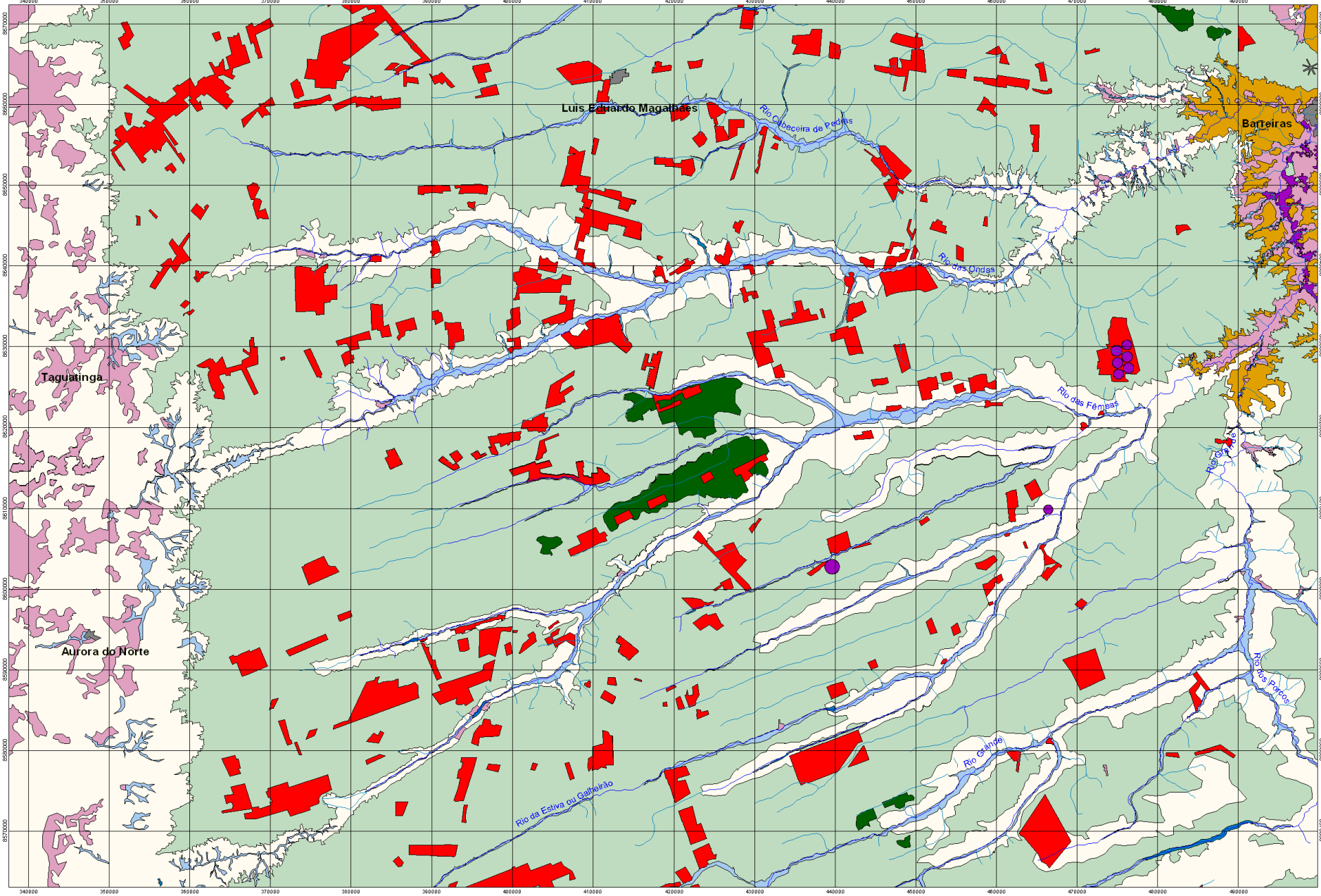
PRODUTIVIDADE E CRESCIMENTO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA: LIMITES E DESAFIOS

EVARISTO DE MIRANDA

GITE
Embrapa
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
GOVERNO FEDERAL BRASIL PÁTRIA EDUCADORA



