



REGIONALIZAÇÃO DA DEMANDA DE POTÁSSIO NO BRASIL

CONSIDERAÇÕES SOBRE O USO DO SOLO E A REGIONALIZAÇÃO DO BALANÇO DE POTÁSSIO NA AGRICULTURA BRASILEIRA



**SIMPÓSIO SOBRE
POTÁSSIO NA AGRICULTURA BRASILEIRA**







<http://www.ipipotash.org/>

- Instituição não governamental e sem fins lucrativos.
- Fundada em 1952.
- Larga experiência em projetos de pesquisa e de extensão em todo o mundo.
- Diretrizes:
 - Difusão de tecnologias sobre a aplicação balanceada de fertilizantes;
 - Ações voltadas ao incentivo do uso da adubação potássica na agricultura; e
 - Considerar aspectos de viabilidade econômica e coerência ecológica;
- Ações:
 - Fomento de experimentos em fertilidade dos solos e práticas de manejo;
 - Promoção de conferências e seminários regionais e internacionais;
 - Publicação de artigos de pesquisas e de livros; e
 - Edição e disponibilização, via Internet, de relatórios, artigos, tutoriais e do Boletim Internacional:

ifc

International Fertilizer Correspondent.



- **Coordenações internacionais:**
 - Europa Central e Oriental;
 - América Latina;
 - China e Rússia;
 - Oriente Médio e Índia.
- **Responsabilidade** - identificar as prioridades regionais de pesquisa, negociar e aprovar incentivos a experimentos, avaliar os resultados de pesquisa e viabilizar sua conseqüente publicação.
- **Dr. Alexey Naumov** esta representando o IPI na coordenação de projetos para a América Latina, mantendo contato direto com os respectivos responsáveis pelas ações de pesquisa, quanto ao planejamento e acompanhamento técnico dos resultados do projeto de cooperação entre o IPI e EMBRAPA.
- **Suporte Financeiro: Indústrias de Fertilizantes**
 - Arab Potash Company (APC), Jordânia; Dead Sea Works Ltd. (DSW), Israel; International Potash Company (IPC), Rússia; Kali und Salz GmbH (K+S), Alemanha; Tessenderlo, Bélgica; e Silvinit OA and Uralkali OA, Rússia.

Projeto Brasil: Suporte para Aplicação Balanceada da Adubação Potássica



Solos

UTILIZAÇÃO DE POTÁSSIO EM SISTEMA DE PLANTIO DIRETO NA REGIÃO DOS CERRADOS.



Solos



REGIONALIZAÇÃO DA DEMANDE DE POTÁSSIO NO BRASIL.



Agroindústria Tropical

OTIMIZAÇÃO DO USO DE N, P E K EM BANANEIRA, CAJUEIRO ANÃO PRECOCE E COQUEIRO ANÃO.



Informática Agropecuária

EXPERIMENTAÇÃO E CALIBRAÇÃO DE MODELOS DE DINÂMICA DE N E K EM CANA-DE-AÇÚCAR COLHIDA MECANICAMENTE SEM QUEIMA PARA FINS DE APOIO AO MANEJO DE FERTILIZANTE POTÁSSICO E NITROGENADO.



- K

+ K

Coco na Região Costeira do Ceará



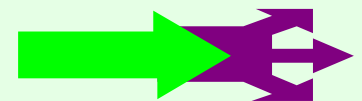
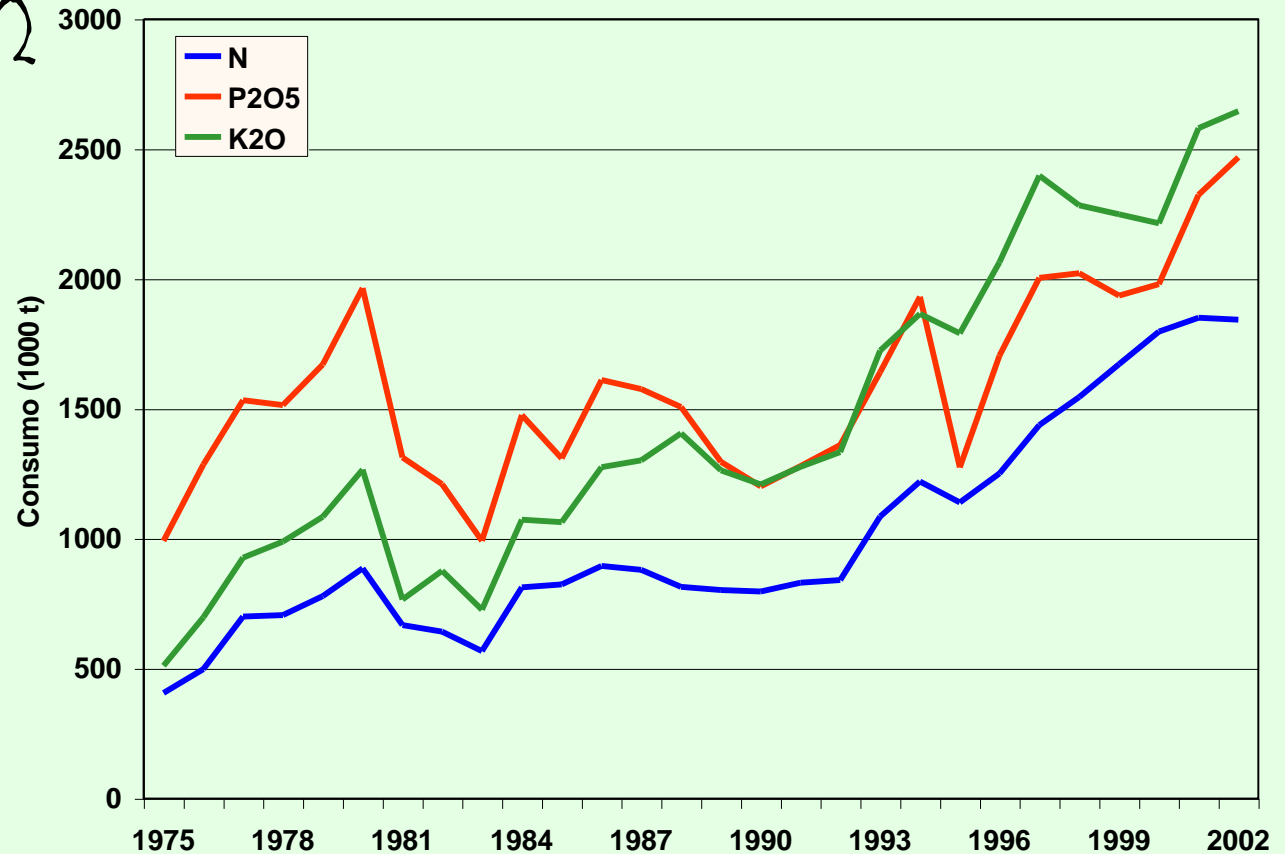




CONSIDERAÇÕES SOBRE O USO DO POTÁSSIO NA AGRICULTURA BRASILEIRA



Brazil: Consumo de N, P e K - 1970-2002 (Mt)



CONSIDERAÇÕES SOBRE O USO DO POTÁSSIO NA AGRICULTURA BRASILEIRA

Área cultivada, taxa de aplicação de fertilizantes e relação NPK dos principais países consumidores.

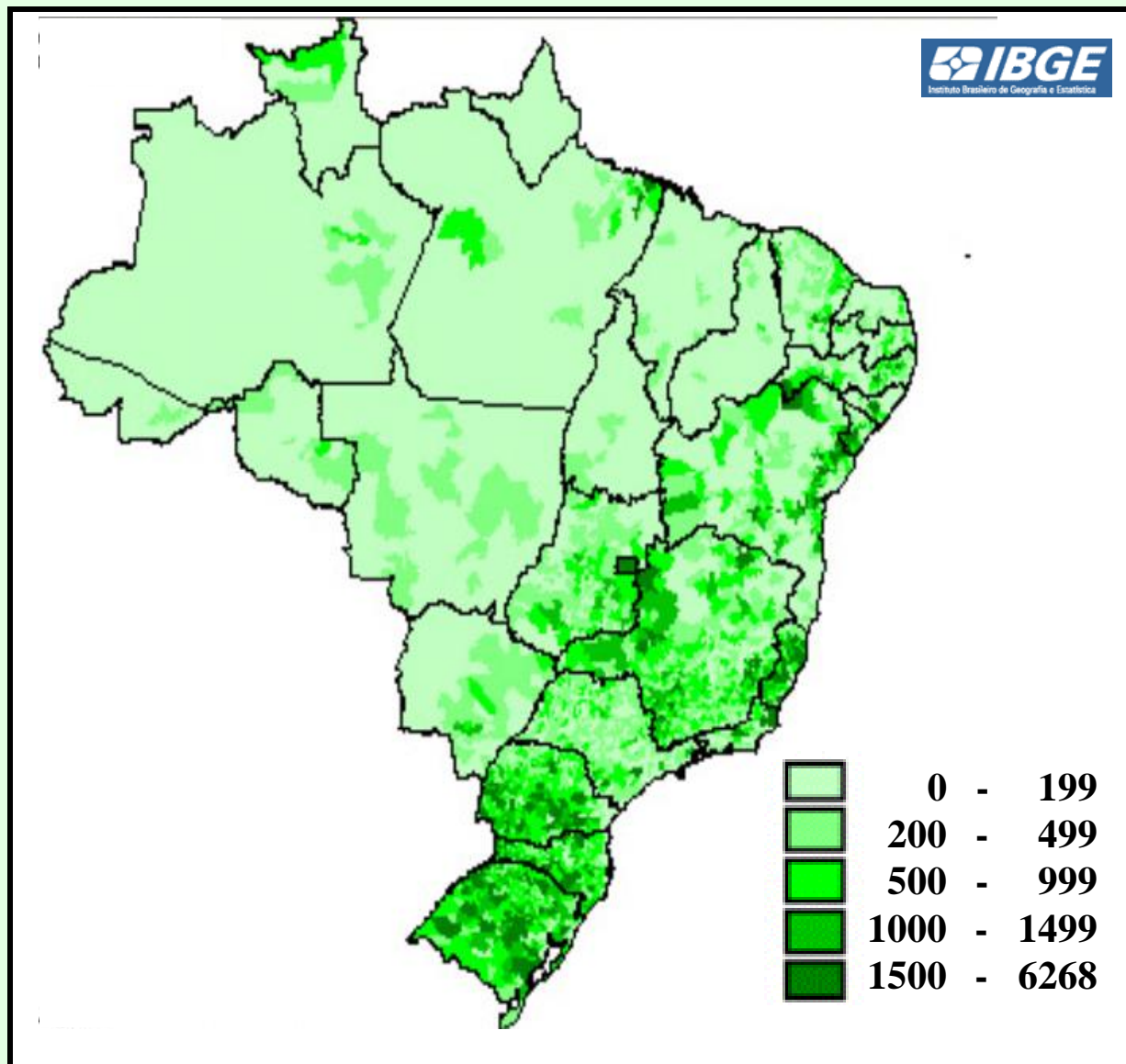
<i>Pais</i>	Área cultivada 10 ⁶ ha	Taxa de aplicação de NPK kg ha ⁻¹	N : P : K
China	153,9	257,2	1 : 0,4 : 0,2
Índia	170,1	94,8	1 : 0,4 : 0,2
EUA	178,1	108,6	1 : 0,4 : 0,4
Canadá	45,9	58,5	1 : 0,4 : 0,2
Austrália	48,6	46,9	1 : 1,1 : 0,2
Rússia	125,3	11,8	1 : 0,4 : 0,2
França	19,6	202,6	1 : 0,3 : 0,4
Argentina	35,0	21,1	1 : 0,7 : 0,1
Chile	2,3	197,2	1 : 0,8 : 0,4
Brasil	66,6	115,4	1 : 1,5 : 1,7

Fonte: FAOSTAT (2004).

