967.919,97		
Área* do MATOPIBA		73.173.484,58		
% de Ocupação - Área total atribuída (excluídas as sobreposições)		19,09%		

* Valores calculados utilizando a Projeção Cônica de Albers – SIRGAS 2000.

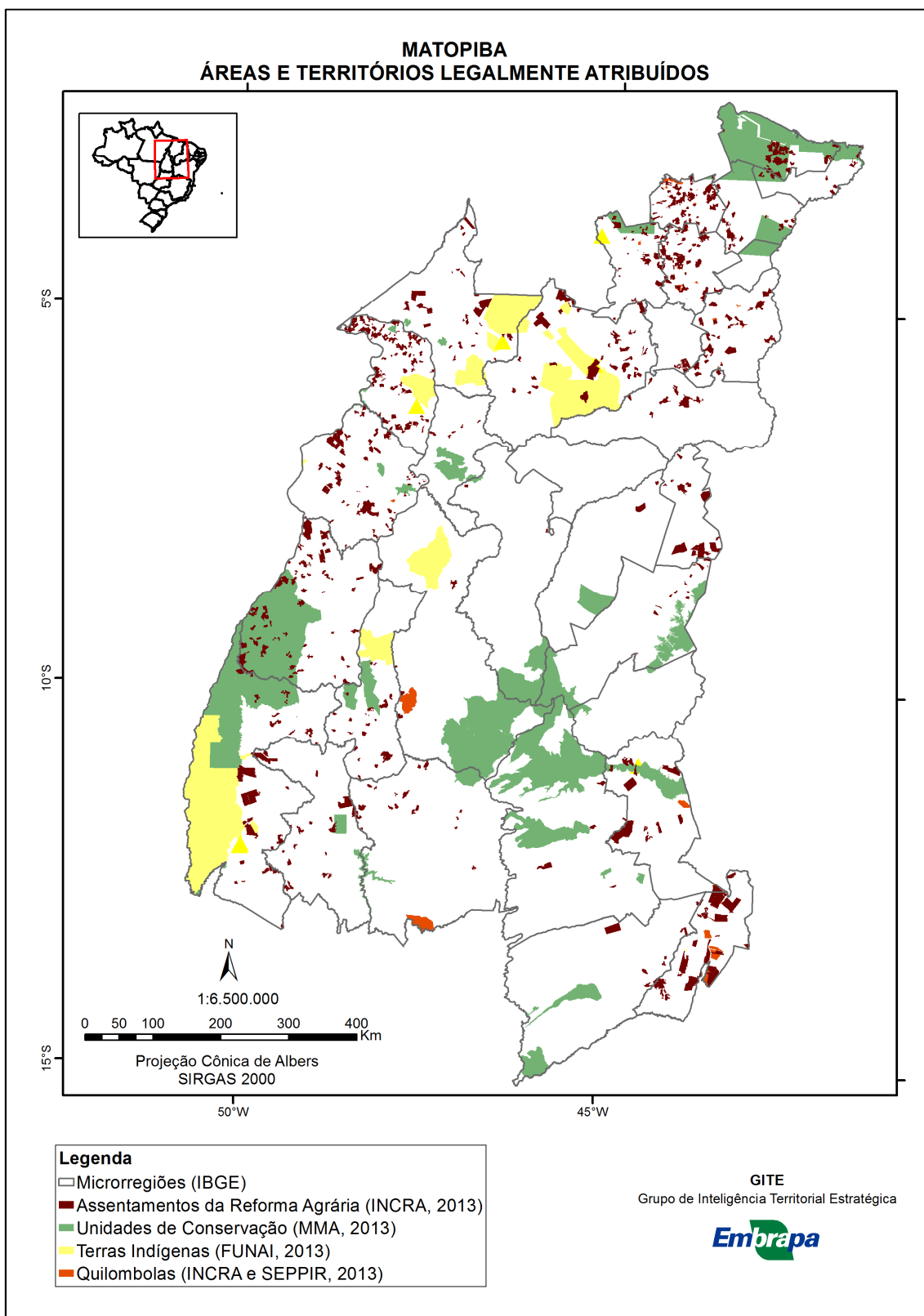


Figura 3. Distribuição das áreas e territórios legalmente atribuídos no MATOPIBA.

3.3. QUADRO AGRÍCOLA

A principal fonte de dados numéricos e cartográficos do quadro agrícola do SITE do MATOPIBA é a base de dados da Agrotec da Embrapa/SGE. Nela, os dados agropecuários anuais e do censo do IBGE têm sido sistematicamente homogeneizados e trabalhados (médias trienais), por microrregião e possuem uma qualidade ímpar, além de serem absolutamente operacionais.