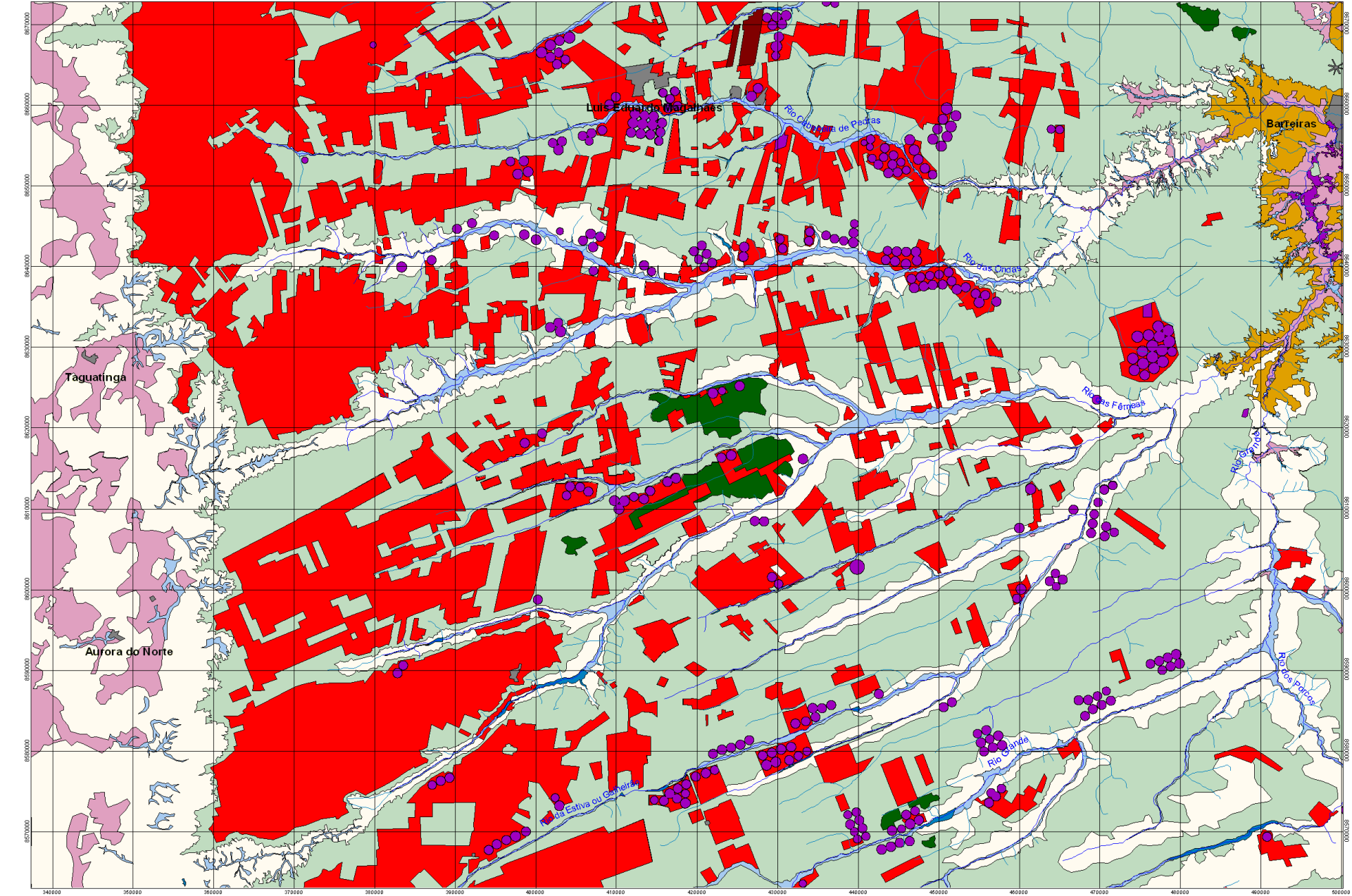
1990

GITE

Embrapa

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL BRASIL PÁTRIA EDUCADORA



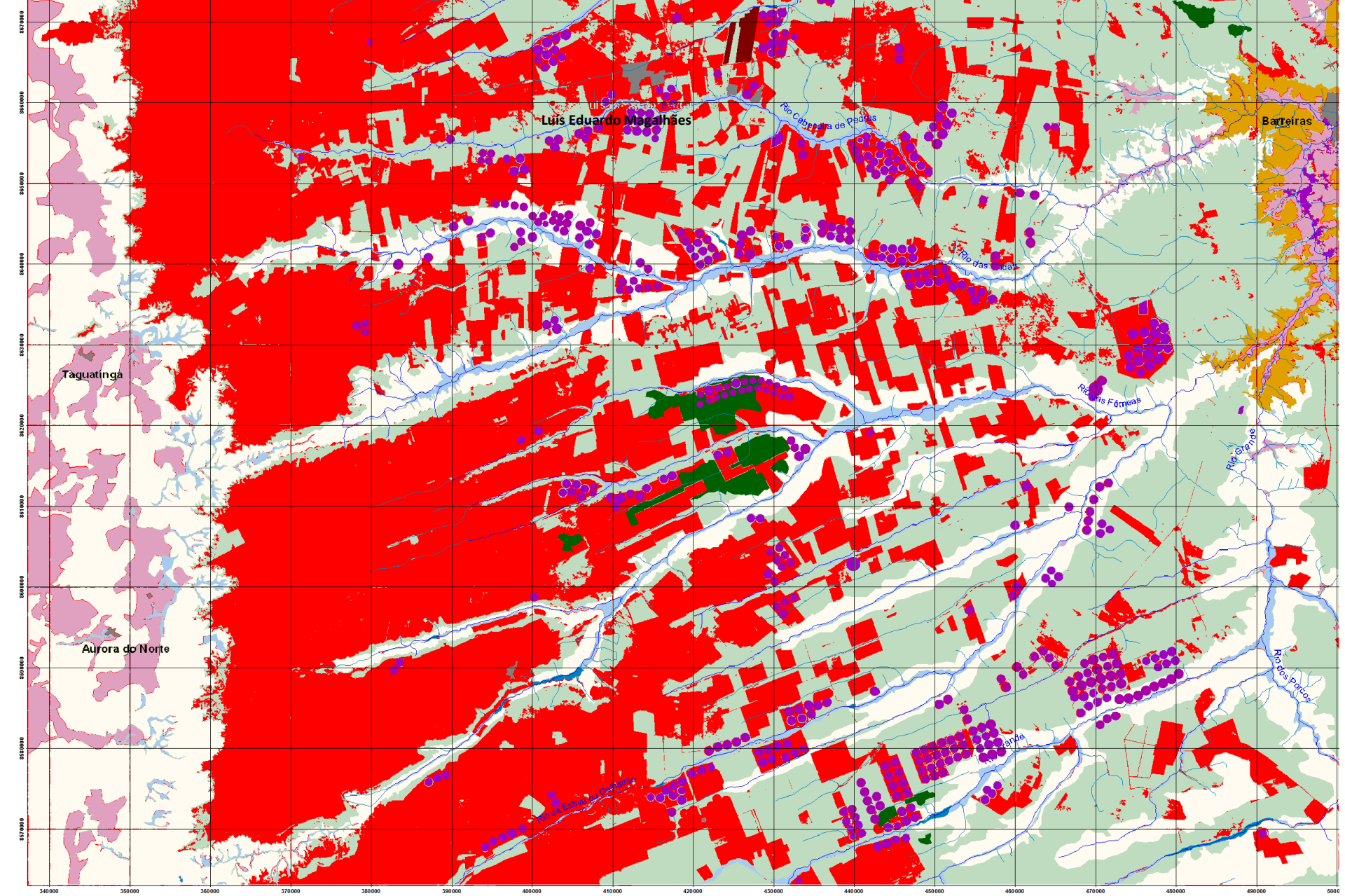
2000

GITE

Embrapa

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL BRASIL PÁTRIA EDUCADORA



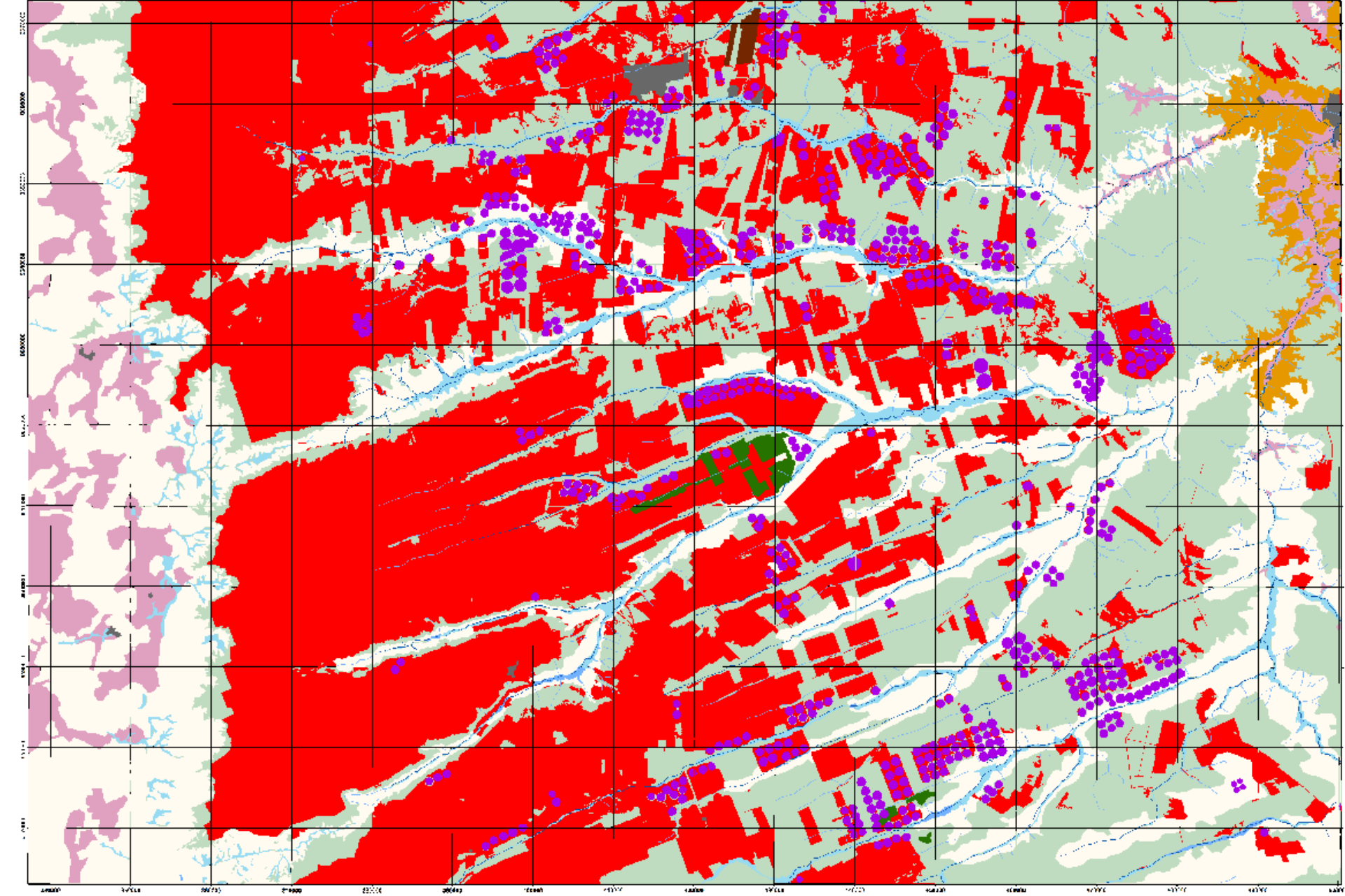
GITE

2010

Embrapa

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL BRASIL PÁTRIA EDUCADORA



GITE

2015

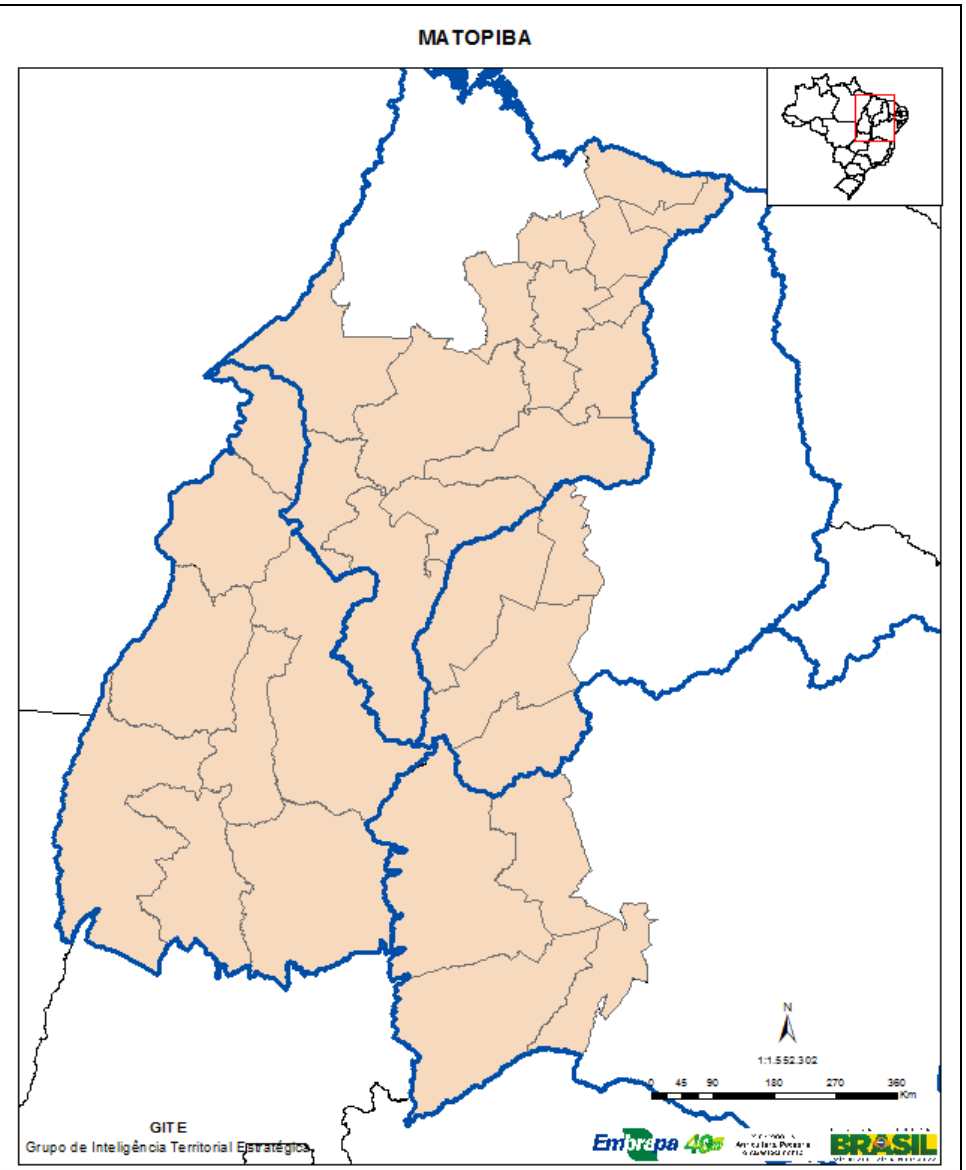
Embrapa

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL BRASIL PÁTRIA EDUCADORA

LUIZ EDUARDO MAGALHÃES - BA

DELIMITAÇÃO TERRITORIAL DO MATOPIBA



<u>31 microrregiões</u> compõem a delimitação geográfica e operacional do MATOPIBA,

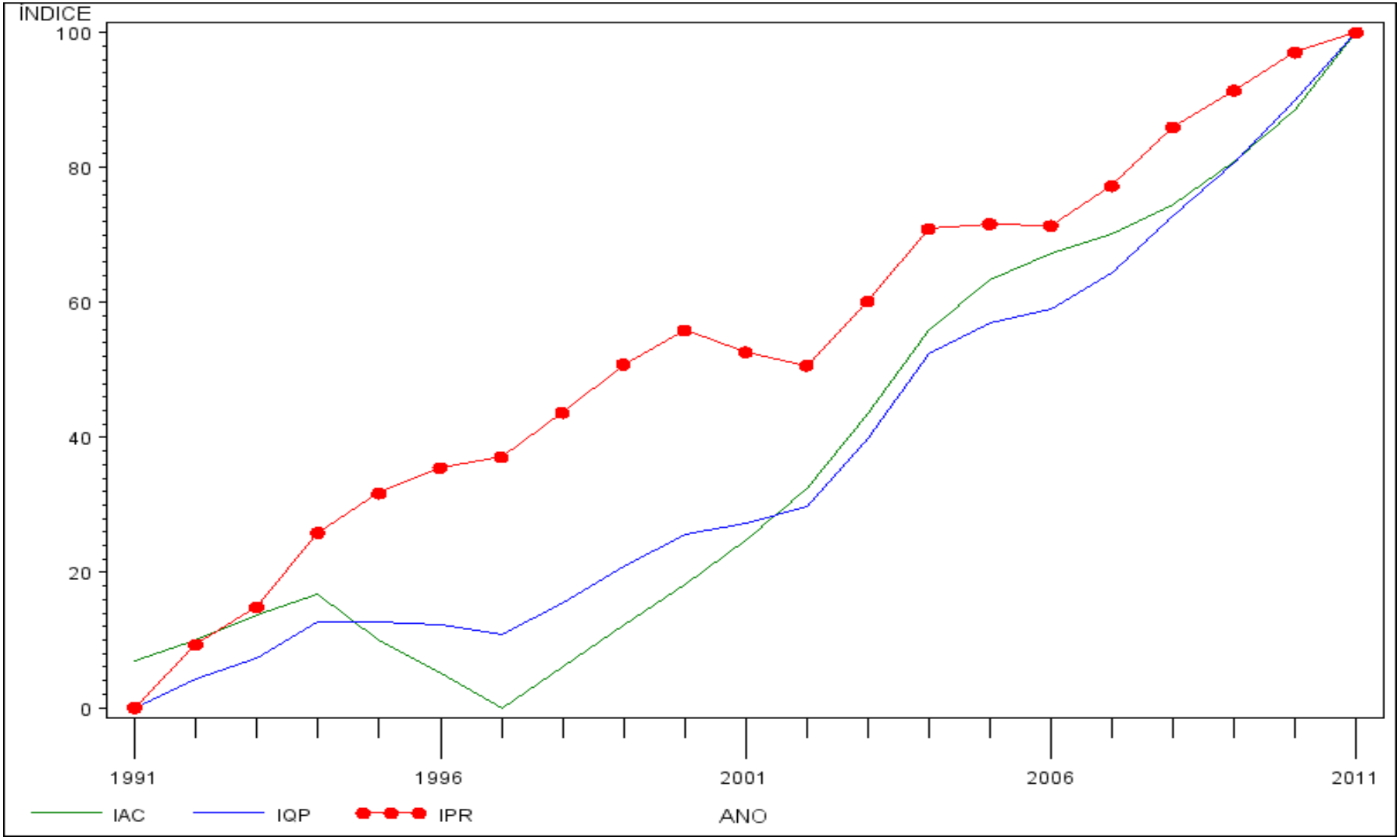
num total de <u>aproximadamente 73 milhões de hectares</u>.

www.embrapa.br/gite

EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DE SOJA E DE GRÃOS NO MATOPIBA ENTRE 1993 E 2011

ESTADO	PRODUÇÃO DE SOJA (t)		PRODUÇÃO DE GRÃOS (t)	
	1993	2011	1993	2011
Maranhão	84.012	1.511.321	734.209	2.508.849
Tocantins	31.782	1.153.902	476.243	1.987.421
Piauí	4.745	1.081.643	114.569	1.736.335
Bahia	648.551	3.279.429	1.179.531	6.271.497
TOTAL	769.090	7.026.296	2.504.552	12.504.101

EVOLUÇÃO DO ÍNDICE PADRONIZADO DA ÁREA COLHIDA (IAC), QUANTIDADE PRODUZIDA (IQP) E PRODUTIVIDADE (IPR) NO MATOPIBA (1991 E 2011)



Fonte: Base de dados do IBGE com correções realizadas por Garagorry, F. L. Brasília, DF: Embrapa SGI, 2015.

TABELAS DE CONTINGÊNCIA DAS 31 MICRORREGIÕES SEGUNDO O CRUZAMENTO DE ÁREA COLHIDA X PRODUTIVIDADE NO MATOPIBA (1991, 2001 E 2011)

Ano	Área colhida	Produtividade		
		Baixa	Média	Alta
1991	Baixa	3	2	5
	Média	3	4	3
	Alta	4	4	3
2001	Baixa	6	3	1
	Média	2	4	4
	Alta	2	3	6
2011	Baixa	5	5	0
	Média	5	3	2
	Alta	0	2	9

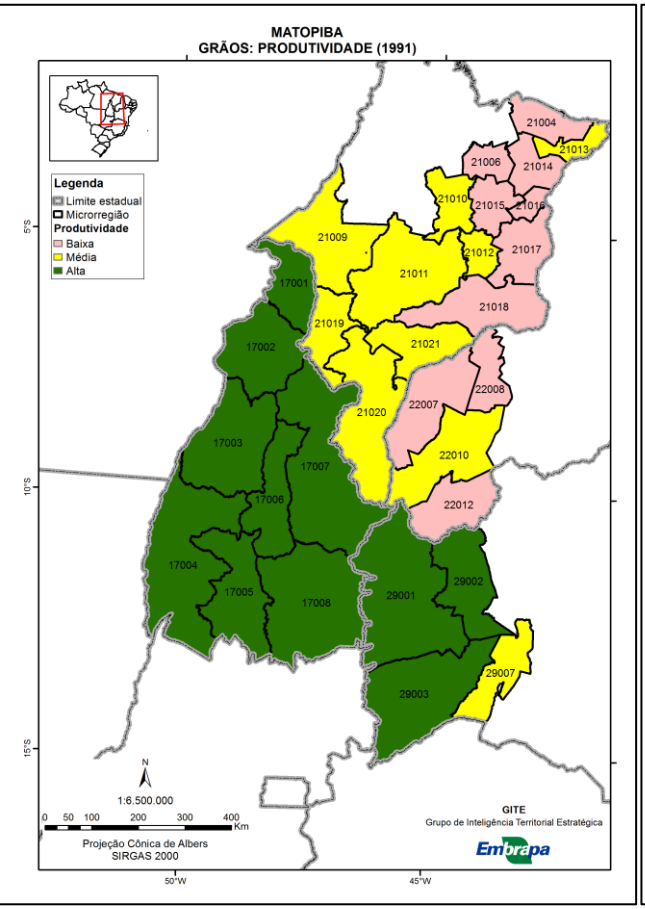
Fonte: Base de dados do IBGE com correções realizadas por Garagorry, F. L. Brasília, DF: Embrapa SGI, 2015.