* $\frac{3}{4}$ do consumo total de fertilizantes (N, P₂O₅ e K₂O) d América Latina corresponde ao Brasil. A partir de 2000 houve um grande acréscimo no consumo, atingindo atualmente cerca de 7 milhões de toneladas.

CONSIDERAÇÕES SOBRE O USO DO POTÁSSIO NA AGRICULTURA BRASILEIRA

Censo Agropecuário 96: Municípios com Uso Sistemático de NPK



CONSIDERAÇÕES SOBRE O Censo Agropecuário 96

- **Disparidades espaciais:**

- avanço tecnológico da agricultura no Sudeste,
- atraso do Nordeste (tanto minifúndios como latifúndios),
- em geral o nível de uso de fertilizantes está longe do ótimo;
- apenas 31,9% dos 4,86 milhões de estabelecimentos usaram fertilizantes sistematicamente.

- **Disparidades socio-economicas no uso sistemático de NPK:**

- Níveis mais baixos – parceiros e ocupantes (29,3 e 14,6% de todos os estabelecimentos).
- Horticultura – 71,9%, lavouras permanentes – 45,2%, lavouras temporárias – 40,6%, produtores de carvão vegetal e silvicultores só 8,7 e 6,1%. Alto nível de uso nos sistemas de lavoura e pecuária – 41,4% todo o Brasil, 61,9% – Paraná.
- Minifúndio (0-1, 1-2 e 2-5 ha) – nível muito baixo (13,9, 15,2 e 22,5%)
- Latifúndio (>10000 ha) – somente 28,6% dos estabelecimentos usavam fertilizantes.
- Mais utilizaram fertilizantes os estabelecimentos do tamanho médio (10-100 ha) – 41% do total, e 10-20 ha – 46%.

- **Grande exigência por assistência técnica no uso dos fertilizantes: solicitação de 78,7% dos agricultores.**



REGIONALIZAÇÃO DA DEMANDA DE POTÁSSIO NO BRASIL

Projeto Brasil: Suporte para Aplicação Balanceada da Adubação Potássica

1. Título do Subprojeto: Regionalização da Demanda de Adubação Potássica no Brasil.	2. Coordenador do IPI: Dr. Alexey Naumov
3. Localização do Experimento: Todo o Território Brasileiro	4. Coordenador do Subprojeto e Unidade: MSc. Ronaldo P. de Oliveira - <i>Embrapa Solos</i>
5. Área(s) Prioritária(s) para o IPI: Identificação de demandas para um manejo balanceado do potássio, pela estimativa do consumo potencial no Brasil.	6. Linha(s) de Pesquisa Vinculada(s) ao PDU: Desenvolver e adaptar técnicas de análises de integração de variáveis ambientais e agroecômicas em SIG.

8. Hipóteses e Objetivos do Projeto:

A regionalização busca estabelecer uma metodologia de espacialização do acervo de dados de perfis de solos do Brasil, a ser criado e estruturado em ambiente SIG, além de sistematizar a relação de dependência espacial entre as informações pedológicas e de censo municipal, gerando assim bases para o desenvolvendo uma interface computacional que possibilitará o cálculo e a visualização da distribuição de demanda potencial do potássio por unidades político-administrativas. Este trabalho objetiva regionalizar a demanda de adubação potássica no Brasil, por intermédio de características pontuais dos perfis de solos, especialmente extrapoladas e correlacionadas, com bases de informações municipais do IBGE, sobre a produção agrícola e o desenvolvimento sócio-econômico.

Regionalização da Demanda de Adubação Potássica no Brasil

10. Metas por Atividade e Resultados Relacionados:

- Compilação, formatação e estruturação de dados de perfis de solos do Brasil, em SIG, gerando e disponibilizando uma base de informações pedológicas por município..
- **Revisão, seleção, aquisição e integração das bases digitais e malhas espaciais do IBGE.**
- **Modelagem e implementação de uma interface da base de dados georreferenciados.**
- Interpretação, correlação e interpolação de dados espaciais multidisciplinares, propondo uma metodologia específica de regionalização da demanda de potássio.
- Produção de serviço SIG-WEB e CD-ROM das informações de regionalização em formato SIG, divulgando e disponibilizando os resultados e produtos deste projeto.

11. Comunidades, Cooperativas Agrícolas e/ou Instituições Locais Envolvidas:

Associação de produtores e grandes cooperativas regionais, prefeituras municipais, órgãos de financiamento de safra agrícola e empresas de produção e comercialização de insumos e fertilizantes.



REGIONALIZAÇÃO DA DEMANDA DE POTÁSSIO NO BRASIL

CONSIDERAÇÕES SOBRE O USO DO SOLO E A REGIONALIZAÇÃO DO BALANÇO DE POTÁSSIO NA AGRICULTURA BRASILEIRA

Ronaldo Pereira de Oliveira¹

Pedro L. O. A. Machado¹

Alberto C. de Campos Bernardi²

Alexey Naumov³

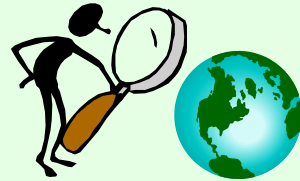
1. Pesquisador, Embrapa Solos. Rio de Janeiro-RJ.

2. Pesquisador, Embrapa Pecuária Sudeste. São Carlos-SP.

3. Professor, Dep. de Geografia, Universidade de Moscou; e Coordenador do IPI



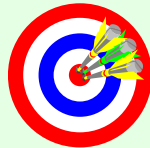
CONSIDERAÇÕES SOBRE O USO DO SOLO E A REGIONALIZAÇÃO DO BALANÇO DE POTÁSSIO NA AGRICULTURA BRASILEIRA



Na busca de inter-relações espaciais, diversas metodologias para fins do ordenamento territorial, visando o desenvolvimento auto-sustentado, utilizam-se da regionalização para fins de segmentação do espaço territorial segundo aspectos de ordem biofísica e político-social-econômica.

Esta ação de pesquisa busca desenvolver uma metodologia de regionalização do balanço de potássio, para gerar e difundir informações sobre correlações da fertilidade dos solos na dinâmica dos macronutrientes.

CONSIDERAÇÕES SOBRE O USO DO SOLO E A REGIONALIZAÇÃO DO BALANÇO DE POTÁSSIO NA AGRICULTURA BRASILEIRA



O objetivo específico deste estudo foi apresentar resultados preliminares da pesquisa generalizados por Unidades da Federação.

Visa avaliar as possibilidades de análise espacial oferecida pela sistematização da base de informações georreferenciadas modelada para fins de interpretação da inter-relação de dados, solos e produção, no uso agrícola das terras no Brasil .

Sistematizar um diagnóstico regionalizado sobre o balanço do nutriente potássico em áreas de lavoura.

CONSIDERAÇÕES SOBRE O USO DO SOLO E A REGIONALIZAÇÃO DO BALANÇO DE POTÁSSIO NA AGRICULTURA BRASILEIRA



**Embrapa
Solos**

www.cnps.embrapa.br



Iniciativa Solos.br: Dados, Mapas Interativos e Conhecimentos sobre os Solos Brasileiros



- Boletins de Pesquisa da Embrapa;
- IBGE;
- FAO; e
- POTAFOS e ANDA



- Base de Dados de Perfis;
- Delineamento Macroagroecológico;
- Mapa de Solos - SBCS; e
- Susceptibilidade à Erosão dos Solos para Lavoura.

Atividade 1

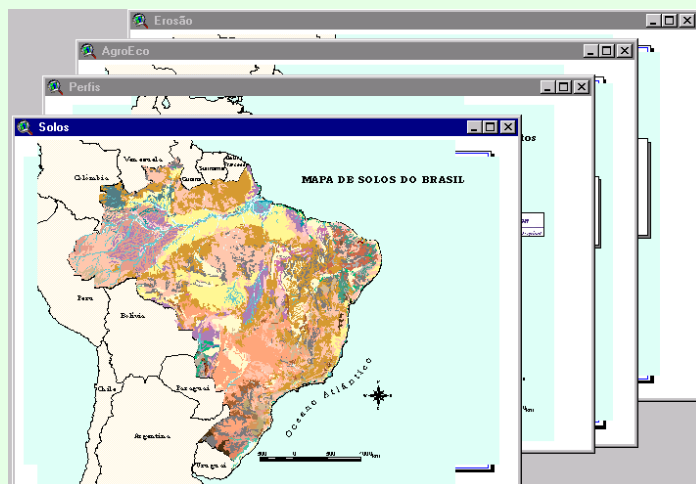
1 - OBTENDO DADOS: ACESSO DADOS ANEXO 10 (BRASIL) DE 14 TABELAS (CÓDIGO 10)

Cód. Solo	Tabela		Cód. Solo		Cód. Solo		Cód. Solo		Cód. Solo		Cód. Solo		Cód. Solo		Cód. Solo		Cód. Solo	
	Prof. (cm)	Prof. (cm)	Prof. (cm)	Prof. (cm)	Prof. (cm)	Prof. (cm)	Prof. (cm)	Prof. (cm)	Prof. (cm)	Prof. (cm)	Prof. (cm)	Prof. (cm)	Prof. (cm)	Prof. (cm)	Prof. (cm)	Prof. (cm)	Prof. (cm)	Prof. (cm)
K1	0-10	0	100	300	300	10	100	10	30	100	1,0							
K2	0-20	0	100	300	300	0	100	10	30	100	1,0							
K3	0-40	0	100	300	300	0	100	10	30	100	1,0							
K4	0-40	0	100	300	300	10	30	30	30	100	1,0							
K5	0-40	0	100	300	300	10	30	30	30	100	1,0							
K6	0-40	0	100	300	300	10	30	30	30	100	1,0							

Atividade 2

2 - OBTENDO DADOS: ACESSO DADOS ANEXO 10 (BRASIL) DE 14 TABELAS (CÓDIGO 10)