Centenas de planos de informação são passíveis de serem gerados no SITE para o MATOPIBA, os Estados ou as microrregiões componentes, com base nos dados de 122 produtos agropecuários reunidos no seu banco de dados. Informações anuais sobre os valores da produção permitem analisar os produtos mais representativos da produção agropecuária regional, em termos de concentração e densidade. Os dados dos censos agropecuários de 1996 e 2006 (áreas agrícola, plantada e colhida, produtividade, produção, efetivo de rebanhos, valor...) também integram o SITE do MATOPIBA.

Por exemplo, entre 1996 e 2006, a contribuição do MATOPIBA ao valor total da produção agropecuária nos quatro Estados, passou de 35% para 41%, um aumento de 5 pontos percentuais em 10 anos (Tabela 3). Considerando as médias trienais (2006 a 2008), das 31 microrregiões do MATOPIBA, 13 garantem 75% do valor da produção agropecuária (Fig. 4).

Tabela 3. Valor total da produção nos censos agropecuários de 1996 e 2006 no conjunto dos quatro Estados e na região do MATOPIBA.

Entidade Geográfica	ANO	Valor total (Mil R\$)
Conjunto dos quatro Estados	1996	3.499.026,68
MATOPIBA	1996	1.226.405,46
% de contribuição da região do MATOPIBA no valor total da produção agrícola no conjunto dos quatro Estados, no ano de 1996.		35,05%
Conjunto dos quatro Estados	2006	12.612.638,30
MATOPIBA	2006	5.102.407,19
% de contribuição da região do MATOPIBA no valor total da produção agrícola no conjunto dos quatro Estados, no ano de 2006.		40,45%