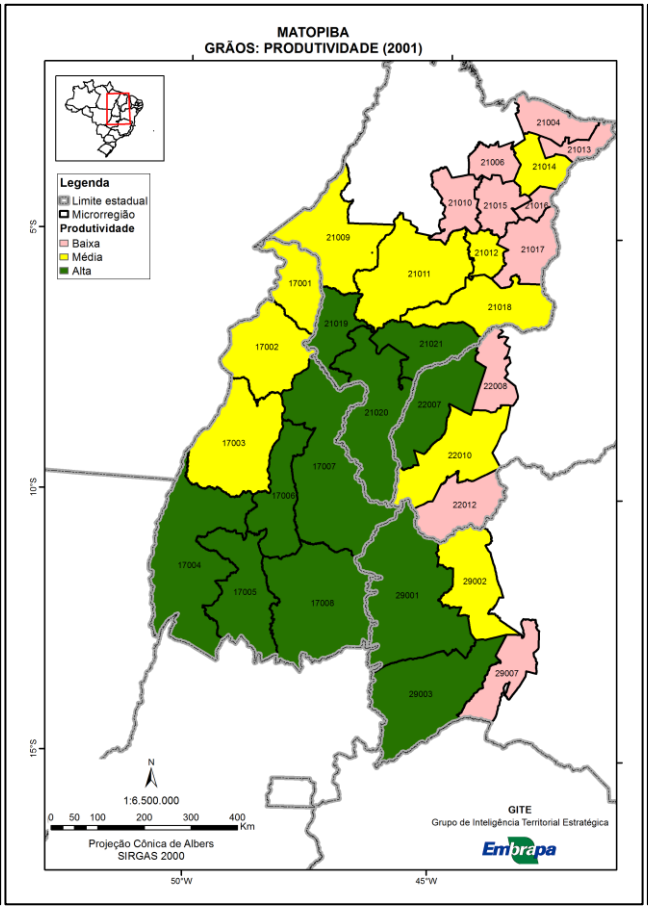
11 MICRORREGIÕES COM GRANDE QUANTIDADE PRODUZIDA E GRANDE PRODUTIVIDADE DE GRÃOS EM 2011, EM ORDEM CRESCENTE DA PRODUTIVIDADE NO MATOPIBA

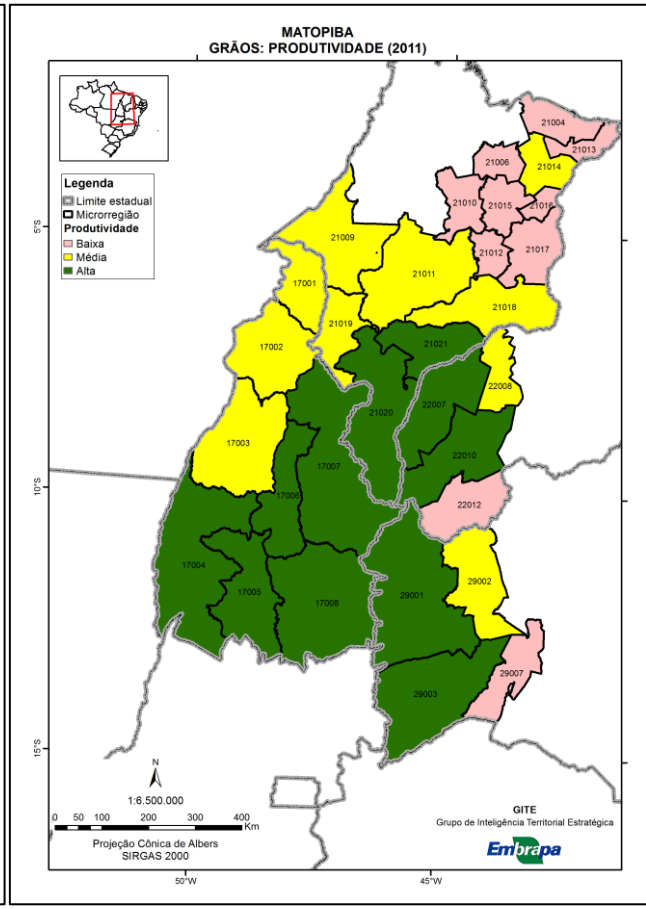
	UF	Microrregião	Área colhida (ha)	Quantidade produzida (t)	Produtividade (kg/ha)
1	TO	Porto Nacional	125.468	343.014	2.734
2	PI	Alto Médio Gurguéia	164.803	463.315	2.811
3	TO	Gurupi	64.887	189.968	2.928
4	MA	Chapadas das Mangabeiras	168.299	497.229	2.954
5	TO	Dianópolis	80.083	239.975	2.997
6	MA	Gerais de Balsas	374.977	1.176.329	3.137
7	TO	Jalapão	164.174	534.619	3.256
8	BA	Santa Maria da Vitória	326.138	1.076.640	3.301
9	PI	Alto Parnaíba Piauiense	340.420	1.125.232	3.305
10	TO	Rio Formoso	120.547	447.093	3.709
11	BA	Barreiras	1.341.441	5.124.496	3.820
	–	**Total**	**3.271.238**	**11.217.911**	**3.429**

Fonte: Base de dados do IBGE com correções realizadas por Garagorry, F. L. Brasília, DF: Embrapa SGI, 2015.

DISTRIBUIÇÃO DAS MICRORREGIÕES NAS CLASSES DE PRODUTIVIDADE DE GRÃOS NO MATOPIBA (1991, 2001 E 2011)







Fonte: Base de dados do IBGE com correções realizadas por Garagorry, F. L. Brasília, DF: Embrapa SGI, 2015.

PRODUTIVIDADE E CRESCIMENTO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA: LIMITES E DESAFIOS

GENERALIZAR O PROCESSO DE AUMENTO DA PRODUTIVIDADE

passar de 3t para 4 t/ha/soja

Desafio nacional de máxima produtividade de soja: 6 t/ha/ano

(o dobro da média nacional)

LIMITES IMPOSTOS AO GANHO DE PRODUTIVIDADE:

PELA GENÉTICA & FISIOLOGIA & FATORES:

De 5 até 10 t/ha/soja (USA) a 15 t/ha/soja

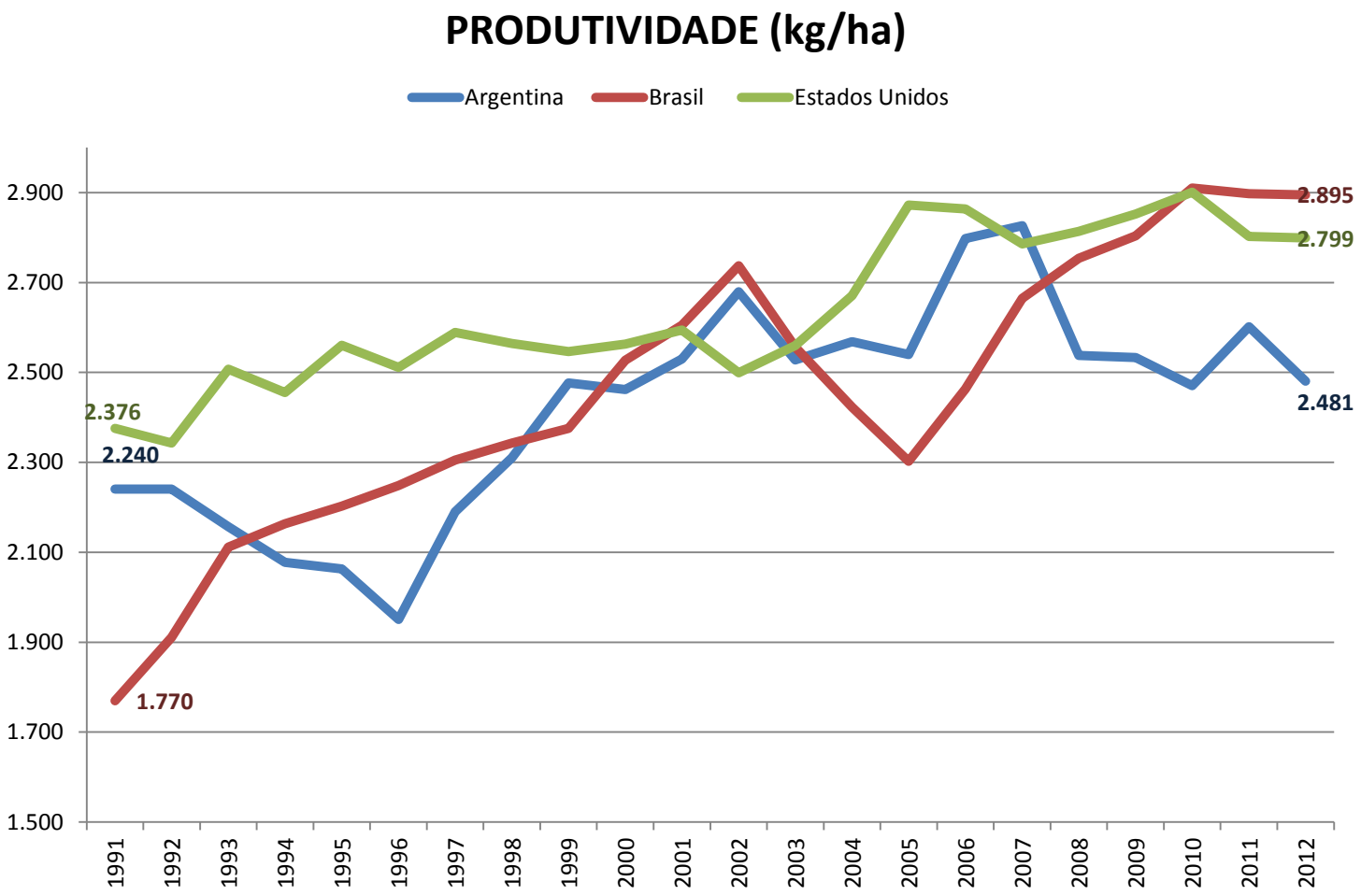
(experimentação e modelagem)

PELA TECNOLOGIA E PELA ECONOMIA:

tecnologias economicamente viáveis

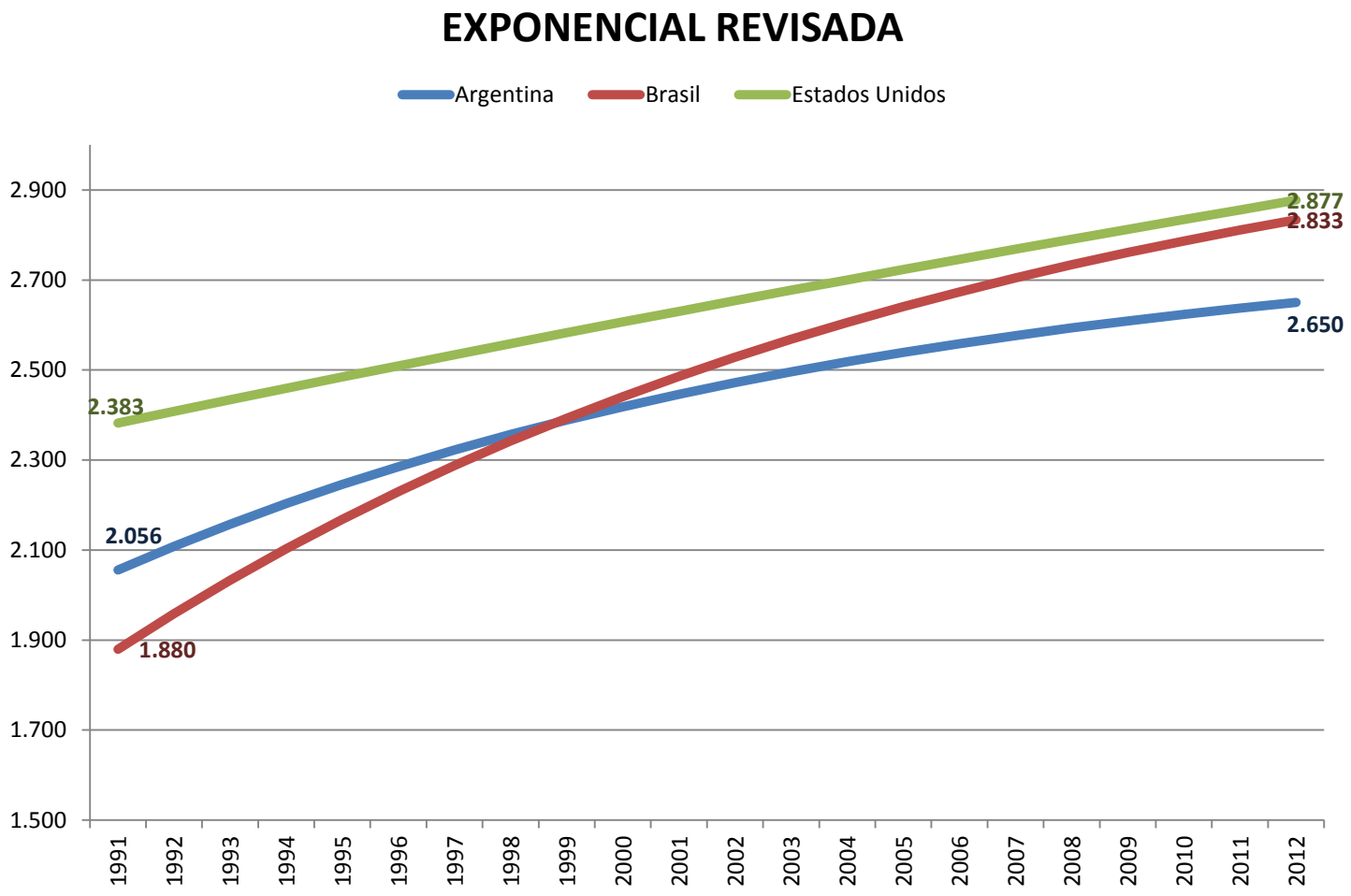
REDUÇÃO E DESACELERAÇÃO NOS GANHOS DE PRODUTIVIDADE VISÍVEL, QUANTIFICÁVEL E DIFERENCIADA NO MUNDO E BRASIL (PRODUTOS E REGIÕES)