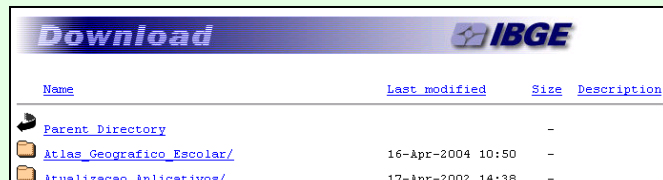
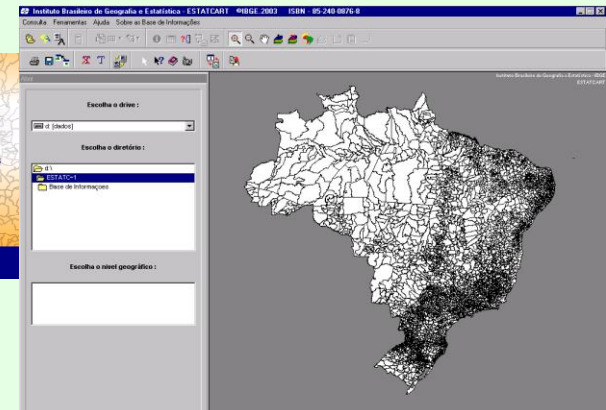
Cód. Solo	Tabela		Cód. Solo		Cód. Solo		Cód. Solo		Cód. Solo		Cód. Solo		Cód. Solo		Cód. Solo		Cód. Solo	
	Prof. (cm)	Prof. (cm)	Prof. (cm)	Prof. (cm)	Prof. (cm)	Prof. (cm)	Prof. (cm)	Prof. (cm)	Prof. (cm)	Prof. (cm)	Prof. (cm)	Prof. (cm)	Prof. (cm)	Prof. (cm)	Prof. (cm)	Prof. (cm)	Prof. (cm)	Prof. (cm)
K1	0-10	0	100	300	300	10	100	10	30	100	1,0							
K2	0-20	0	100	300	300	0	100	10	30	100	1,0							
K3	0-40	0	100	300	300	0	100	10	30	100	1,0							
K4	0-40	0	100	300	300	10	30	30	30	100	1,0							
K5	0-40	0	100	300	300	10	30	30	30	100	1,0							
K6	0-40	0	100	300	300	10	30	30	30	100	1,0							



CONSIDERAÇÕES SOBRE O USO DO SOLO E A REGIONALIZAÇÃO DO BALANÇO DE POTÁSSIO NA AGRICULTURA BRASILEIRA



IBGE



Banco de Dados Agregados

IBGE Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIBRA

Escolha uma seção

IBGE Home | Escreva novo | Procurar Tabela | Lista Conjuntural | Notícias | Ajuda

IBGE Home | Escreva novo | Procurar Tabela | Lista Conjuntural | Notícias | Ajuda

Os quadros apresentados e seguir foram extraídos das tabelas que compõem o acervo do **Censo Agropecuário** (ano 1940, 1950, 1960, 1970, 1975, 1980, 1985, 1996) e da **Produção Agrícola Municipal (PAM)** (ano 1990 a 2002) e representam uma pequena amostra dos dados disponíveis.

O link no cabeçalho de cada quadro permite acessar a tabela de origem, onde você poderá escolher outros dados e montar a sua própria tabela. O resultado obtido poderá ser gravado em arquivo, para uso em planilha.

Dados Gerais	Produção	Valor	Área	Rendimento	Pés Colhidos
Estabelecimentos na Agropecuária - Unidade					
Brasil - 1996					
Condição legal	Condição do produtor				
	Proprietário	Arrendatário	Parceiro	Ocupante	
Terras próprias	3.683.624	7	-	-	
Terras arrendadas	99.280	267.929	939	3.308	
Terras em parceria	69.725	1.194	277.031	4.390	
Terras ocupadas	67.211	6.624	10.536	689.585	
Fonte: Censo Agropecuário					
Estabelecimentos na Agropecuária - Unidade					
Brasil - 1996					
Utilização	Condição do produtor				
	Proprietário	Arrendatário	Parceiro	Ocupante	
Lavouras permanentes	1.321.335	28.271	52.052	131.196	
Lavouras temporárias	2.744.340	242.837	252.842	623.282	
Lavouras temporárias em descanso	636.109	10.382	11.838	60.234	
Pastagens naturais	1.716.824	42.947	32.858	121.967	
Pastagens plantadas	1.492.560	29.434	19.095	77.322	
Matas e florestas naturais	1.747.768	37.420	34.920	135.469	
Matas e florestas artificiais	364.475	10.771	9.877	13.350	
Terras produtivas não utilizadas	731.069	9.936	11.076	68.703	
Terras improdutivas	2.653.966	84.908	100.870	280.119	
Fonte: Censo Agropecuário					

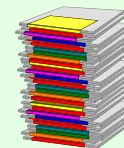
- Base de Informações Municipais 3
- Base de Informações do Censo Demográfico 2000 - resultados do universo por município
- Base de Informações do Censo Demográfico 2000 - resultados do universo por setor
- Base de Informações do Censo Demográfico 2000 - resultados da amostra por município
- Base de Informações Municipais 4
- Base de Informações do Censo Demográfico 2000 - resultados da amostra por área de ponderação
- Base de Informações Municipais - Gestão Pública 2001

- **Censo Agropecuário (1940, 50, 60, 70, 75, 80, 85, 96);**
- **Produção Agrícola Municipal (1990 a 2002);**
- **Pesquisa de Estoques Agropecuários (Semestral)**
- **Indicadores Agropecuários IBGE (Mensal)**
- **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola (Mensal)**

CONSIDERAÇÕES SOBRE O USO DO SOLO E A REGIONALIZAÇÃO DO BALANÇO DE POTÁSSIO NA AGRICULTURA BRASILEIRA

Base Georreferenciada

Embrapa
Solos



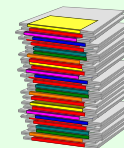
Embrapa
Solos

MAPA DE SOLOS DO BRASIL

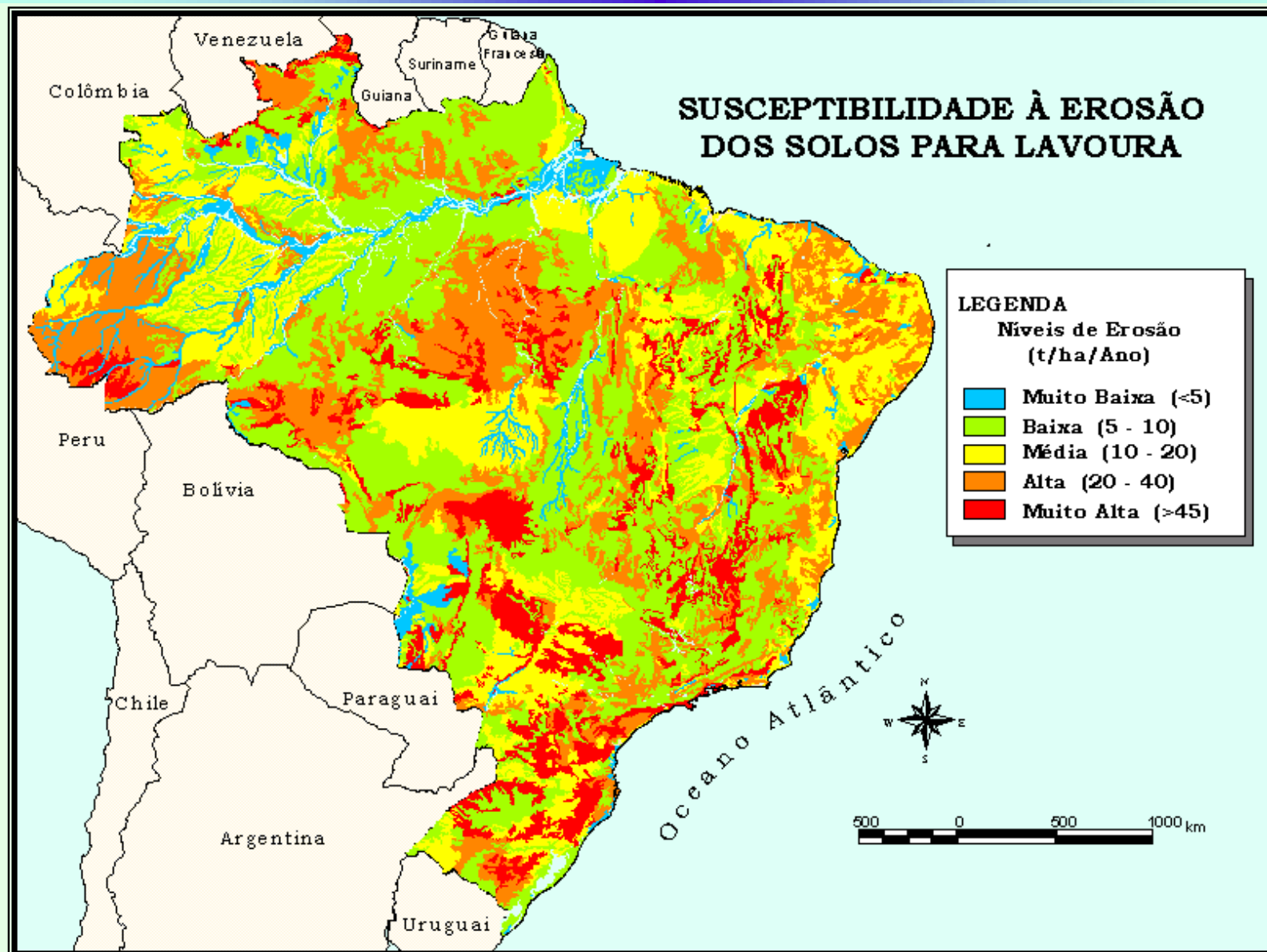


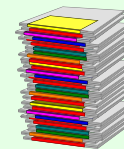
LEGENDA

AC	- ALISSOLO CRÔMICO
PA	- ARGISSOLO AMARELO
PAC	- ARGISSOLO ACIZENTADO
PV	- ARGISSOLO VERMELHO
PVA	- ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO
CH	- CAMBISSOLO HÚMICO
CX	- CAMBISSOLO HÁPLICO
MT	- CHERNOSSOLO ARGILÚVICO
ME	- CHERNOSSOLO EBÂNICO
MX	- CHERNOSSOLO HÁPLICO
MD	- CHERNOSSOLO RÊNDIZICO
EK	- ESPODOSSOLO CÁRBICO
ES	- ESPODOSSOLO FERROCÁRBICO
GX	- GLEISSOLO HÁPLICO
GZ	- GLEISSOLO SÁLICO
GJ	- GLEISSOLO TIOMÓRFICO
LA	- LATOSSOLO AMARELO
LB	- LATOSSOLO BRUNO
LV	- LATOSSOLO VERMELHO
LVA	- LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO
TC	- LUVISSOLO CRÔMICO
TP	- LUVISSOLO HIPOCRÔMICO
RU	- NEOSSOLO FLÚVICO
RL	- NEOSSOLO LITÓLICO
RQ	- NEOSSOLO QUARTZARÊNICO
RR	- NEOSSOLO REGOLÍTICO
NX	- NITOSSOLO HÁPLICO
NV	- NITOSSOLO VERMELHO
FX	- PLTOSSOLO HÁPLICO
FF	- PLINTOSSOLO PÉTRICO
SG	- PLANOSSOLO HIDROMÓRFICO
SX	- PLANOSSOLO HÁPLICO
SN	- PLANOSSOLO NÁTRICO
VC	- VERTISSOLO CROMADO
VE	- VERTISSOLO EBÂNICO
VG	- VERTISSOLO HIDROMÓRFICO