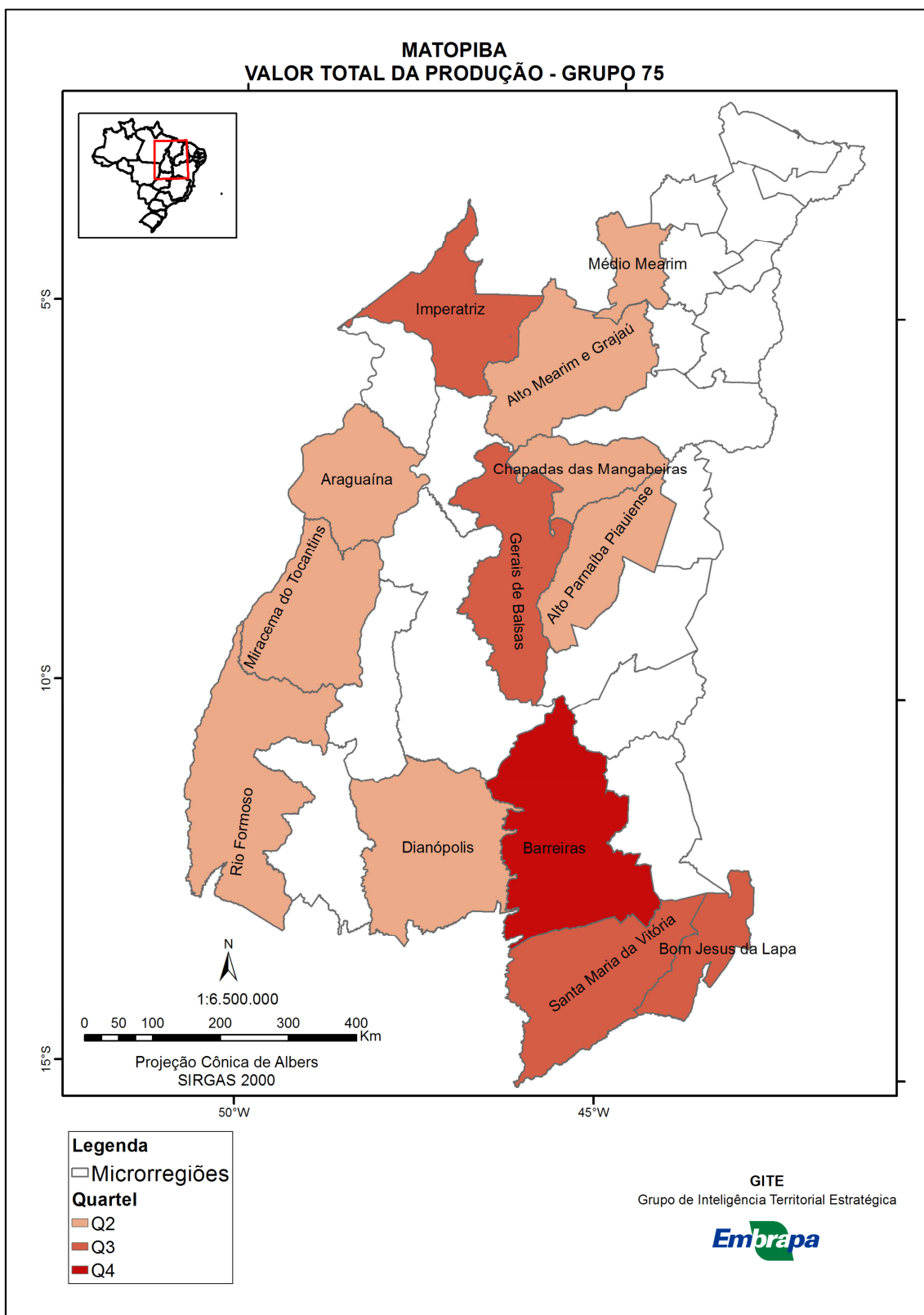


Figura 4. Contribuição por quartéis das microrregiões no valor total da produção agropecuária do MATOPIBA (médias trienais – 2006 a 2008).

3.4. QUADRO SOCIOECONÔMICO

No quadro socioeconômico estão sendo reunidas informações, em base municipal e de microrregião, oriundas de diversas instituições públicas, Ministérios (Saúde, Educação, Desenvolvimento Social...) e programas governamentais. Dezenas de planos de informação do quadro socioeconômico do SITE do MATOPIBA vêm destas fontes.

Por exemplo, a Tabela 4 e a Figura 5 ilustram o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) em 2010, produzido pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada e pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento.

Outros planos de informação socioeconômicos estão sendo e serão gerados a partir da espacialização de dados numéricos obtidos e/ou produzidos no âmbito das atividades de pesquisa da Embrapa sobre o MATOPIBA. Por exemplo, as Figuras 6 e 7 ilustram a repartição espacial dos resultados de estudos econométricos sobre terra, renda e tecnologia, realizados com o conjunto dos estabelecimentos agrícolas do pelo assessor da presidência da Embrapa, Dr. Eliseu Alves de Andrade.

Tabela 4. Municípios do MATOPIBA com IDH alto e muito baixo.

IDH	Município	Microrregião	
ALTO	Araguaína Colinas do Tocantins	Araguaína (TO)	
	Barreiras Luís Eduardo Magalhães	Barreiras (BA)	
	Dianópolis	Dianópolis (TO)	
	Alvorada Gurupi	Gurupi (TO)	
	Imperatriz	Imperatriz (MA)	
	Guaraí	Miracema do Tocantins (TO)	
	Palmas Pedro Afonso Porto Nacional	Porto Nacional (TO)	
	Paraíso do Tocantins	Rio Formoso (TO)	
	MUITO BAIXO	Fernando Falcão Jenipapo dos Vieiras	Alto Mearim e Grajaú (MA)
		Satubinha	Médio Mearim (MA)