PRODUTIVIDADE DA SOJA NO MUNDO



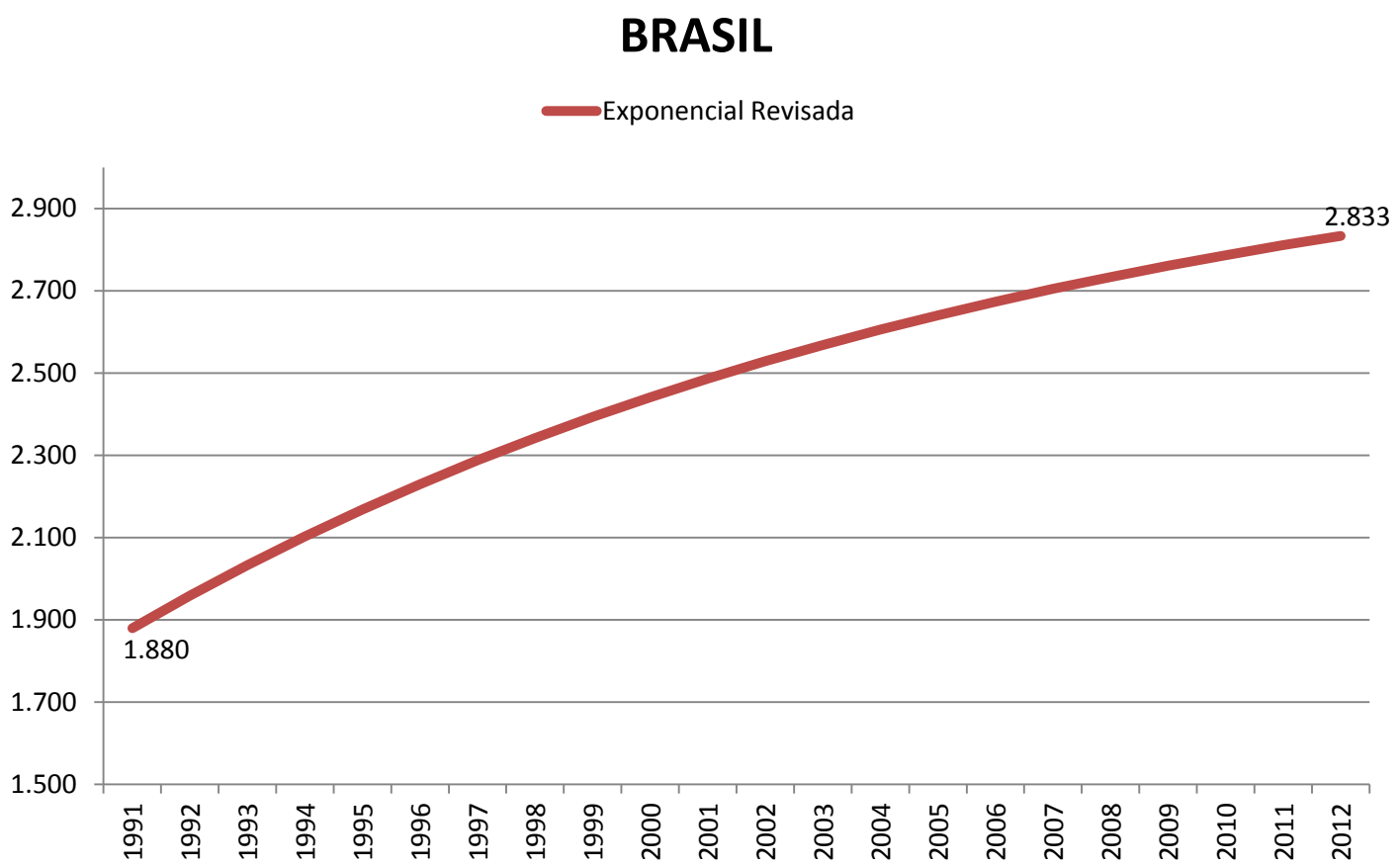
Fonte: FAO, 2015. Disponível em: http://www.fao.org/statistics/en/

PRODUTIVIDADE DA SOJA NO MUNDO



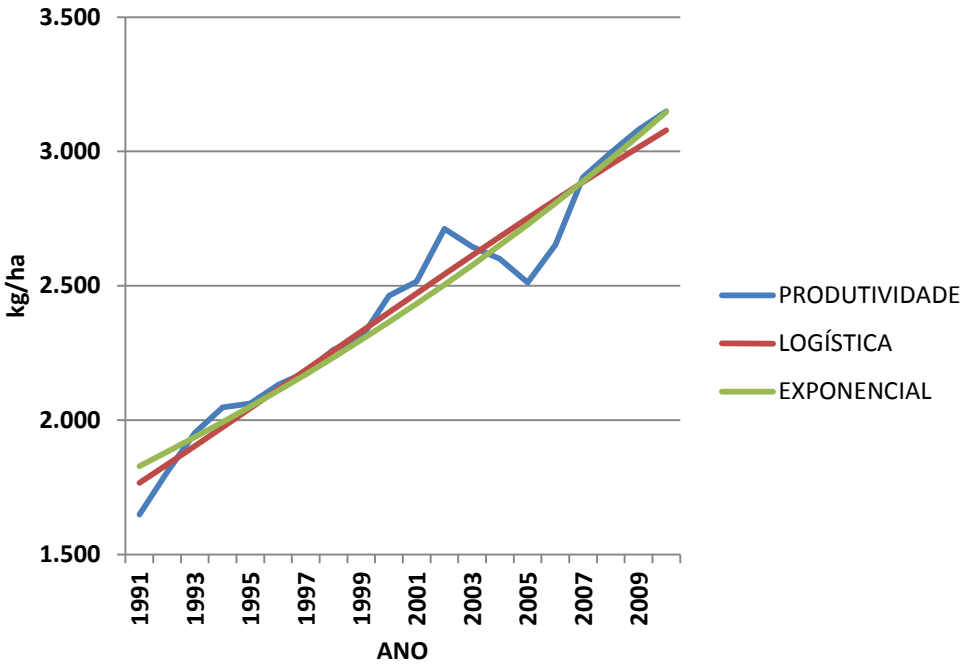
Fonte: FAO, 2015. Disponível em: http://www.fao.org/statistics/en/

PRODUTIVIDADE DA SOJA NO MUNDO



Fonte: FAO, 2015. Disponível em: http://www.fao.org/statistics/en/

BRASIL: EVOLUÇÃO DA PRODUTIVIDADE DOS GRÃOS (12)



EXTRAPOLAÇÃO

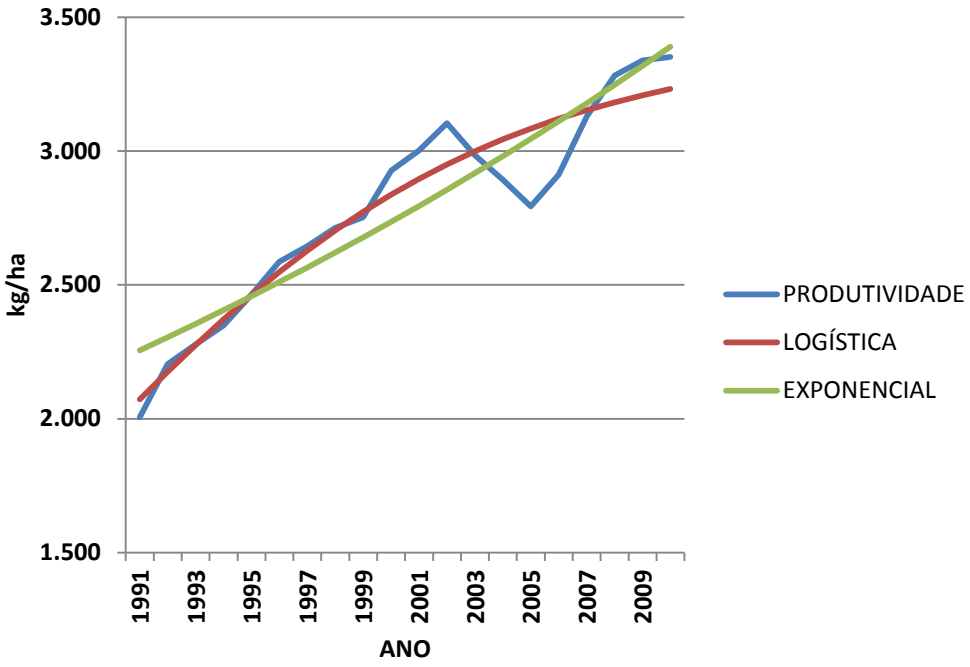
ANO	2010	2015	2020
ANO-1991	19	24	29
CURVA LOGÍSTICA	3.080	3.374	3.626
CURVA EXPONENCIAL	3.147	3.630	4.187

INFLEXÃO ENTRE 1998 E 1999. NOS ÚLTIMOS 10 ANOS, A LOGÍSTICA JÁ VEM COM CONVEXIDADE NEGATIVA; O GANHO DE PRODUTIVIDADE VEM "PARANDO"

INFLEXÃO:	
T*	7,23
ANO*	1.998,23
ASSÍNTOTA	4.550

Fontes: IBGE; EMBRAPA/SGE; Garagorry F. *et al.*, 2013

CO: EVOLUÇÃO DA PRODUTIVIDADE DOS GRÃOS (12)



Fontes: IBGE; EMBRAPA/SGE; Garagorry F. *et al.*, 2013

EXTRAPOLAÇÃO

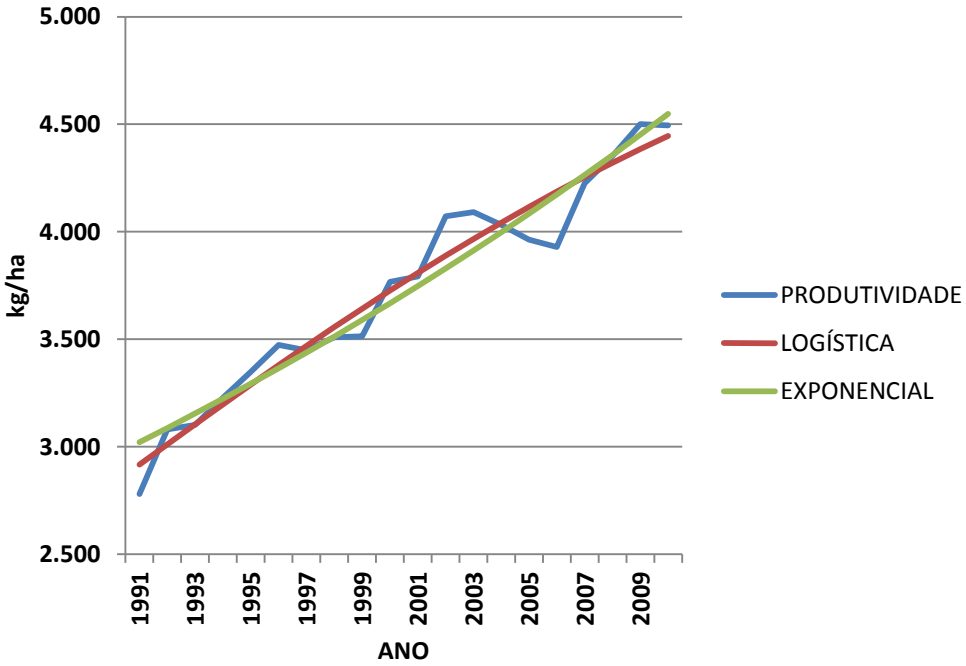
ANO	2010	2015	2020
ANO-1991	19	24	29
CURVA LOGÍSTICA	3.232	3.315	3.360
CURVA EXPONENCIAL	3.389	3.772	4.199

INFLEXÃO ANTES DE 1990 (ENTRE 1987 E 1988).
A LOGÍSTICA JÁ ENTROU NO PERÍODO ESTUDADO COM CONVEXIDADE NEGATIVA; ISTO É, JÁ VINHA "PARANDO“.