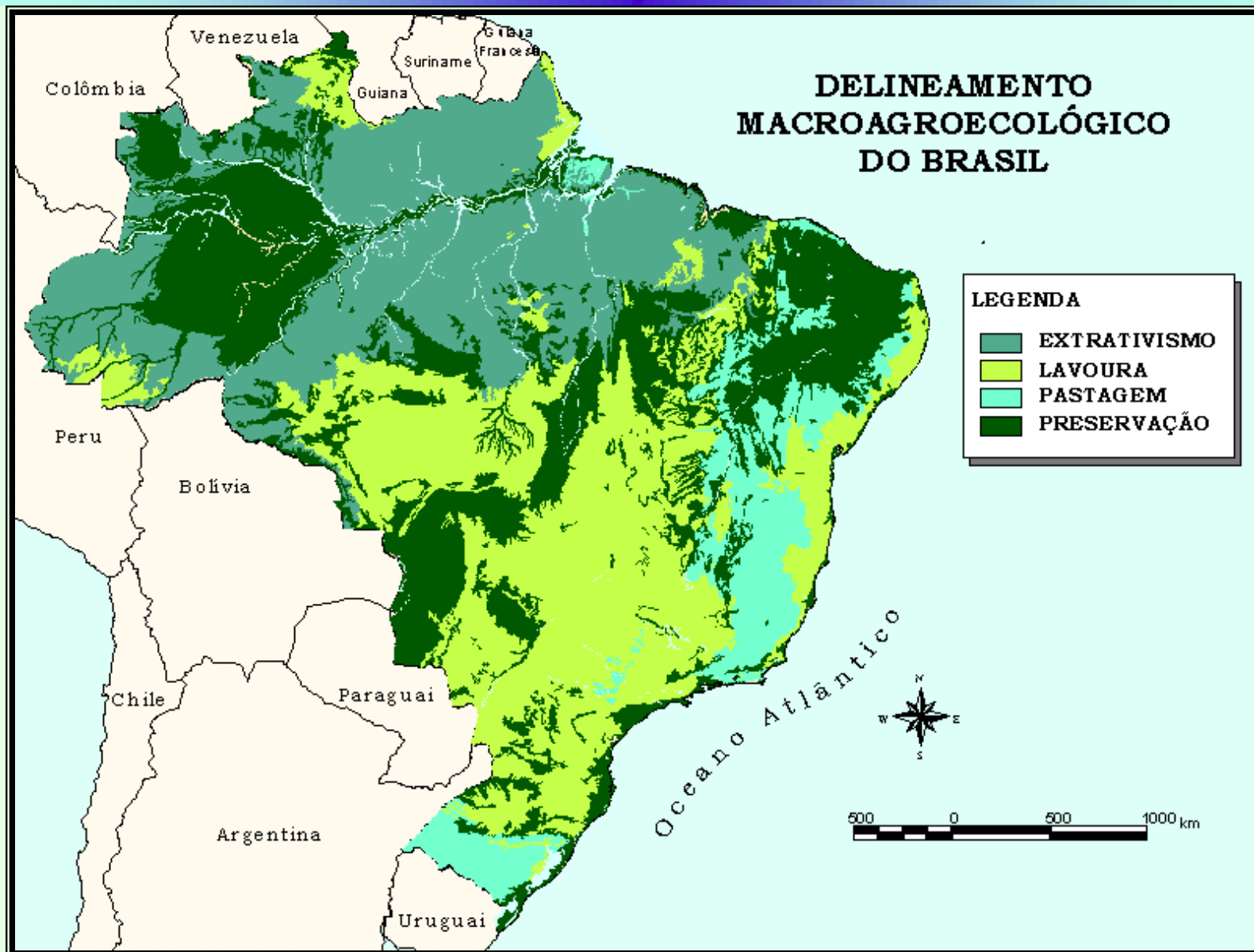


Base Georreferenciada





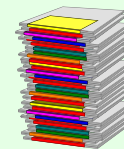
Base Georreferenciada

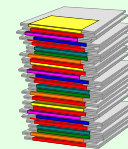


CONSIDERAÇÕES SOBRE O USO DO SOLO E A REGIONALIZAÇÃO DO BALANÇO DE POTÁSSIO NA AGRICULTURA BRASILEIRA

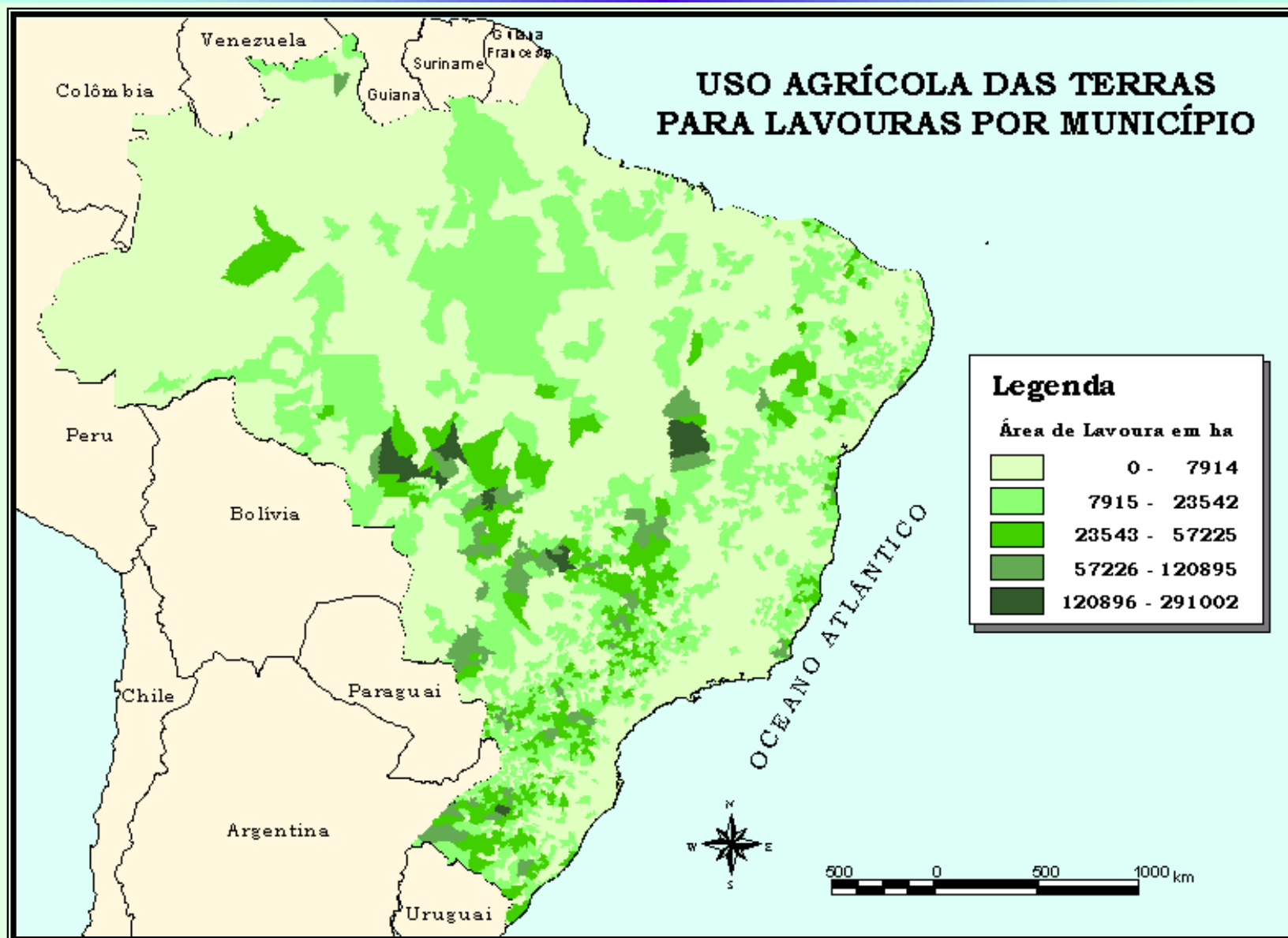
Base Georreferenciada

Embrapa
Solos



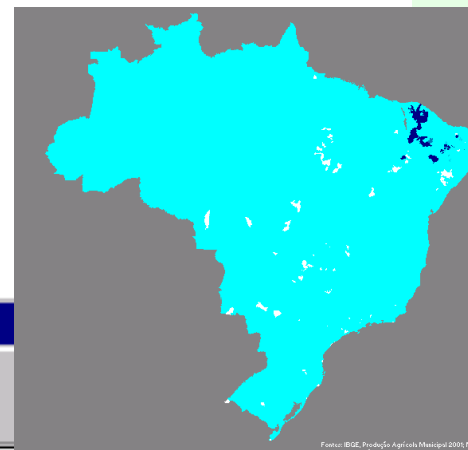


Base Georreferenciada



PRODUÇÃO AGRÍCOLA MUNICIPAL – LAVOURA PERMANENTE 1999 e 2001

- Algodão arbóreo - área destinada à colheita
- Algodão arbóreo - área colhida
- Algodão arbóreo - quantidade produzida
- Algodão arbóreo - rendimento médio
- Algodão arbóreo - valor
- Azeitona - área destinada à colheita
- Azeitona - área colhida



Escolh

d: [dados]

Escolha o diretório :

- d:\
- ESTATC~1
- Base de Informações
- Produção de Bens e Serviços
- Agropecuaria
- Produção Agrícola Municipal 2001
- Lavoura Permanente**

Lavoura Permanente

Escolha o nível

Brasil - Todo os municípios Brasil

Brasil - Todo os municípios Bra

- Ceara
- Distrito Federal
- Espirito Santo
- Goias
- Mato Grosso do Sul

Tabela de Itens Geográficos



	A	B	C	D
1	Tabela de valores por Município da variável:			
2	Algodão arbóreo (em caroço) - área colhida			
3				
4				
5	Unidade de Medida : em hectare			
6	Código Município	Nome Município	Valor	
7				