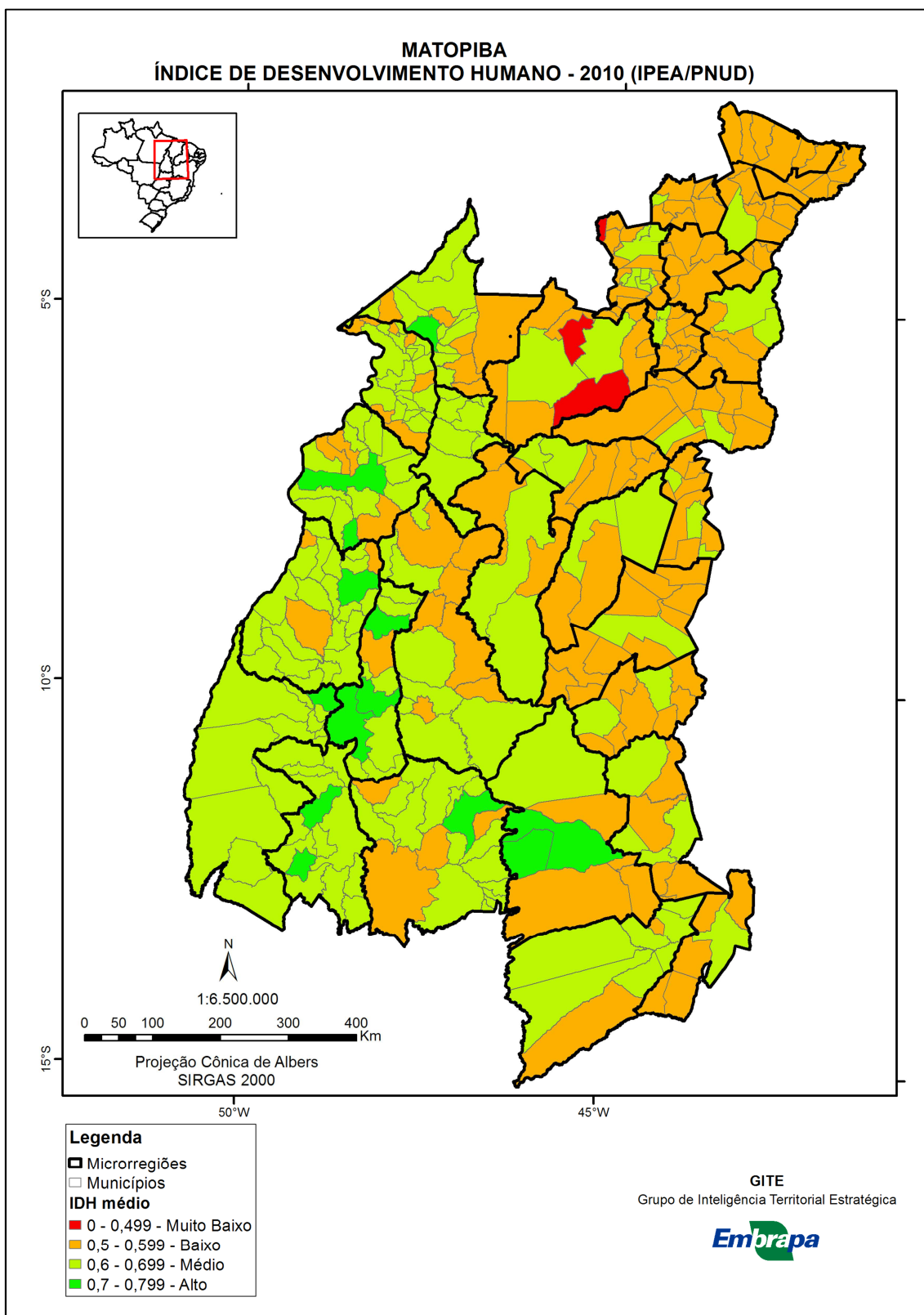


Figura 5. Distribuição do Índice de Desenvolvimento Humano municipal do MATOPIBA em 2010.