INFLEXÃO:	
T*	-3,38
ANO*	1.987,62
ASSÍNTOTA	6.696

CO - EVOLUÇÃO DA PRODUTIVIDADE DO MILHO

REGIÃO CENTRO-OESTE: PRODUTIVIDADE DO MILHO



EXTRAPOLAÇÃO

ANO	2010	2015	2020
ANO-1991	19	24	29
CURVA LOGÍSTICA	4.446	4.714	4.925
CURVA EXPONENCIAL	4.548	5.065	5.640

ANTES DE 1990, A LOGÍSTICA JÁ VEM COM CONVEXIDADE NEGATIVA E VEM "PARANDO“.

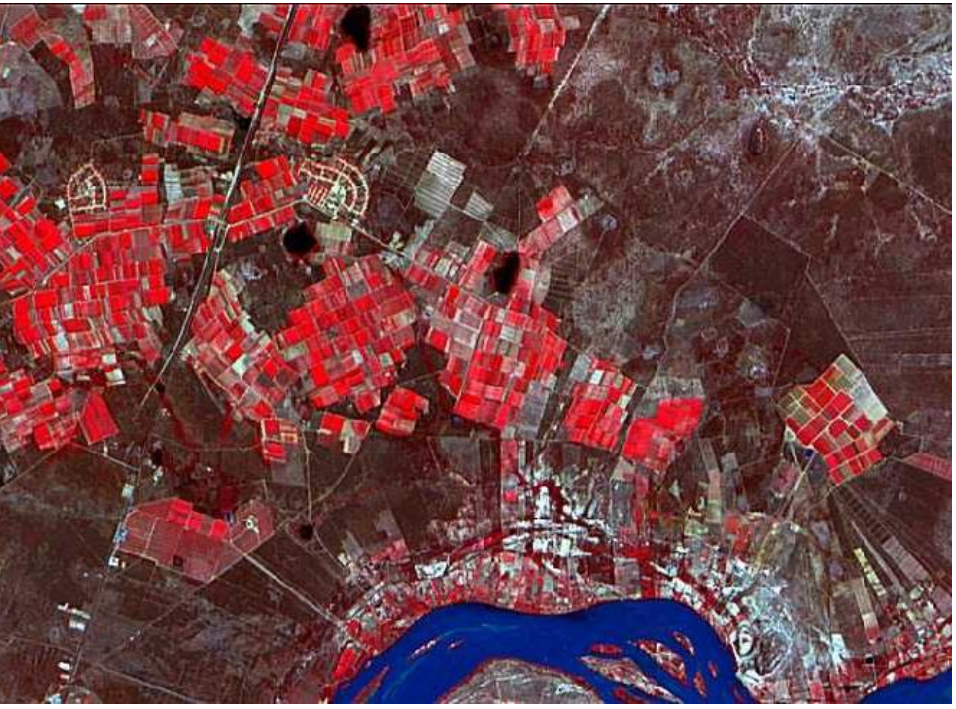
INFLEXÃO:	
T*	-1,59
ANO*	1.989,41
ASSÍNTOTA	5.534

Fontes: IBGE; EMBRAPA/SGE; Garagorry F. *et al.*, 2013

EXISTE UMA MUDANÇA “QUÂNTICA” CAPAZ DE AUMENTAR EXCEPCIONALMENTE A PRODUTIVIDADE?

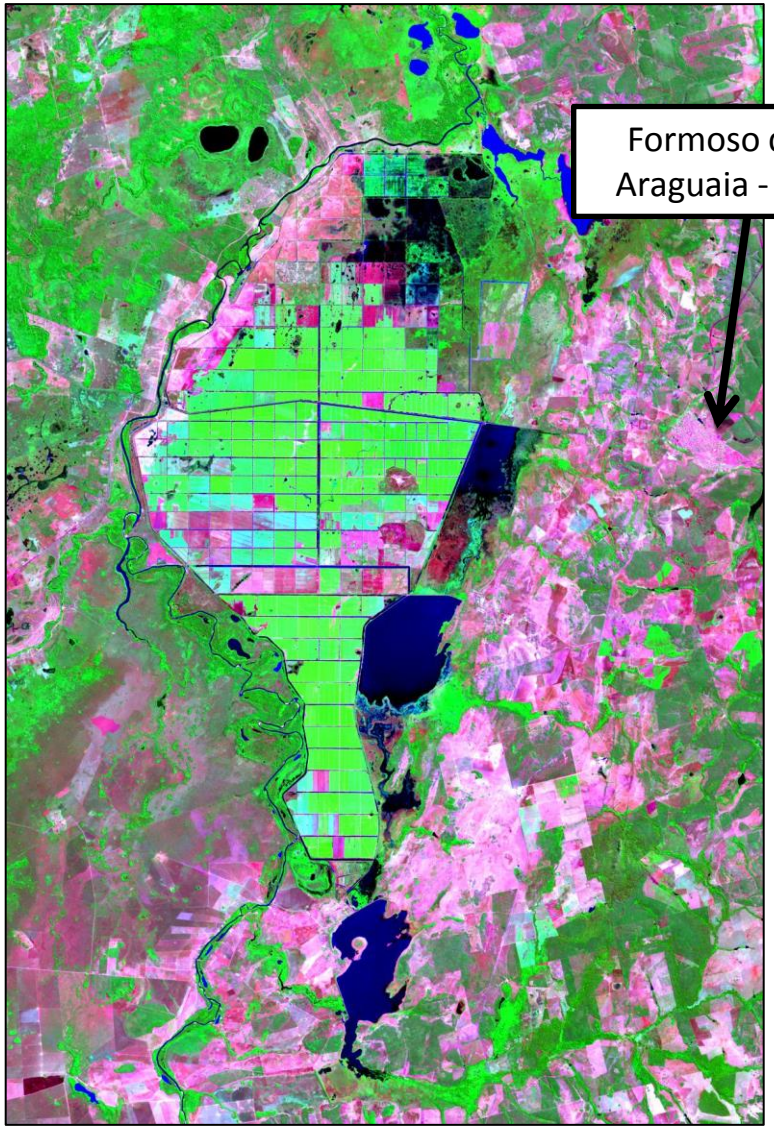
MUDAR DE “FAMÍLIA” DE CURVAS

IRRIGAÇÃO



IRRIGAÇÃO: “PRODUTIVIDADE” DO CAPITAL

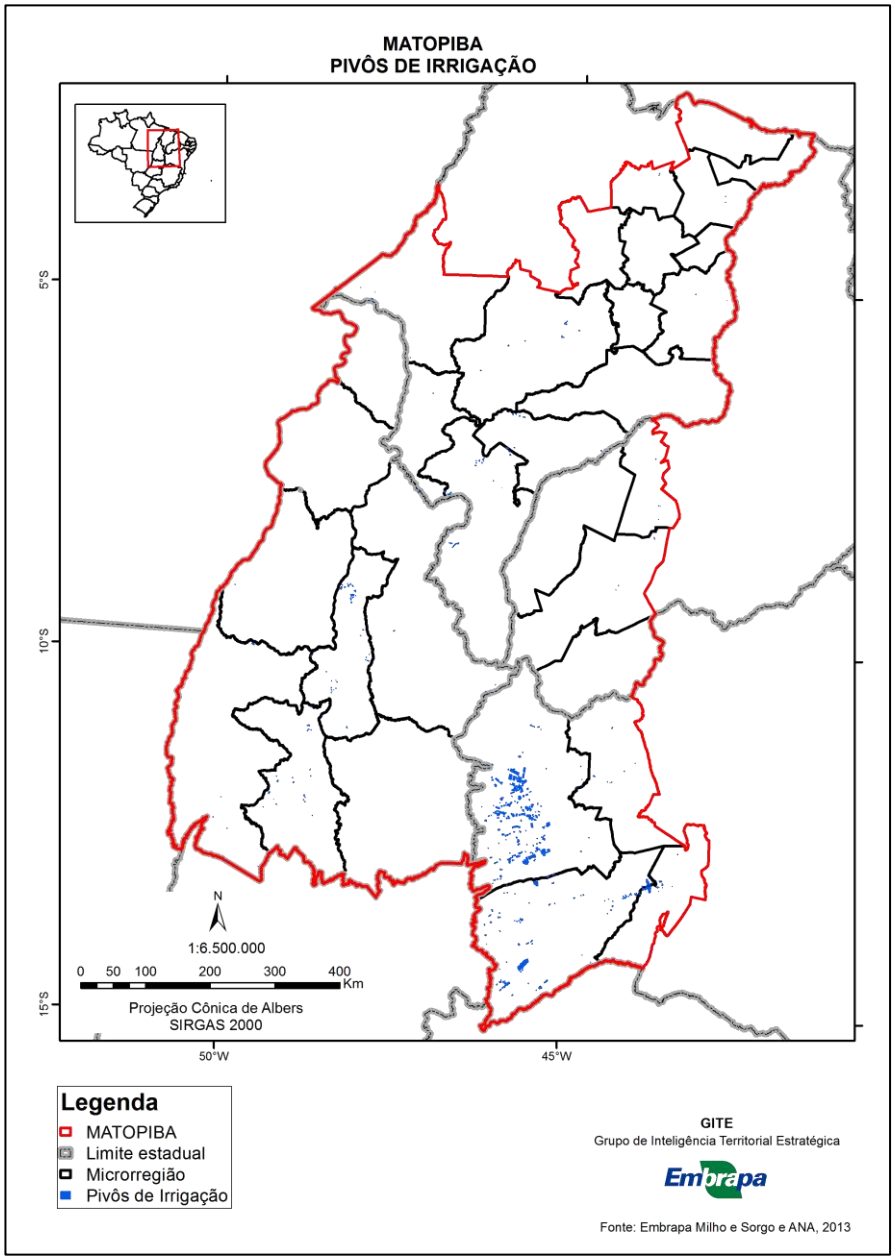
PROJETOS DE IRRIGAÇÃO



IRRIGAÇÃO POR PIVÔ

Fonte: Imagens Landsat 8 - 2013

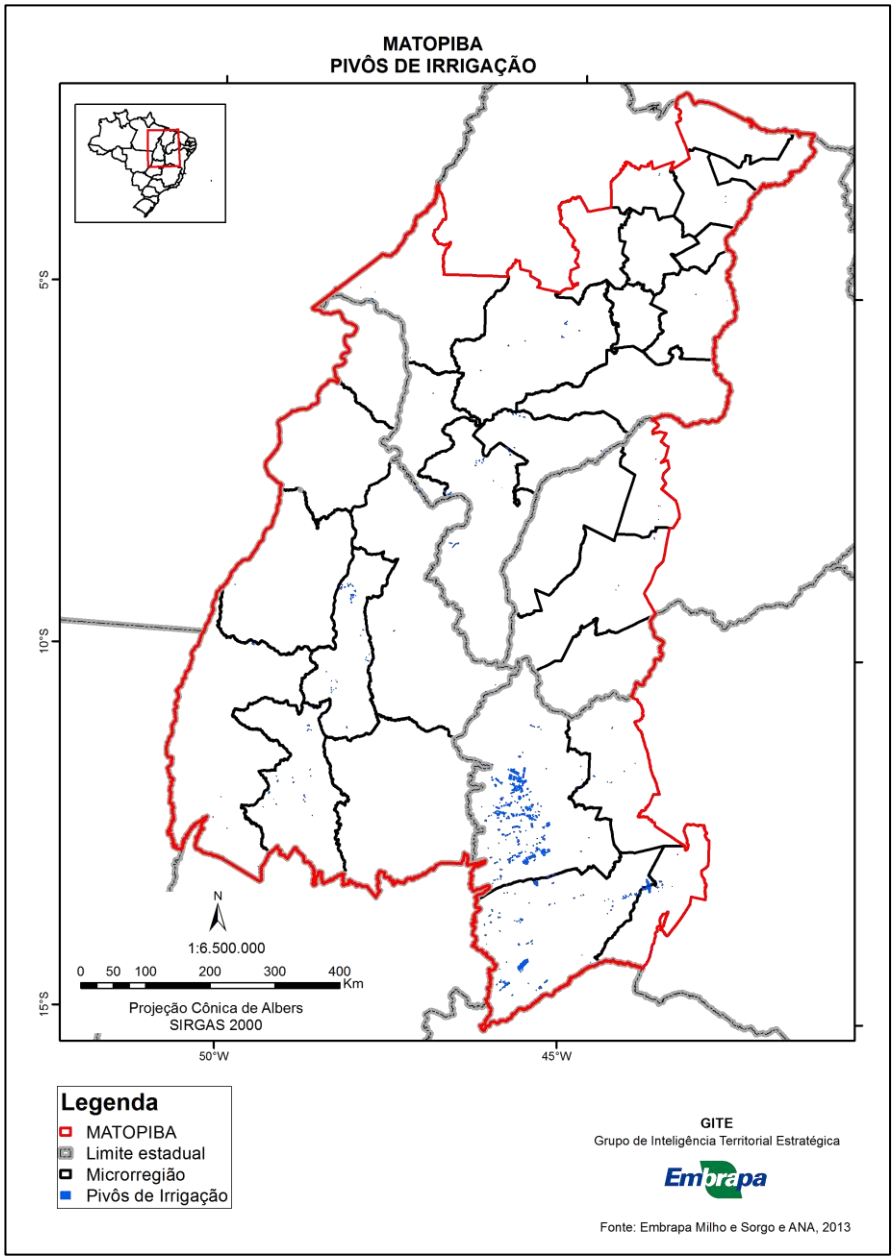
IRRIGAÇÃO – EMBRAPA/ANA 2013



Microrregião	N° de pivôs	Freq. Acumulada	% Relativa	∑ %
Barreiras - BA	899	899	58,23%	58,23%
Santa Maria da Vitória - BA	321	1220	20,79%	79,02%
Bom Jesus da Lapa - BA	72	1292	4,66%	83,68%
Porto Nacional - TO	62	1354	4,02%	87,69%
Gerais de Balsas - MA	55	1409	3,56%	91,26%
Gurupi - TO	33	1442	2,14%	93,39%
Chapadas das Mangabeiras -MA	26	1468	1,68%	95,08%
Alto Mearim e Grajaú - MA	21	1489	1,36%	96,44%
Cotegipe - BA	11	1500	0,71%	97,15%
Rio Formoso - TO	11	1511	0,71%	97,86%
Imperatriz - MA	6	1517	0,39%	98,25%
Jalapão - TO	6	1523	0,39%	98,64%
Alto Médio Gurguéia - PI	5	1528	0,32%	98,96%
Bertolínia - PI	4	1532	0,26%	99,22%
Chapadinha - MA	4	1536	0,26%	99,48%
Caxias - MA	2	1538	0,13%	99,61%
Itapecuru Mirim - MA	2	1540	0,13%	99,74%
Porto Franco - MA	2	1542	0,13%	99,87%
Bico do Papagaio - TO	1	1543	0,06%	99,94%
Miracema do Tocantins - TO	1	1544	0,06%	100,00%
TOTAL	**1.544**			