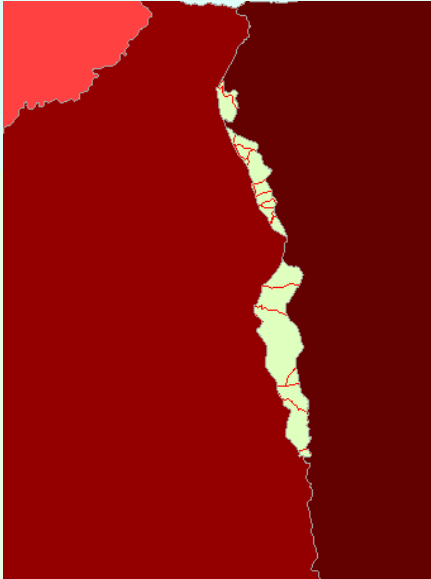
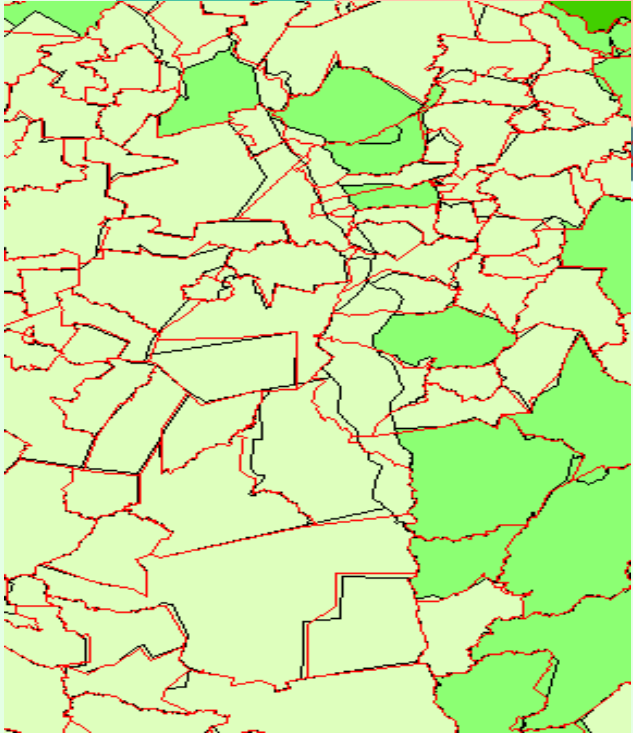
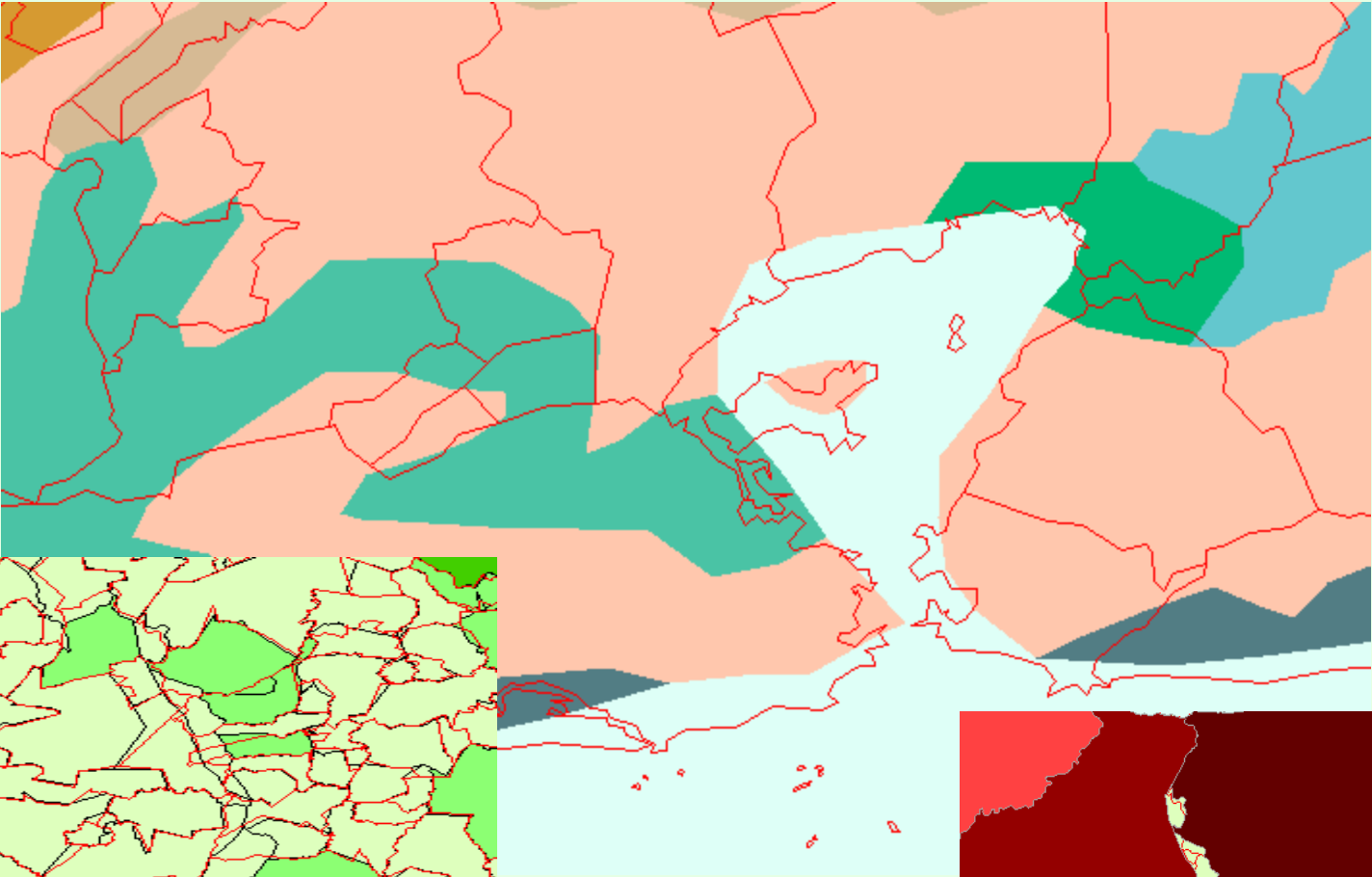
5288	510726	Santo Afonso	0	
5289	510729	São José do Povo	0	
5290	510730	São José do Rio Claro	0	
5291	510735	São José do Xingu	0	
5292	510740	São Pedro da Cipa	0	
5293	510757	Rondolândia	0	
5294	510760	Rondonópolis	0	
5295	510770	Rosário Oeste	0	
5296	510774	Santa Cruz do Xingu	0	
5297	510775	Salto do Céu	0	
5298	510776	Santa Rita do Trivelato	Não Informado	
5299	510777	Santa Terezinha	0	
5300	510779	Santo Antônio do Leste	0	
5301	510780	Santo Antônio do Leverger	0	
5302	510785	São Félix do Araguaia	0	
5303	510787	Sapezal	0	
5304	510788	Serra Nova Lourada	Não Informado	
5305	510790	Sinop	0	
5306	510792	Sorriso	0	
5307	510794	Tabaporã	0	
5308	510795	Tangará da Serra	0	
5309	510800	Tapurah	0	
5310	510805	Terra Nova do Norte	0	
5311	510810	Tesouro	0	
5312	510820	Torixoréu	0	

Fonte: IBGE, Produção Agrícola Municipal 2001.
 NOTA 1: O município de Piató Bandeira, instalado
 01/01/2001, encontra-se sub jêdice,
 em função da Medida Cautelar que suspendeu,
 provisoriamente, a Lei nº 11375/99 que criou

- Os metadados permitem o armazenamento da informação acerca de porque foram gerados os dados, a escala adequada para a sua utilização, a precisão dos dados, o que significam os nomes dos atributos, e toda a informação que possa ser imaginada sobre descrição do dado.

Attributes of Lav_perm_mun.shp								
<i>Cod_Mun</i>	<i>Munic_Name</i>	<i>Estado</i>	<i>Filler1</i>	<i>Filler2</i>	<i>Filler3</i>	<i>V01</i>	<i>V02</i>	<i>Alga_1</i>
431890	São Luiz Gonzaga	RIO GRANDE DO SUL	431890	431890	431890	30	18	
430330	Caibatí	RIO GRANDE DO SUL	430330	430330	430330	15	9	
431595	Rolador	RIO GRANDE DO SUL	431595	431595	431595	0	0	
431217	Mato Queimado	RIO GRANDE DO SUL	431217	431217	431217	0	0	
432377	Westfalia	RIO GRANDE DO SUL	432377	432377	432377	0	0	
432145	Teutônia	RIO GRANDE DO SUL	432145	432145	432145	18	8	
432143	Terra de Areia	RIO GRANDE DO SUL	432143	432143	432143	6	1	
432070	Sobradinho	RIO GRANDE DO SUL	432070	432070	432070	0	0	
293050	Serinha	BAHIA	293050	293050	293050	0	0	
510788	Serra Nova Dourada	MATO GROSSO	510788	510788	510788	999999999999997	999999999999997	999999
431936	São Pedro das Missões	RIO GRANDE DO SUL	431936	431936	431936	3	2	

Attributes of Lav_perm_mun.shp								
<i>Cod_Mun</i>	<i>Estado</i>	<i>Alga_Frod</i>	<i>Alga_Plan</i>	<i>Alga_Coth</i>	<i>Banan_Frod</i>	<i>Banan_Plan</i>	<i>Banan_Coth</i>	
431890	RIO GRANDE DO SUL	0	0	0	38	4	4	
430330	RIO GRANDE DO SUL	0	0	0	10	1	1	
431595	RIO GRANDE DO SUL	0	0	0	0	0	0	
431217	RIO GRANDE DO SUL	0	0	0	10	1	1	
432377	RIO GRANDE DO SUL	0	0	0	26	2	2	
432145	RIO GRANDE DO SUL	0	0	0	0	0	0	
432143	RIO GRANDE DO SUL	0	0	0	1400	200	200	
432070	RIO GRANDE DO SUL	0	0	0	0	0	0	
293050	BAHIA	0	0	0	35	7	7	
510788	MATO GROSSO	999999999999997	999999999999997	999999999999997	999999999999997	999999999999997	999999999999997	
431936	RIO GRANDE DO SUL	0	0	0	0	0	0	
431915	RIO GRANDE DO SUL	0	0	0	20	2	2	
431861	RIO GRANDE DO SUL	0	0	0	7	1	1	
431830	RIO GRANDE DO SUL	0	0	0	48	4	4	
510785	MATO GROSSO	0	0	0	342	57	57	
431740	RIO GRANDE DO SUL	0	0	0	18	2	2	
431697	RIO GRANDE DO SUL	999999999999997	999999999999997	999999999999997	999999999999997	999999999999997	999999999999997	
431650	RIO GRANDE DO SUL	0	0	0	28	4	4	
431580	RIO GRANDE DO SUL	0	0	0	150	15	15	
510718	MATO GROSSO	0	0	0	12600	2100	2100	
431545	RIO GRANDE DO SUL	0	0	0	33	13	13	
431531	RIO GRANDE DO SUL	0	0	0	0	0	0	



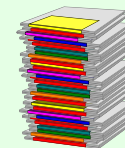
CONSIDERAÇÕES SOBRE O USO DO SOLO E A REGIONALIZAÇÃO DO BALANÇO DE POTÁSSIO NA AGRICULTURA BRASILEIRA