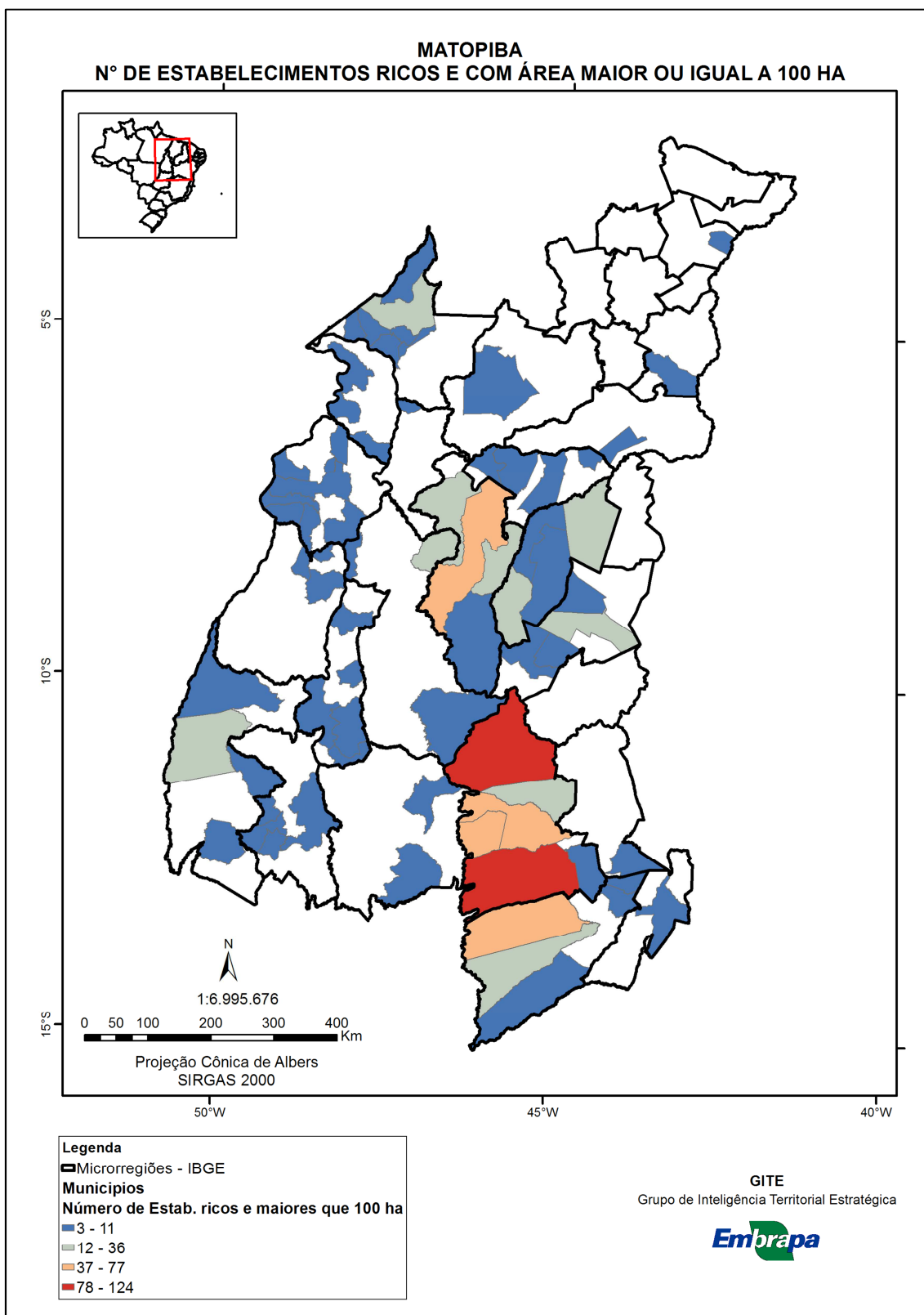


Figura 6. Número de estabelecimentos agropecuários com renda superior a 200 salários mínimos (ricos) e área maior ou igual a 100 hectares.