Estado	N° de pivôs	% Relativa	∑ %
Bahia	1.303	84,39%	84,39%
Maranhão	118	7,64%	92,03%
Tocantins	114	7,38%	99,42%
Piauí	9	0,58%	100,00%
TOTAL	1.544	100,00%	

IRRIGAÇÃO – EMBRAPA/ANA 2013



Microrregião	Área dos Pivôs (Ha)	Área Acumulada	% Relativa	% Acumulada
Barreiras - BA	94.400,91	94.400,91	62,83%	62,83%
Santa Maria da Vitória - BA	30.963,19	125.364,10	20,61%	83,44%
Porto Nacional - TO	6.211,41	131.575,51	4,13%	87,57%
Bom Jesus Da Lapa - BA	5.421,74	136.997,25	3,61%	91,18%
Gerais de Balsas - MA	3.910,44	140.907,69	2,60%	93,78%
Gurupi - TO	2.873,65	143.781,34	1,91%	95,70%
Alto Mearim e Grajaú - MA	1.687,76	145.469,10	1,12%	96,82%
Chapadas das Mangabeiras-MA	1.008,60	146.477,69	0,67%	97,49%
Rio Formoso - TO	997,79	147.475,48	0,66%	98,16%
Cotegipe - BA	803,84	148.279,32	0,54%	98,69%
Jalapão - TO	586,62	148.865,94	0,39%	99,08%
Imperatriz - MA	307,17	149.173,11	0,20%	99,29%
Itapecuru Mirim - MA	211,77	149.384,87	0,14%	99,43%
Alto Médio Gurguéia - PI	203,03	149.587,91	0,14%	99,56%
Porto Franco - MA	198,63	149.786,54	0,13%	99,69%
Bertolínia - PI	167,76	149.954,31	0,11%	99,81%
Chapadinha - MA	110,21	150.064,51	0,07%	99,88%
Caxias - MA	96,83	150.161,35	0,06%	99,94%
Miracema do Tocantins - TO	70,90	150.232,24	0,05%	99,99%
Bico do Papagaio - TO	14,29	150.246,54	0,01%	100,00%
TOTAL	**150.246,54**			

ESTADO	Área Pivôs (Ha)	% Relativa	% Acumulada
Bahia	131.589,68	87,58%	87,58%
Tocantins	10.754,66	7,16%	94,74%
Maranhão	7.531,40	5,01%	99,75%
Piauí	370,80	0,25%	100,00%
TOTAL	**150.246,54**	**100,00%**	

EXPANSÃO DE ÁREA PARA AUMENTAR A PRODUÇÃO

ALTERNATIVA DA CONVERSÃO DE ÁREAS

LIMITES FÍSICOS, AGROECOLÓGICOS, SOCIAIS E ECONÔMICOS

INCORPORAÇÃO DE NOVAS ÁREAS

SITUAÇÃO ÚNICA E ESPECÍFICA DO BRASIL POR SUA EXTENSÃO TERRITORIAL E SEUS SOLOS

MITO DA AMPLA DISPONIBILIDADE DE TERRAS AGRICULTÁVEIS NO BRASIL

(MERAMENTE VIRTUAL)

BRASIL

Brasil
Área de 850.280.588 ha

Legenda

Divisão Estadual (IBGE, 2010)

GITE
Grupo de Inteligência Territorial Estratégica

http://www.embrapa.br/gite

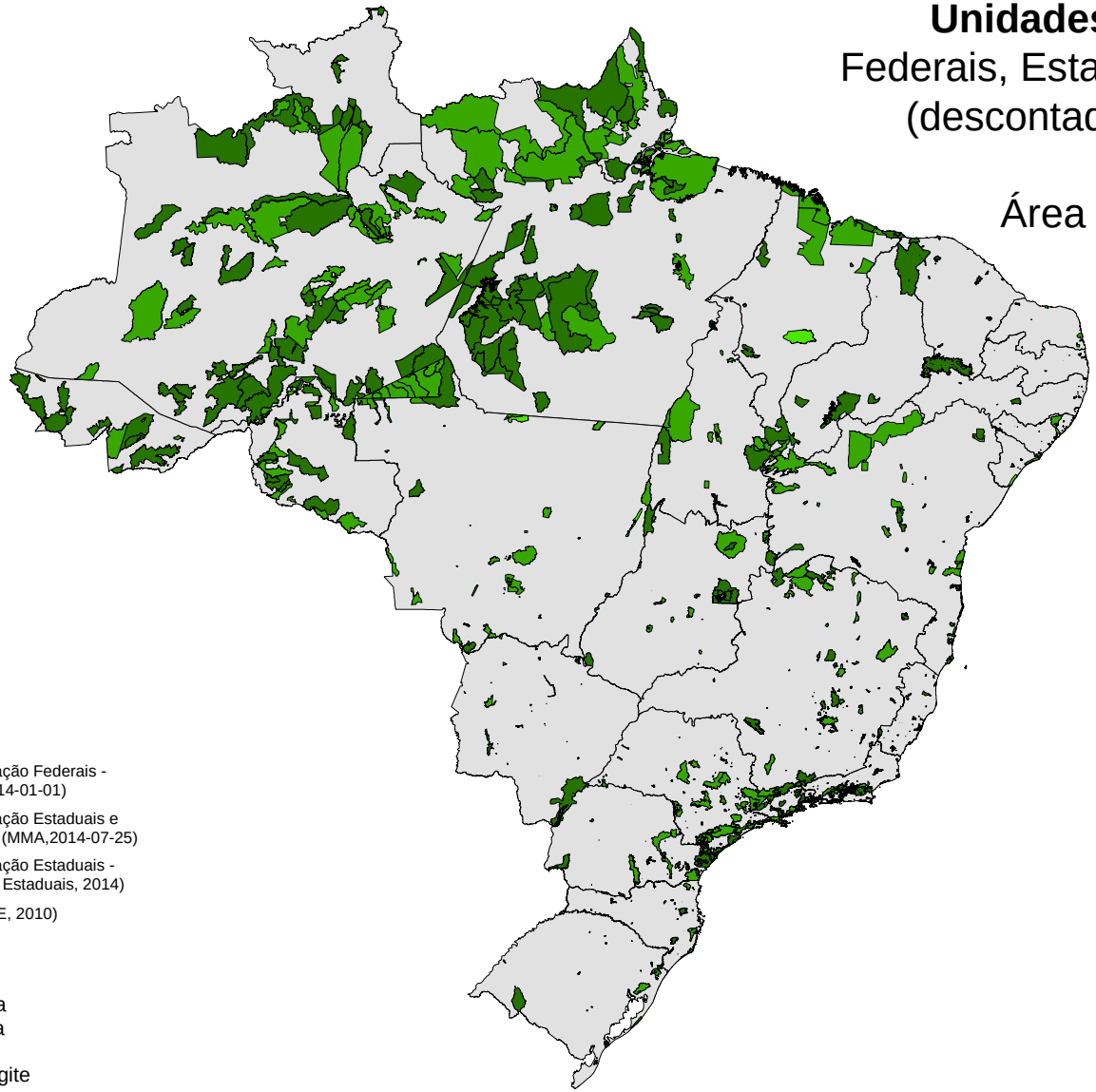
Campinas-SP, Janeiro de 2015

0 250 500 1.000 1.500 2.000 km

Áreas aproximadas e calculadas pela Projeção Cônica de Albers (IBGE, 2014)

Embrapa

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO (UCs)



Unidades de Conservação
Federais, Estaduais e Municipais
(descontadas sobreposições)

Área de 142.600.774 ha
1.204 unidades
17% do Brasil

Legenda

- Unidades de Conservação Federais - terrestres (ICMBIO,2014-01-01)
- Unidades de Conservação Estaduais e Municipais - terrestres (MMA,2014-07-25)
- Unidades de Conservação Estaduais - terrestres (Secretarias Estaduais, 2014)
- Divisão Estadual (IBGE, 2010)

GITE
Grupo de Inteligência Territorial Estratégica

http://www.embrapa.br/gite

Campinas-SP, Janeiro de 2015

Áreas aproximadas e calculadas pela Projeção Cônica de Albers (IBGE, 2014)

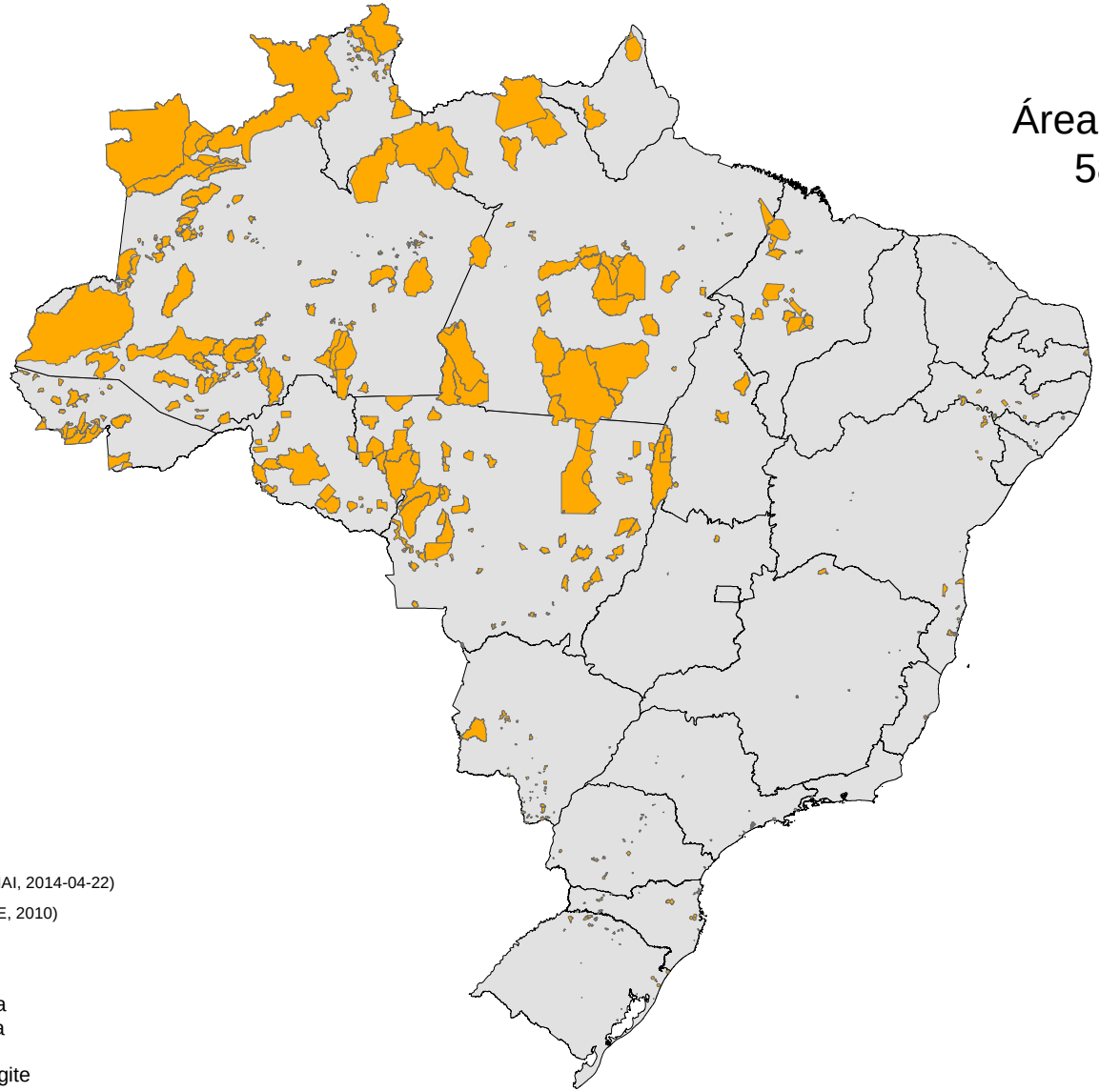
Embrapa

ZONAS DE AMORTECIMENTOS DAS UCs

REGIÃO	ZONA DE 1KM (HA)	ZONA DE 4KM (HA)	ZONA DE 10KM (HA)
NORTE	4.830.349	16.208.920	35.405.356
NORDESTE	1.690.672	6.140.939	15.090.297
SUDESTE	1.915.639	6.473.387	15.332.526
SUL	459.970	1.841.321	5.131.313
CENTRO-OESTE	890.745	3.446.168	9.136.034
TOTAL	**9.787.374**	**34.110.735**	**80.095.526**
	1,1 % do Brasil	**4,0 % do Brasil**	**9,3 % do Brasil**