Indicadores da Aplicação de Potássio

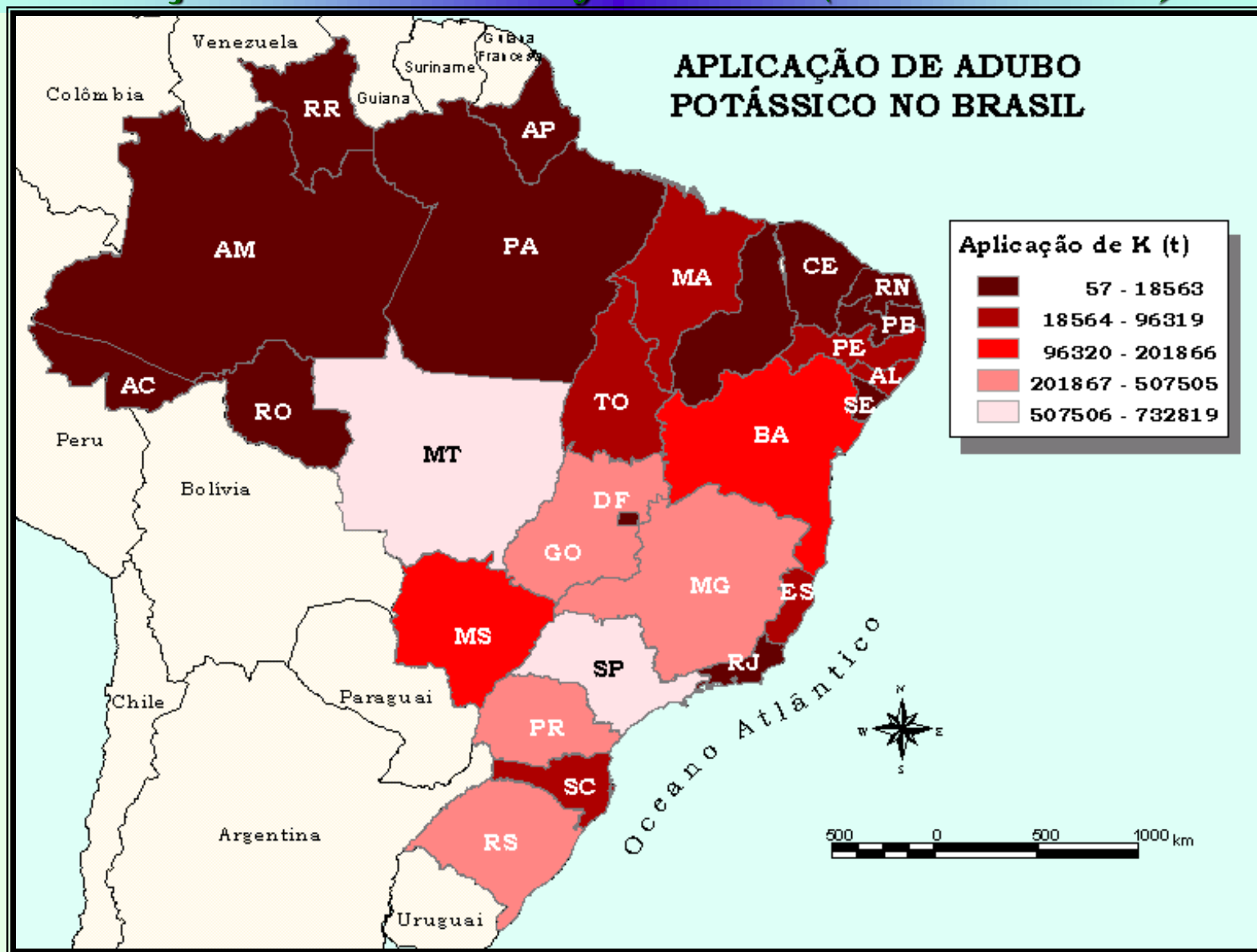


UF	Sigla	Reg	K2O (ton)	%
Acre	AC	N	57.00	0.0
Amazonas	AM	N	888.00	0.0
Amapá	AP	N	1247.00	0.0
Roraima	RR	N	1749.00	0.1
Ceará	CE	NE	4250.00	0.1
Rondônia	RO	N	5426.00	0.2
Rio de Janeiro	RJ	SE	8640.00	0.3
Distrito Federal	DF	CO	9170.00	0.3
Paraíba	PB	NE	9721.00	0.3
Rio Grande do Norte	RN	NE	10172.00	0.3
Sergipe	SE	NE	15120.00	0.5
Piauí	PI	NE	17090.00	0.5
Pará	PA	N	18563.00	0.6
Tocantins	TO	N	27321.00	0.8
Espírito Santo	ES	SE	29601.00	0.9
Pernambuco	PE	NE	32859.00	1.0
Alagoas	AL	NE	42860.00	1.3
Maranhão	MA	NE	43885.00	1.3
Santa Catarina	SC	S	96319.00	2.9
Bahia	BA	NE	176398.00	5.3
Mato Grosso do Sul	MS	CO	201866.00	6.1
Goiás	GO	CO	351931.00	10.6
Minas Gerais	MG	SE	412265.00	12.4
Rio Grande do Sul	RS	S	480579.00	14.5
Paraná	PR	S	507505.00	15.3
São Paulo	SP	SE	582185.00	17.6
Mato Grosso	MT	CO	732819.00	22.1
Total			3312981.00	100.0

Fonte: ANDA (2003)



Derivação da Base Georreferenciada (Natural Breaks)

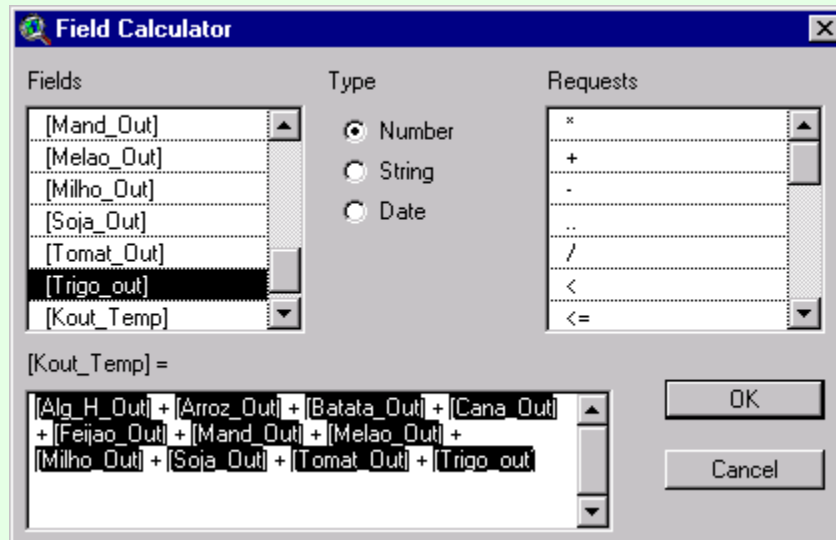
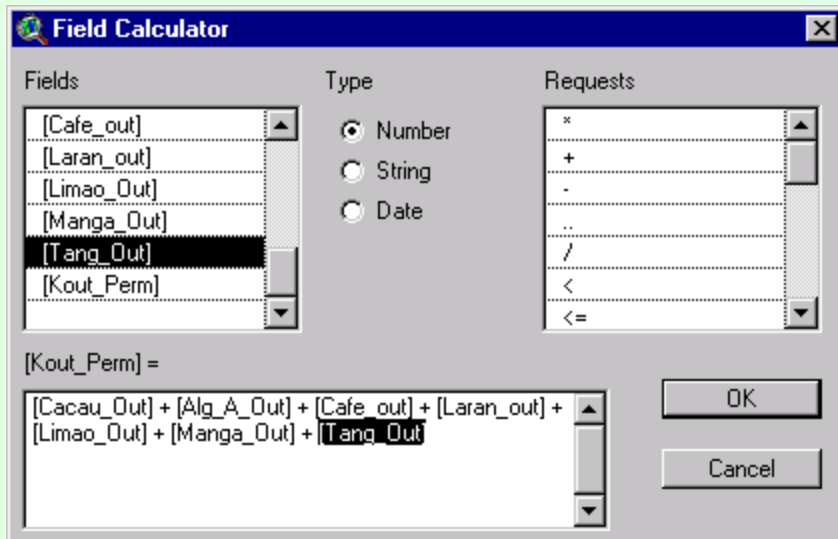


Indicadores da Exportação de Potássio

Produtividade atual e extração de nutrientes das principais culturas no Brasil.

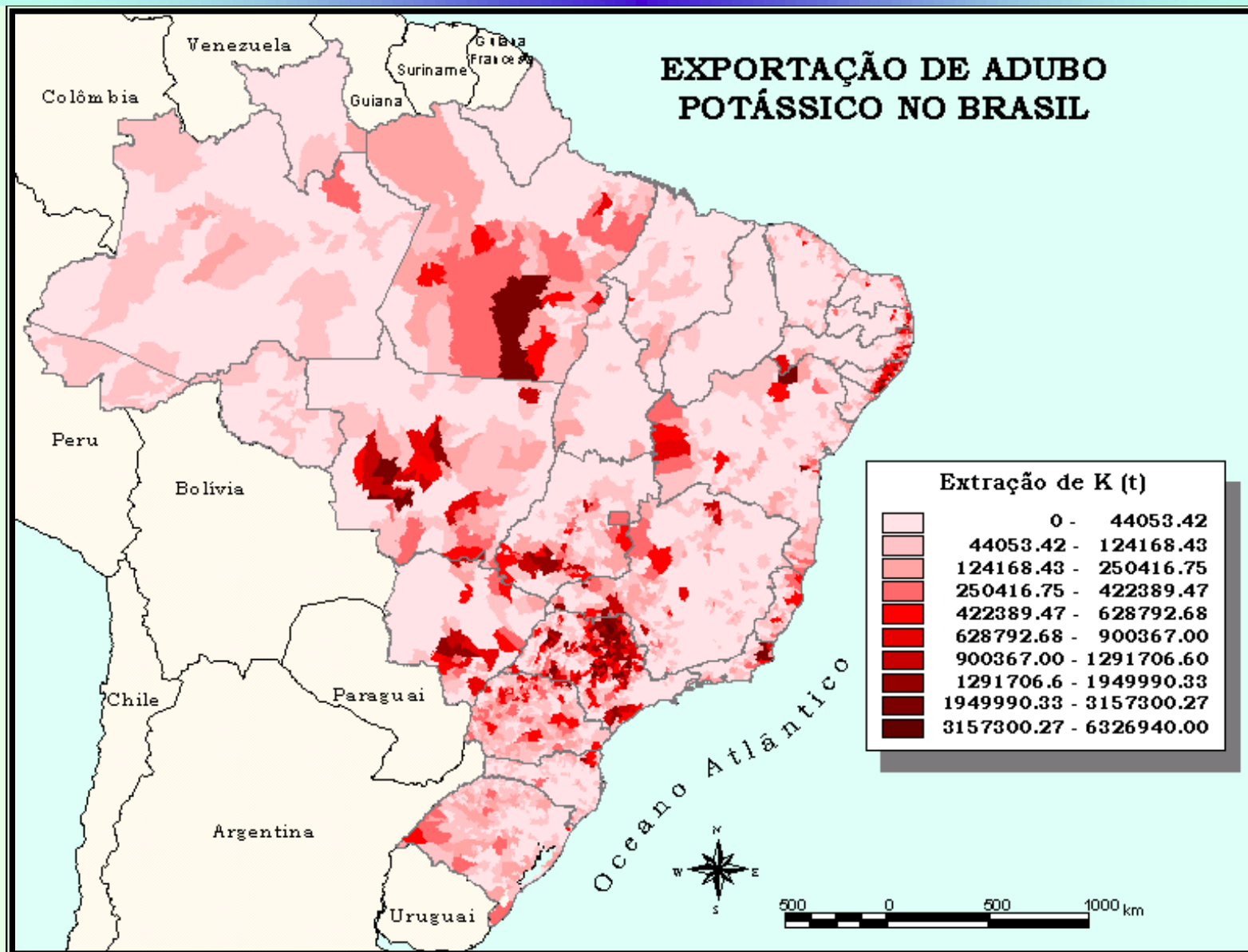
Culturas	Produtividade atual media (t/ha)	Nutrientes					
		N	P	K	Ca	Mg	S
Algodão	2,13	23,0	4,0	16,0	8,4	3,7	7,7
Arroz	3,09	12,0	3,0	3,0	1,0	1,0	0,7
Batata	16,35	3,0	0,3	4,0	0,2	0,2	0,2
Cacau	0,30	32,0	6,0	48,0	1,0	2,0	1,0
Café	1,48	18,0	1,2	27,0	3,4	1,4	1,5
Cana	68,51	1,2	0,2	1,1	0,1	0,2	0,2
Citros	12,14	2,2	0,2	1,8	0,5	0,1	0,1
Eucalipto	47,30	1,1	0,1	0,7	1,6	0,4	0,5
Feijão	0,69	35,0	3,5	14,7	3,1	2,6	3,7
Mandioca	13,20	3,0	0,3	3,0	0,6	0,3	0,1
Manga	27,28	1,3	0,2	1,6	-	-	0,2
Melão	12,95	2,0	0,5	2,4	-	-	-
Milho	2,62	20,0	4,0	5,5	0,1	1,8	1,7
Soja	2,37	60,6	5,2	18,7	1,9	2,2	3,2
Tomate	50,15	1,8	1,0	2,1	0,1	0,2	0,3
Trigo	1,95	22,5	4,5	13,5	1,0	3,0	1,3

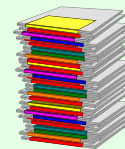
Fonte: Barbosa Filho (1987); Burton (1989), Castelane et al. (1991); Haag et al. (1991a), Haag et al. (1991b), IBGE (1996), Malavolta (1986); Malavolta e Violante Neto (1989); Malavolta et al. (1997); Oliveira e Thung (1988); Nakagawa (1991); Rajj et al. (1997); Yamada e Lopes (1999).