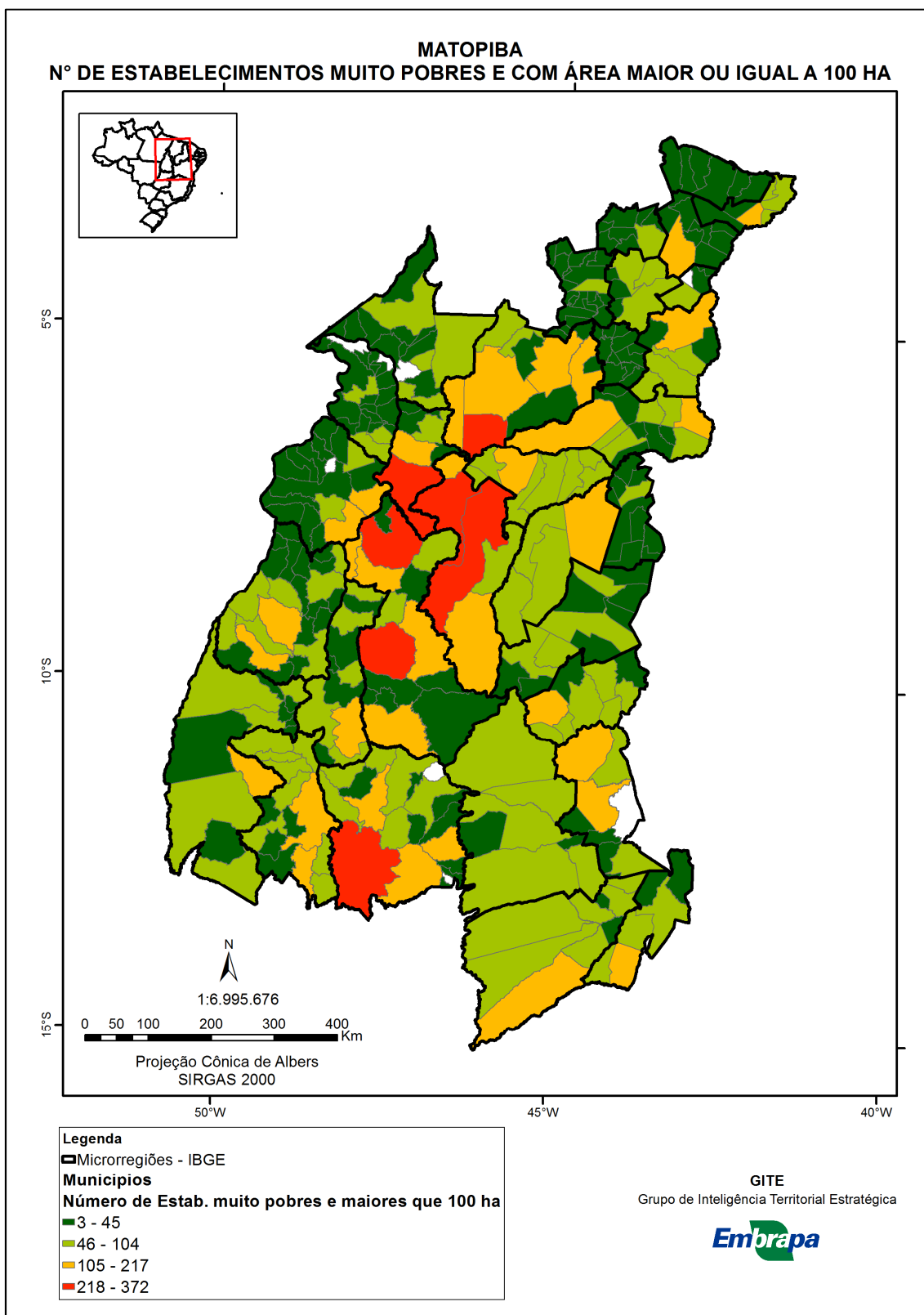


Figura 7. Número de estabelecimentos agropecuários com renda inferior a 2 salários mínimos (muito pobres) e área maior ou igual a 100 hectares.

3.5. QUADRO DE INFRAESTRUTURA

No quadro de infraestrutura estão reunidas informações, em base vetorial, sobre as malhas energética, hidroviária (hidrovias, portos e terminais), ferroviária, dutoviária e rodoviária, existentes e projetadas. As fontes principais desses dados provêm do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), do Ministério dos Transportes (MT) e da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), bem como da Secretaria do Programa de Aceleração do Crescimento do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (SEPAC/MPOG) e de estudos público-privados (Nordeste, Norte e Centro-Oeste Competitivo, por exemplo).

Essas informações podem ser cartografadas e representadas tanto individualmente, por tema, como de forma multitemática, dando origem a dezenas de planos de informação. Em sua maioria, dada sua natureza vetorial, elas podem ser plotadas facilmente sobre outros planos de informação referentes ao quadro natural, agrícola, agrário etc.

O GITE é responsável, entre outras atividades de inteligência territorial, pelo monitoramento orbital das obras do PAC, através de acordo celebrado entre a Embrapa e o MPOG. Neste âmbito, o GITE gerencia o banco de dados de localização espacial dos empreendimentos do PAC e das imagens de satélite utilizadas em seu monitoramento. Ele também disponibiliza parte dessas informações na Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais.

Graças a esse trabalho colaborativo, no quadro de infraestrutura da região do MATOPIBA, por exemplo, foi possível cadastrar e qualificar (natureza do empreendimento, data de início, andamento, data de conclusão ou de previsão de conclusão, valor...) 3.970 empreendimentos no balanço 9 do PAC, em instalação, instalados ou concluídos, distribuídos nos eixos energia, logística e urbano e social. Aqui também, dada a sua natureza vetorial, a maioria destes dados pode ser plotada em

outros planos de informação dos demais quadros que compõem o SITE do MATOPIBA.

O conjunto das obras em construção ou previstas, associadas à infraestrutura existente, garante tanto o fornecimento dos insumos necessários a produção agropecuária, como o transporte e escoamento da mesma, e a competitividade das cadeias produtivas. A Figura 8 ilustra de forma sintética a repartição espacial das obras do PAC no MATOPIBA.