RESOLUÇÃO N° 428, DE 17 DE DEZEMBRO DE 2010
Disponível em: http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=641

TERRAS INDÍGENAS (TIs)



Terras Indígenas

Área de 113.052.941 ha
587 terras indígenas
13 % do Brasil

146 TIs em estudo

GITE
Grupo de Inteligência Territorial Estratégica

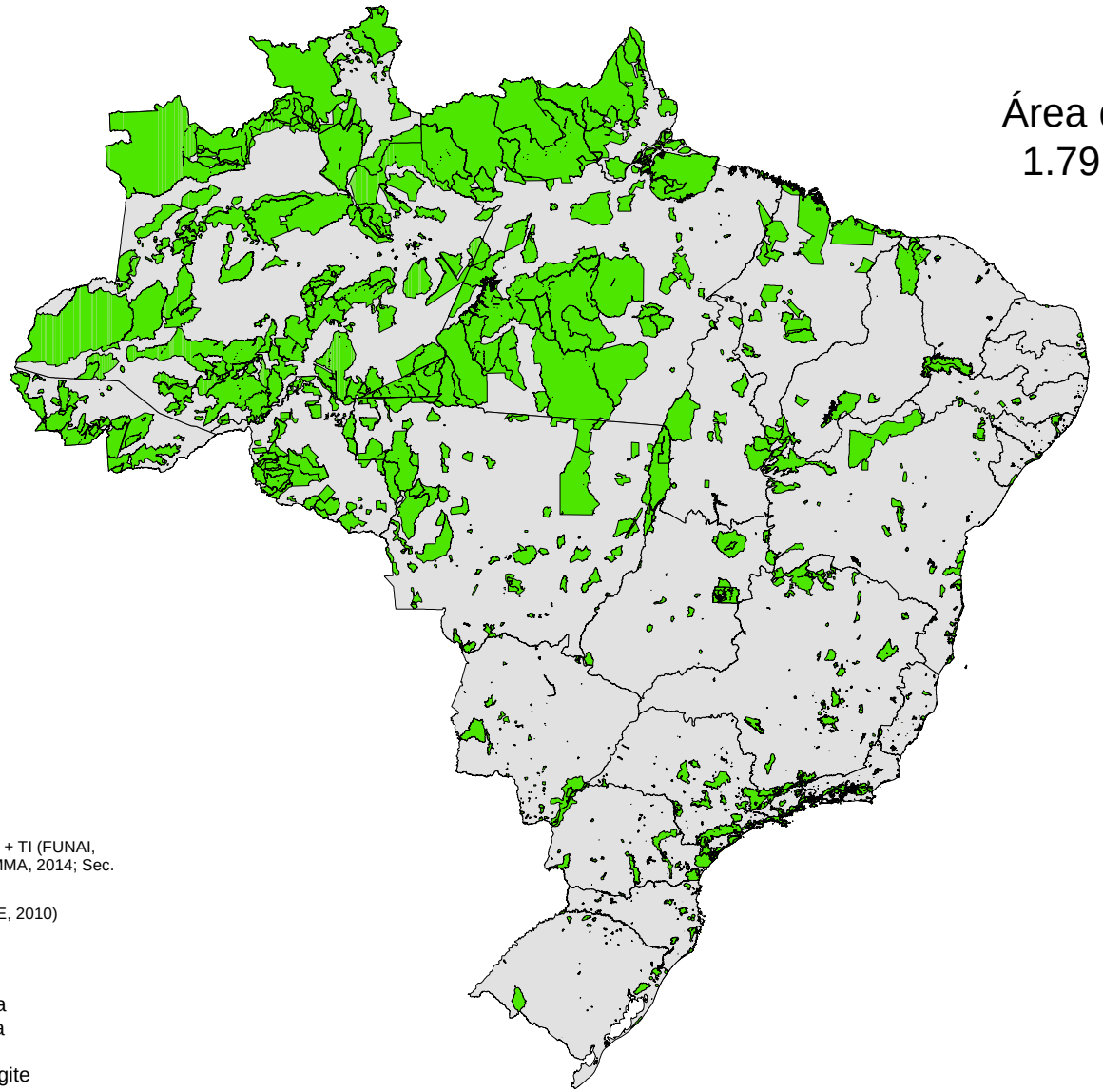
http://www.embrapa.br/gite

Campinas-SP, Janeiro de 2015

Áreas aproximadas e calculadas pela Projeção Cônica de Albers (IBGE, 2014)

Embrapa

ÁREAS PROTEGIDAS – UCs + TIs



Áreas Protegidas

Área de 247.386.157 ha
1.791 áreas protegidas
29 % do Brasil

Legenda

Áreas Protegidas - UC + TI (FUNAI, 2014;ICMBIO, 2014; MMA, 2014; Sec. Est. 2014)

Divisão Estadual (IBGE, 2010)

0 250 500 1.000 1.500 2.000 km

GITE
Grupo de Inteligência Territorial Estratégica

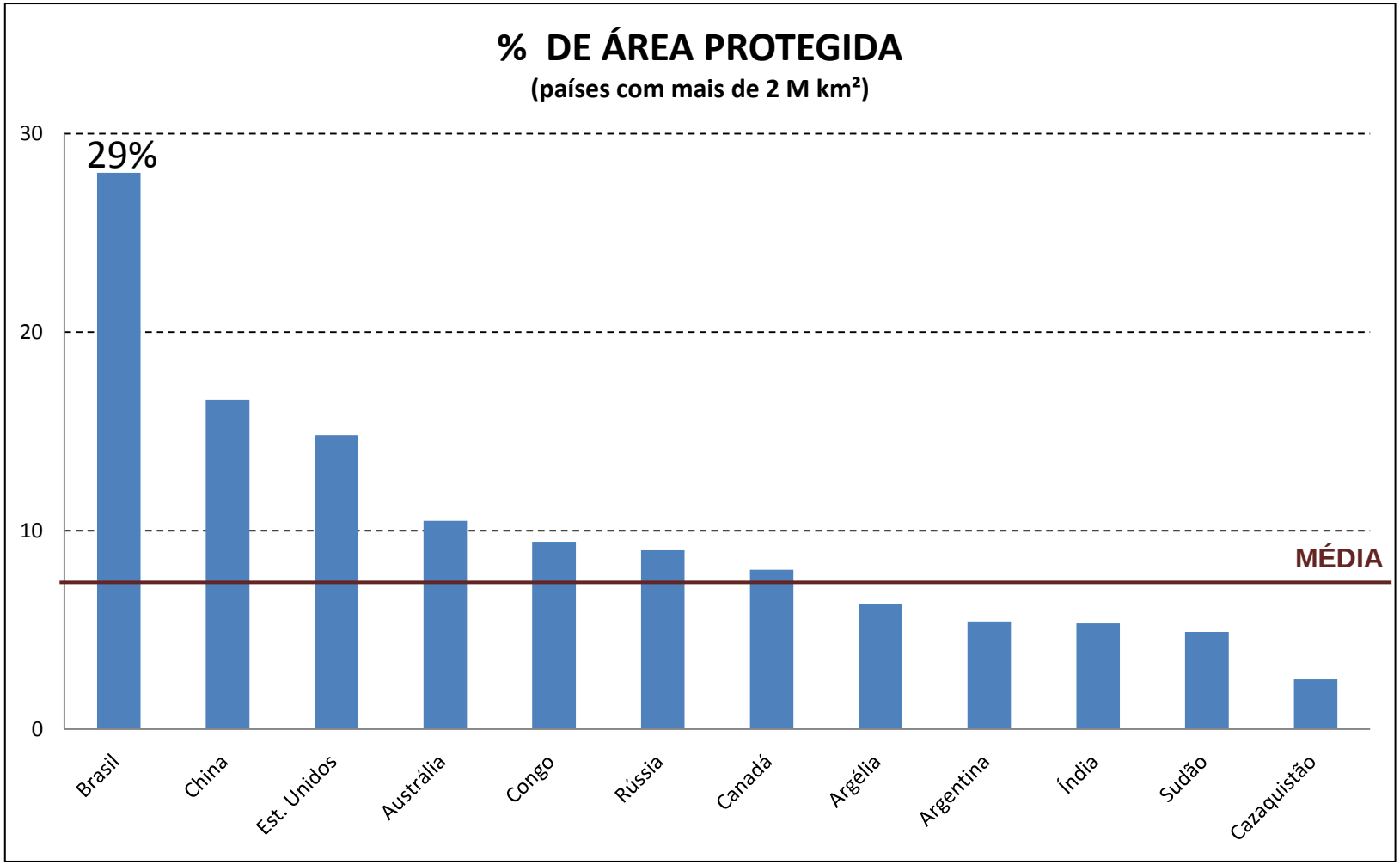
http://www.embrapa.br/gite

Campinas-SP, Janeiro de 2015

Áreas aproximadas e calculadas pela Projeção Cônica de Albers (IBGE, 2014)

Embrapa

ÁREAS PROTEGIDAS – BRASIL & MUNDO



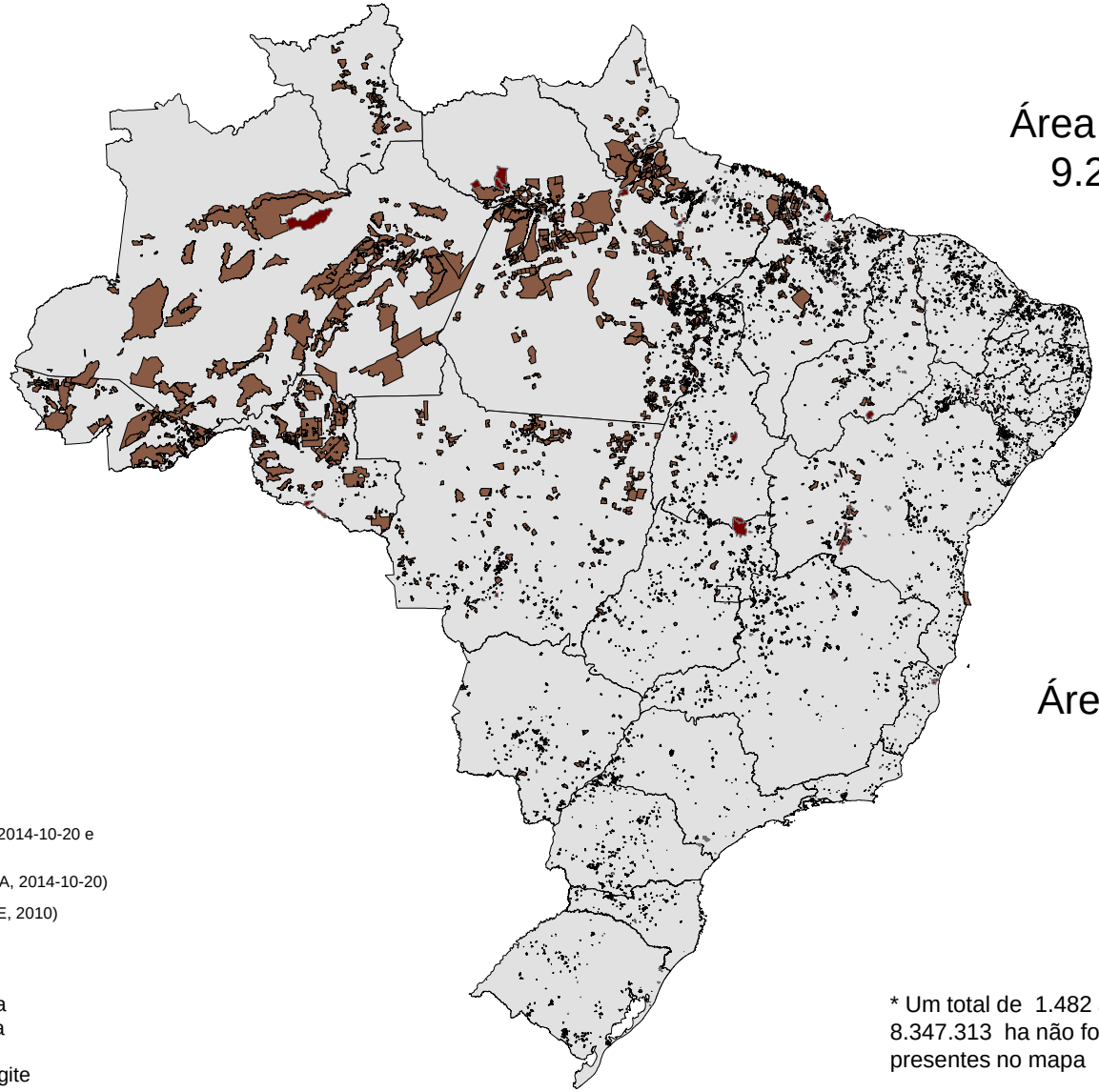
Fonte: *IUCN - International Union for Conservation of Nature (2009)*