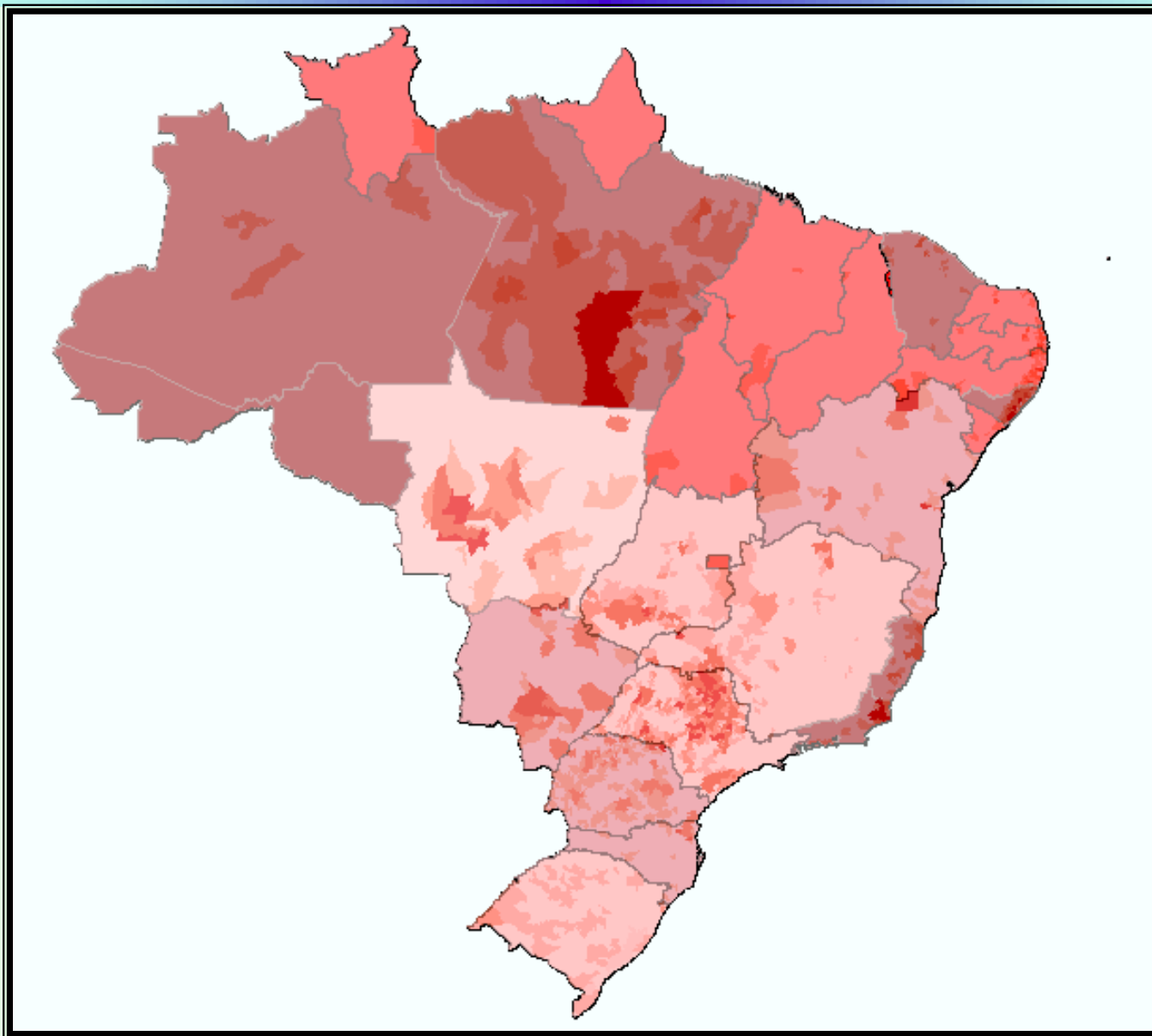


Derivação da Base Georreferenciada (Natural Breaks)





Derivação da Base Georreferenciada (INPUT Vs. OUTPUT)



Malha Municipal 2001 IBGE



Uso Agrícola p/ Lavouras

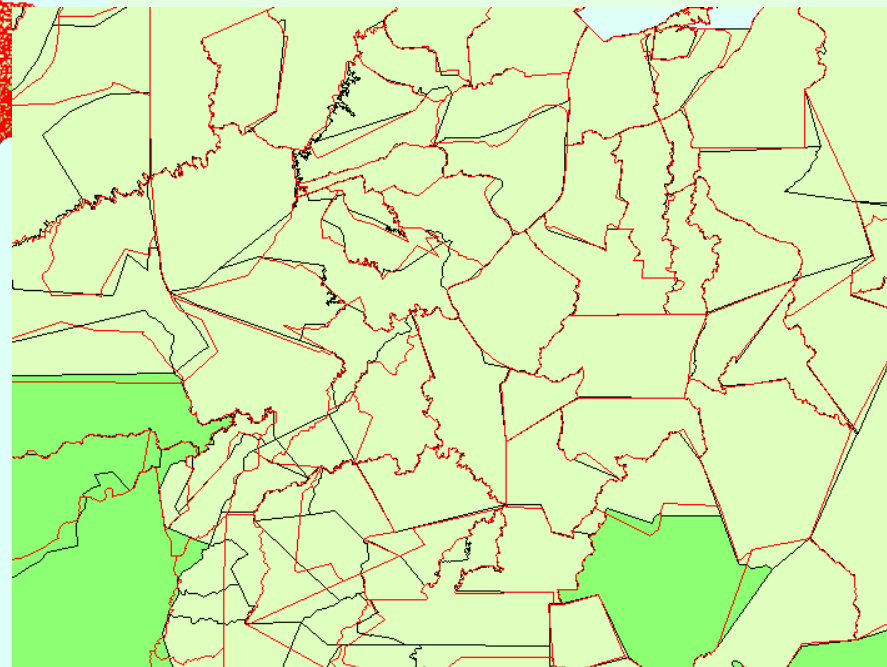
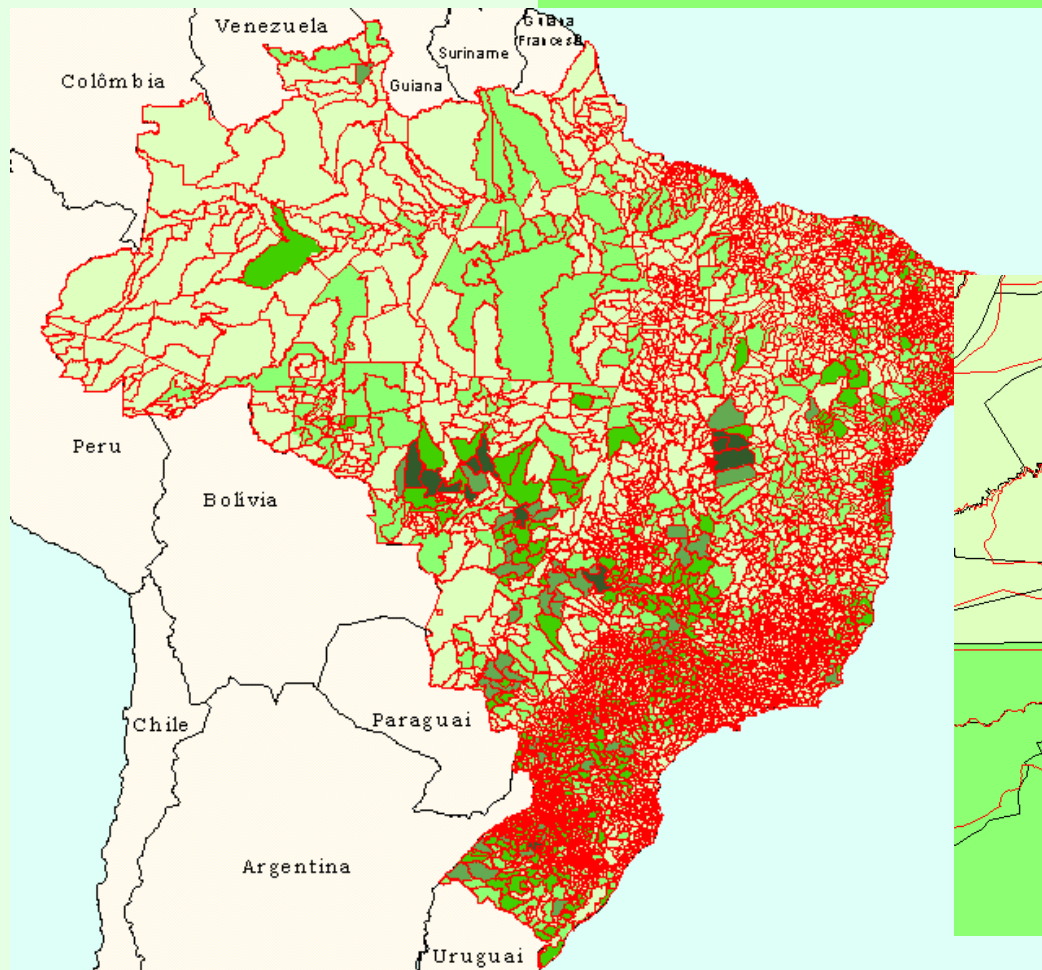
0 - 7914