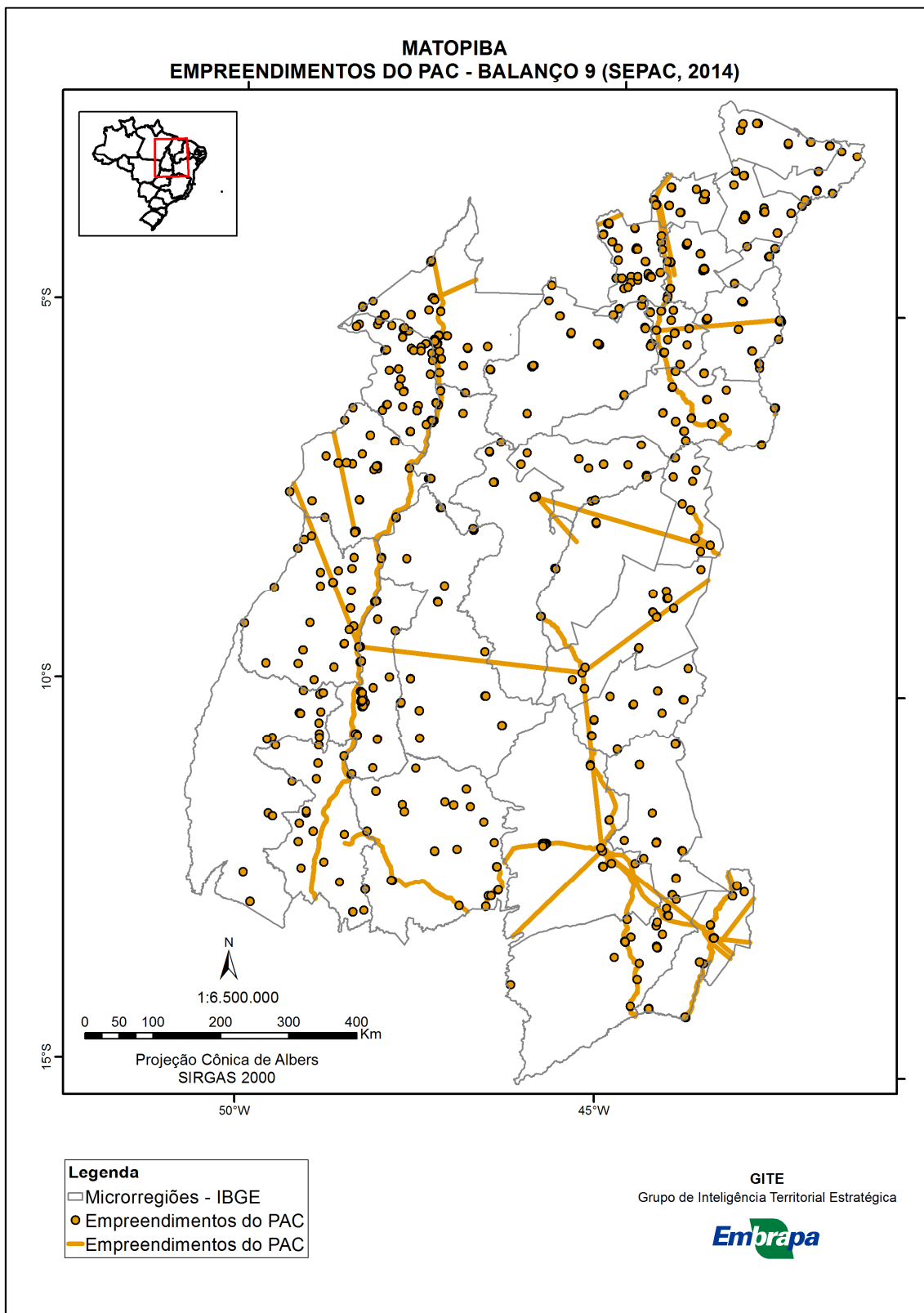


Figura 8. Empreendimentos do PAC do Balanço 9 envolvendo os eixos de energia, logística e social e urbano no MATOPIBA.

4. CONCLUSÕES

As mudanças na ocupação das terras, a expansão da fronteira agrícola, o crescimento das cidades e os investimentos governamentais e privados em infraestrutura e logística no MATOPIBA possuem características e dinâmicas bem diferenciadas de outras regiões do Brasil.

A delimitação e qualificação territorial do MATOPIBA foram incluídas como atividades de um acordo de cooperação técnica celebrado entre o Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), através do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), e a EMBRAPA, através do Grupo de Inteligência Territorial Estratégica (GITE).

Além do INCRA, o GITE presta serviços e desenvolve estudos sobre monitoramento, planejamento e gestão territorial estratégica para a Diretoria da Embrapa, para o Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG), para o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), para a Presidência da República e outras instituições públicas e privadas de atuação estratégica.

As informações do acervo e os métodos desenvolvidos pelo GITE permitiram estruturar de um Sistema de Inteligência Territorial Estratégica para o MATOPIBA em cinco dimensões: o quadro natural, o agrário, o agrícola, o socioeconômico e o de infraestrutura, descritas neste trabalho. Logo, os metadados do SITE do MATOPIBA estarão disponíveis.

O SITE do MATOPIBA da Embrapa já está operacional e reúne centenas de planos de informação. Sua estruturação em cinco dimensões se revelou adequada para apoiar outras atividades da Embrapa na região. Ele permitiu a espacialização de dados econométricos e estatísticos produzidos por pesquisadores da Embrapa/SGE, por exemplo. Pela sua concepção e dinâmica de estruturação, o SITE do MATOPIBA da Embrapa assegura visões

sintéticas e multifatoriais da região e permite também diversos recortes territoriais (estados, microrregiões, municípios, biomas etc.).

O SITE do MATOPIBA da Embrapa é um sistema dinâmico, atualizável, modular e servirá de base para a criação de um GeoWeb, em conjunto com o INCRA, onde grande parte destes resultados estará disponível 24 horas por dia e 7 dias por semana para qualquer interessado.