REDUÇÃO DA DISPONIBILIDADE DE TERRAS NO INTERIOR DAS PROPRIEDADES : NOVO CÓDIGO FLORESTAL

RECOMPOSIÇÃO DA RESERVA LEGAL E DAS APPS

30 a 95 milhões de hectares

ASSENTAMENTOS DA REFORMA AGRÁRIA E QUILOMBOLAS



Assentamentos

Área de 88.192.745 ha*
9.203 assentamentos
10% do Brasil

Quilombolas

Área de 2.581.008 ha
281 quilombolas
0,3% do Brasil

Legenda

- Quilombolas (INCRA, 2014-10-20 e SEPPIR, 2014-10-23)
- Assentamentos (INCRA, 2014-10-20)
- Divisão Estadual (IBGE, 2010)

0 250 500 1.000 1.500 2.000 km

GITE
Grupo de Inteligência Territorial Estratégica

http://www.embrapa.br/gite

Campinas-SP, Janeiro de 2015

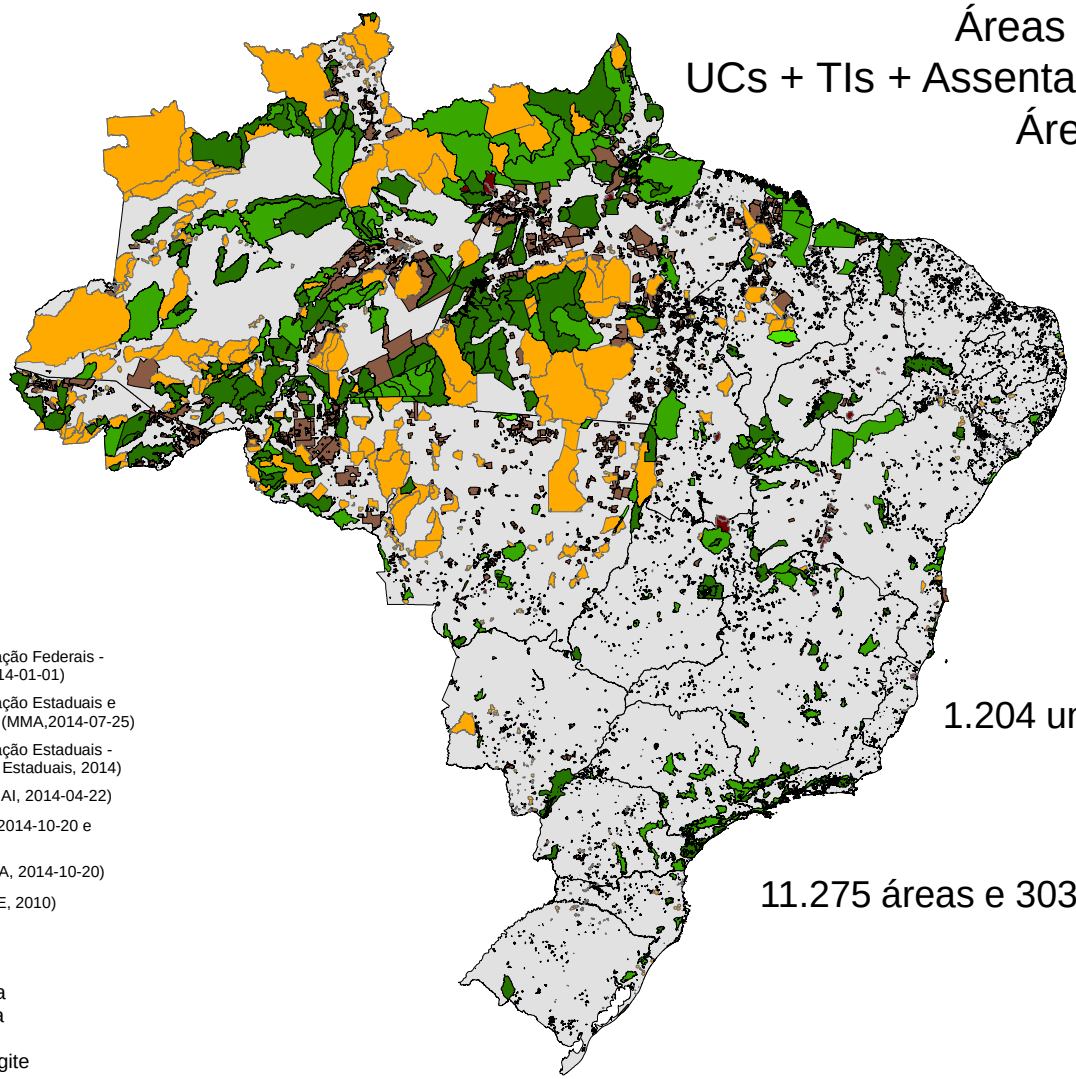
* Um total de 1.482 assentamentos do INCRA em 8.347.313 ha não foram vetorizados e não estão presentes no mapa

Embrapa

Áreas aproximadas e calculadas pela Projeção Cônica de Albers (IBGE, 2014)

ÁREAS LEGALMENTE ATRIBUÍDAS PARA UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, TERRAS INDÍGENAS, ASSENTAMENTOS DE REFORMA AGRÁRIA E QUILOMBOLAS

Áreas Legalmente Atribuídas
UCs + TIs + Assentamentos + Quilombolas
Área de 303.149.618 ha*
35,7% do Brasil



Legenda

- Unidades de Conservação Federais - terrestres (ICMBIO,2014-01-01)
- Unidades de Conservação Estaduais e Municipais - terrestres (MMA,2014-07-25)
- Unidades de Conservação Estaduais - terrestres (Secretarias Estaduais, 2014)
- Terras Indígenas (FUNAI, 2014-04-22)
- Quilombolas (INCRA, 2014-10-20 e SEPPIR, 2014-10-23)
- Assentamentos (INCRA, 2014-10-20)
- Divisão Estadual (IBGE, 2010)

0 250 500 1.000 1.500 2.000 km

1.204 unidades de conservação
587 terras indígenas
9.203 assentamentos
281 quilombolas
11.275 áreas e 303.149.618 ha a gerenciar
ou 35,7% do Brasil

GITE
Grupo de Inteligência Territorial Estratégica

http://www.embrapa.br/gite

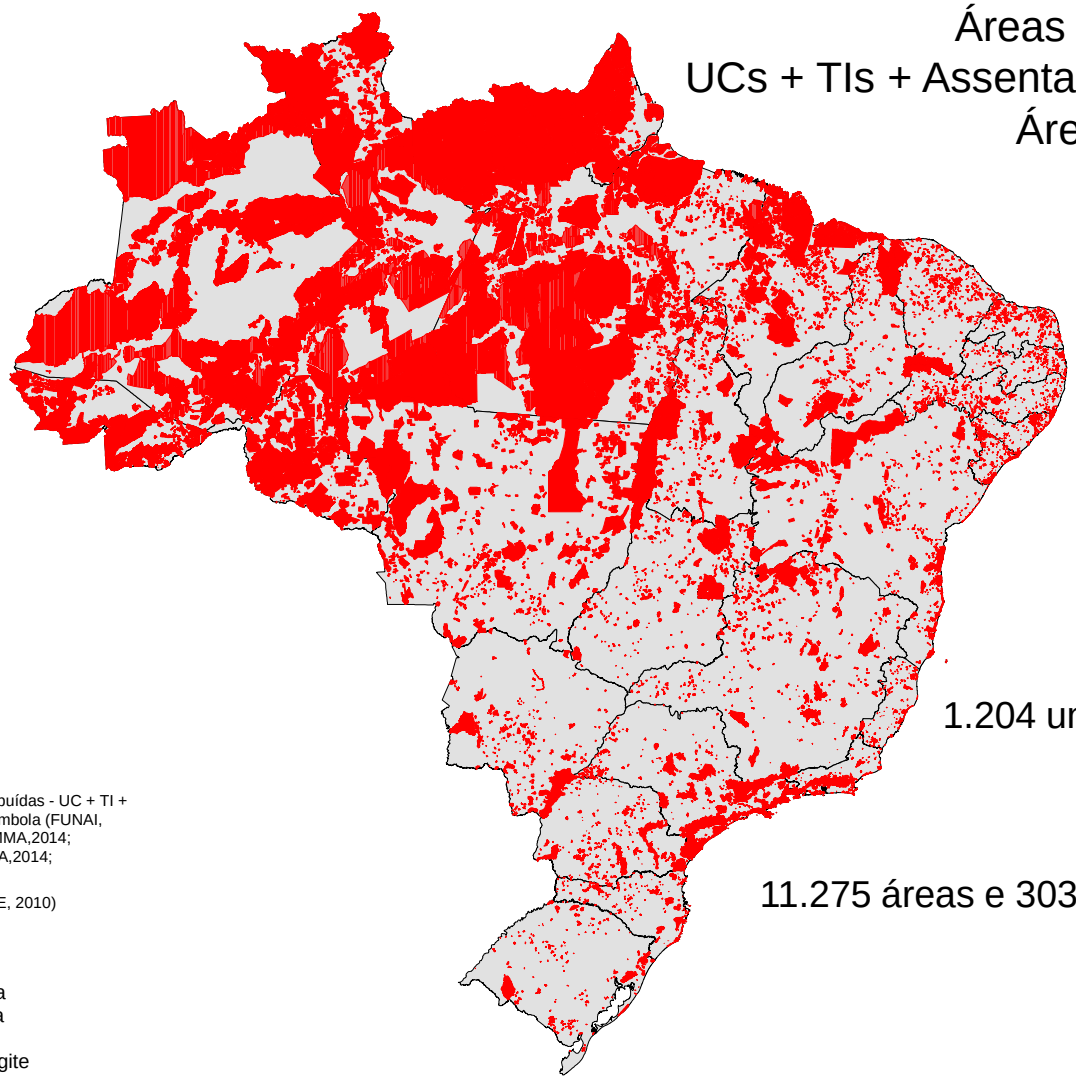
Campinas-SP, Janeiro de 2015

Áreas aproximadas e calculadas pela Projeção Cônica de Albers (IBGE, 2014)

Embrapa

* Um total de 8.347.313 ha de assentamentos do INCRA não foram vetorizados e não estão presentes no mapa

ÁREAS LEGALMENTE ATRIBUÍDAS PARA UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, TERRAS INDÍGENAS, ASSENTAMENTOS DE REFORMA AGRÁRIA E QUILOMBOLAS



Áreas Legalmente Atribuídas
UCs + TIs + Assentamentos + Quilombolas
Área de 303.149.618 ha*
35,7% do Brasil

1.204 unidades de conservação
587 terras indígenas
9.203 assentamentos
281 quilombolas
11.275 áreas e 303.149.618 ha a gerenciar
ou 35,7% do Brasil

Legenda

- Áreas Legalmente Atribuídas - UC + TI + Assentamento + Quilombola (FUNAI, 2014; ICMBIO,2014; MMA,2014; SecEstMA,2014;INCRA,2014; SEPIR,2013)
- Divisão Estadual (IBGE, 2010)

0 250 500 1.000 1.500 2.000 km

GITE
Grupo de Inteligência Territorial Estratégica

http://www.embrapa.br/gite

Campinas-SP, Janeiro de 2015

Áreas aproximadas e calculadas pela Projeção Cônica de Albers (IBGE, 2014)

Embrapa

* Um total de 8.347.313 ha de assentamentos do INCRA não foram vetorizados e não estão presentes no mapa

REDUÇÃO DA ÁREA TOTAL JÁ OCUPADA PELA AGRICULTURA

	ÁREA AGRÍCOLA TOTAL (ha)			1985 - 2006	
Regiões	**1985**	**1995**	**2006**	**Variação da área (ha)**	**Variação percentual**
Norte	62.568.691	58.360.875	54.789.304	-7.779.422	-12,40%
Nordeste	92.056.149	78.298.091	75.596.449	-16.459.739	-17,90%
Sudeste	73.243.498	64.087.889	54.238.175	-19.005.254	-25,90%
Sul	47.942.084	44.362.360	41.528.163	-6.413.949	-13,40%
Centro Oeste	99.124.375	108.501.976	103.799.335	4.674.930	4,70%
Brasil	**374.934.797**	**353.611.191**	**329.951.426**	**-44.983.434**	**-12,00%**

Fontes: IBGE; EMBRAPA GESTÃO TERRITORIAL, 2013

SEGUIRÁ O PROCESSO DE REDUÇÃO DA ÁREA JÁ OCUPADA PELA AGRICULTURA?

CONCLUSÕES

EXPANSÃO DE ÁREA: REALIDADE E NECESSIDADE

ESTÁ EM CURSO O PROCESSO OPOSTO:

REDUÇÃO (50 M HA E EM BREVE + 100 M HA)

DUPLO DESAFIO DE GESTÃO TERRITORIAL ESTRATÉGICA

- **ÁREAS JÁ OCUPADAS**: AMPLIAR A PRODUTIVIDADE
- **ÁREAS A INCORPORAR:** ONDE (MA, PI, PA...), COMO...

EMBRAPA: SISTEMA DE INTELIGÊNCIA ESTRATÉGICA ESTRUTURADO PARA SIMULAR FUTUROS PROVÁVEIS

- PAPEL DA TECNOLOGIA NA OCUPAÇÃO DE NOVAS ÁREAS
- PAPEL DA TECNOLOGIA NOS GANHOS DE PRODUTIVIDADE

MUITO OBRIGADO!

Evaristo de Miranda e equipe
evaristo.miranda@embrapa.br
www.evaristodemiranda.com.br

http://www.embrapa.br/gite/