Campinas, Junho de 2014

5. PRINCIPAIS FONTES DE INFORMAÇÕES UTILIZADAS

ANA. Agência Nacional de Águas. Metadados Geoespaciais. Disponível em:
<http://metadados.ana.gov.br/geonetwork/srv/pt/main.home>

ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica. Sistema de Informações Georreferenciadas do Setor Elétrico. Disponível em:
<http://sigel.aneel.gov.br/sigel.html>

ANP. Agência Nacional do Petróleo. Banco de Dados de Exploração e Produção – BDEP. Disponível em:
<http://www.bdep.gov.br/?lng = br>

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. In GARAGORRY CASSALES, F. L. et al. Estatística Agrícola. Embrapa/Agrotec. Disponível em <http://www.embrapa.br>

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Mapa de Solos do Brasil (escala 1:5.000.000).

DNIT. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Infraestrutura de transporte. Disponível em
<http://www.dnit.gov.br>

FUNAI. Fundação Nacional do Índio. Terras indígenas do Brasil. Disponível em <http://mapas.funai.gov.br>

CPRM. Serviço Geológico do Brasil. Banco de dados GEOBANK. Disponível em: <http://geobank.sa.cprm.gov.br/>

DNPM. Departamento Nacional de Produção Mineral. Sistema de Informação Geográfica da Mineração. Disponível em: <http://www.dnpm.gov.br/conteudo.asp?IDSecao=62&IDPagina=46>

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/>

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. Censo Agropecuário. Disponível em <http://www.sidra.ibge.gov.br>

INCRA. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. Assentamentos rurais do Brasil. Disponível em <http://acervofundiario.incra.gov.br>

INDE. Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais. Disponível em: <http://www.inde.gov.br>

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. 2013. Disponível em: <http://atlasbrasil.ipea.gov.br/2013/>

INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Banco de Dados Geomorfométricos do Brasil. Disponível em: <http://www.dsr.inpe.br/topodata/>

LOPES, M. A. 2014. Matopiba, a nova ousadia da agricultura brasileira. Disponível em: https://www.embrapa.br/sala-de-imprensa-artigos/-/asset_publisher/D02sE8gXQO4I/content/id/1705615

MACROLOGÍSTICA. Projeto Centro-Oeste Competitivo. Disponível em:

<http://www.macrologistica.com.br/index.php/pt/midia/palestras-e-relatorios/98-projeto-centro-oeste-competitivo>

MACROLOGÍSTICA. Projeto Nordeste Competitivo. Disponível em:

<http://www.macrologistica.com.br/index.php/en/press/lectures-and-reports/97-projeto-nordeste-competitivo>

MACROLOGÍSTICA. Projeto Norte Competitivo. Disponível em: <http://www.transportes.gov.br/conteudo/46046>

MIRANDA, E. E. de 2013. A agricultura no Brasil do Século XXI. Metalivros, S. Paulo.

MIRANDA, E. E. de.; Magalhães, L. A.; Carvalho, C. A. de. 2014. Proposta de Delimitação Territorial do MATOPIBA. Disponível em: https://www.embrapa.br/gite/publicacoes/NT1_DelimitacaoMato-piba.pdf

MMA. Ministério do Meio Ambiente. Download de Dados Geográficos. Disponível em <http://mapas.mma.gov.br/i3geo/datadownload>

MPOG. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. PPAs municipais. Disponível em <http://www.planejamento.gov.br>

MT. Ministério dos Transportes. Banco de Informações e Mapas de Transportes – BIT. Disponível em: <http://www2.transportes.gov.br/bit/01-inicial/index.html>

PAC. Publicações Regionais. Cartilha Estadual: Bahia. Disponível em: <http://www.pac.gov.br/pub/up/relatorio/e6822be09694ab709009430cf3d791a2.pdf>

PAC. Publicações Regionais. Cartilha Estadual: Maranhão. Disponível em:

<http://www.pac.gov.br/pub/up/relatorio/ee420e635370ca1932d2cbbdef7ae8a4.pdf>

PAC. Publicações Regionais. Cartilha Estadual: Tocantins. Disponível em:

<http://www.pac.gov.br/pub/up/relatorio/a186ac76104ff9a1d009048f3549de66.pdf>

PAC. Publicações Regionais. Cartilha Estadual: Piauí. Disponível em:

<http://www.pac.gov.br/pub/up/relatorio/27e313d7488e7e049d4aeae3967f54ab.pdf>

PNUD. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Atlas do Desenvolvimento Humano dos Municípios. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/>

ROSENFELD, D. A mudança necessária. Jornal O Globo (27/4/2014) In <http://oglobo.globo.com/opiniao/a-mudanca-necessaria-12100160>

SEPAC. Secretaria do Programa de Aceleração do Crescimento do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Disponível em: <http://www.pac.gov.br>

SEPPIR. Secretaria de Políticas de Promoção da Igualdade Racial. Disponível em <http://www.seppir.gov.br>