7915 - 23542

23543 - 57225

57226 - 120895

120896 - 291002



BALANÇO DE ADUBO POTÁSSICO NA AGRICULTURA BRASILEIRA

Sigla da Unidade da Federação	Região	Área Total de Lavoura (ha)	Área de Lavoura Considerada (%) *	Total de K Aplicado (ton) **	Total de K Exportado (ton)	Balanço de K (ton) ***
ES	SE	759,332	93.3	29,601	31,529	-10,808
RO	N	543,539	98.2	5,426	11,807	-8,009
PA	N	1,134,083	86.2	18,563	19,333	-6,339
CE	NE	1,758,449	94.6	4,250	7,588	-4,613
AL	NE	665,287	94.9	42,860	33,745	-3,743
AM	N	193,993	71.7	888	3,467	-2,845
AC	N	102,580	92.1	57	1,626	-1,586
RJ	SE	261,796	86.4	8,640	7,274	-1,226
PB	NE	256,193	76.1	9,721	6,325	480
AP	N	14,549	87.7	1,247	224	649
RR	N	33,650	86.4	1,749	400	825
PE	NE	750,272	90.9	32,859	20,009	2,992
RN	NE	311,489	84.6	10,172	3,492	3,628
DF	CO	85,026	95.9	9,170	2,651	3,768
PI	NE	912,501	99.1	17,090	5,911	6,052
SE	NE	273,492	77.2	15,120	3,707	6,877
TO	N	312,082	96.7	27,321	6,068	13,057
MA	NE	1,275,618	98.1	43,885	17,443	13,276
SC	S	1,716,091	87.8	96,319	41,533	25,890
PR	S	8,164,139	95.7	507,505	313,337	41,916
MS	CO	2,008,316	96.0	201,866	85,800	55,506
BA	NE	3,727,758	82.7	176,398	65,637	57,842
SP	SE	5,833,387	94.8	582,185	298,163	109,367
GO	CO	3,135,895	95.1	351,931	122,118	124,234
RS	S	7,086,790	92.5	480,579	202,984	133,421
MG	SE	4,043,535	96.8	412,265	130,006	158,579
MT	CO	4,963,644	96.6	732,819	231,178	281,795
Total Brasileiro		50,323,486	93.4	3,820,486	1,673,354	1,000,986

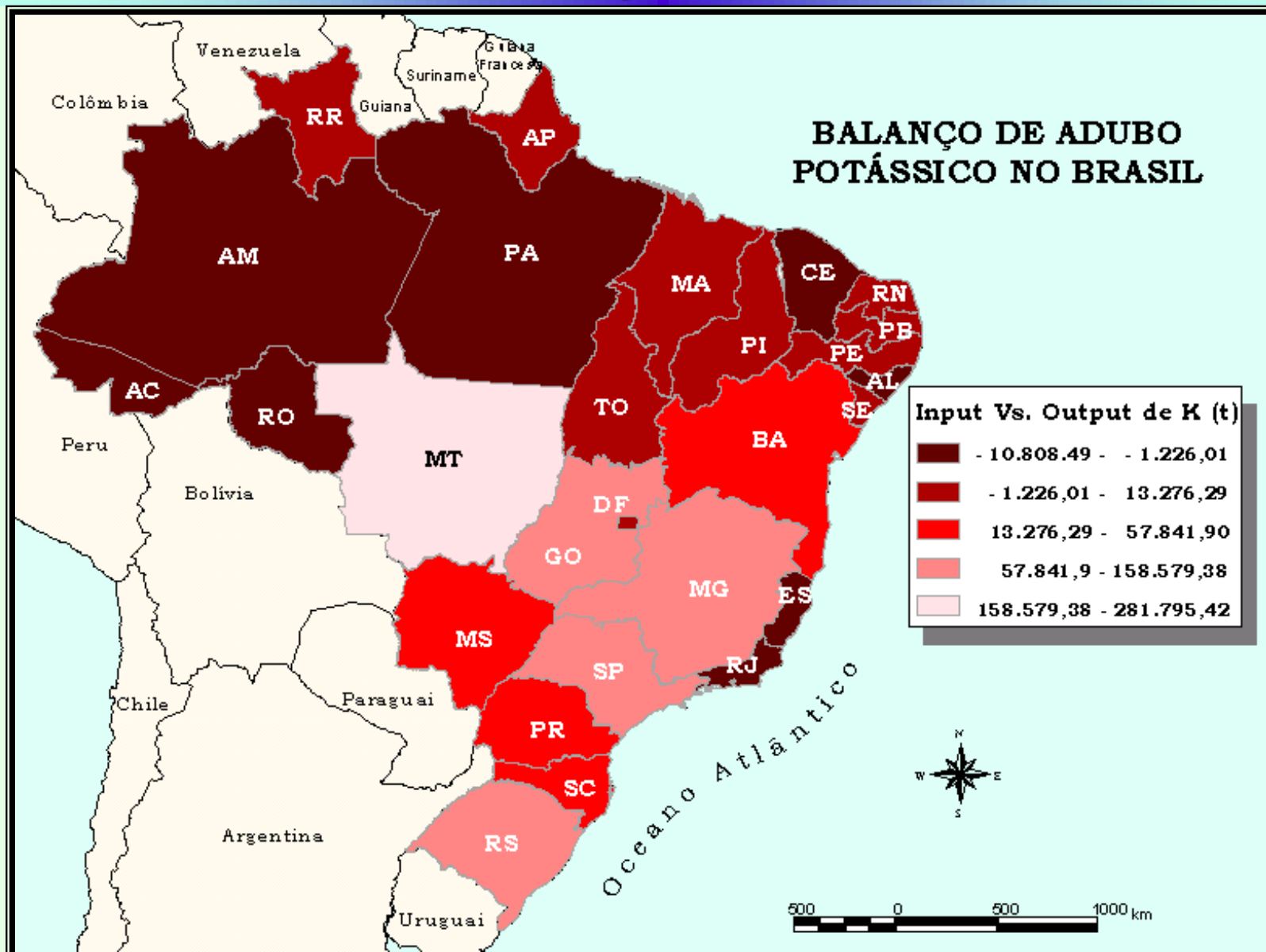
* Relativa as Culturas Seleccionadas segundo a Disponibilidade de Dados.

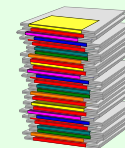
** Considerados apenas 70% do Valor Total Aplicado para fins do Balanço de K.

*** Total considerando 30% de Perdas na Alicação

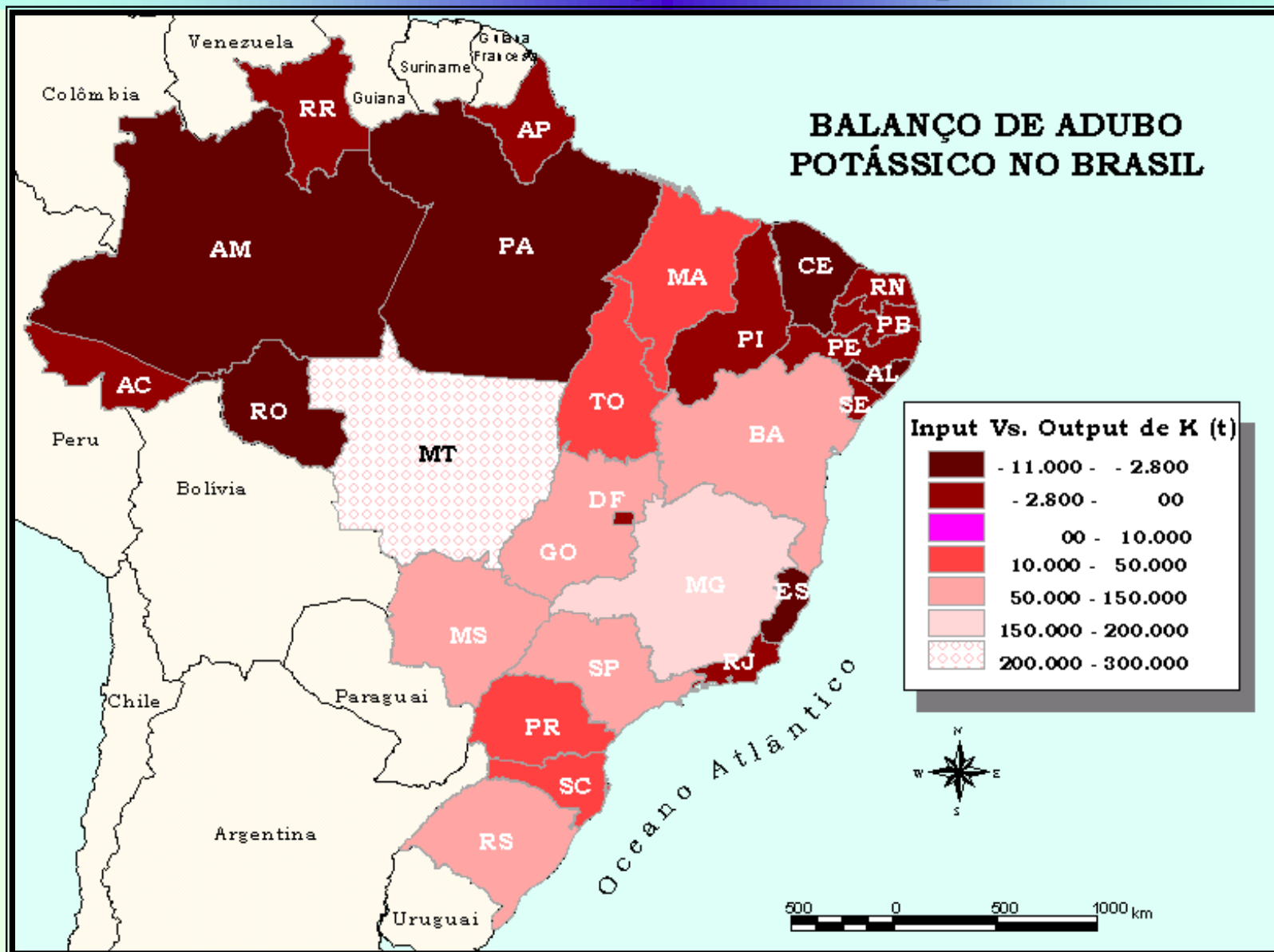


Derivação da Base Georreferenciada (Natural Breaks)





Derivação da Base Georreferenciada (Equal Interval)



Métodos de Classificação de Variáveis disponíveis no Arc View:

- ***Natural Breaks (Quebras Naturais)***

Método que identifica partições naturais de classes por agrupamento numéricos, utilizando uma fórmula estatística implementada por um algoritmo de otimização, denominado Jenk's optimization, que basicamente minimiza a soma das variâncias por agrupamento.

- ***Quantile (Quartil)***

Método que segmenta classes contendo o mesmo número de ocorrências, sendo muito apropriado para variáveis com populações linearmente distribuídas e pouco recomendado para variáveis com populações muito heterogêneas.

- ***Equal Area (Áreas Iguais)***

Método que classifica variáveis segundo partições naturais de sua extensão geométrica, somatórios das áreas dos polígonos pertencente a uma mesma classe, de forma que todas as classes tenham aproximadamente a mesma abrangência geográfica.

- ***Equal Interval (Intervalos Iguais)***

Método que divide a população da variável em subgrupos de variação com intervalos iguais, depois criando classes com base no número total de subgrupos.

- ***Standard Deviations (Desvio Padrão)***

Método que primeiro calcula a mediana da população da variável, para posteriormente segmentar classes acima e abaixo da mediana em tentativas de intervalos de $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ ou 1 vez o desvio padrão, até que todas as ocorrências estejam inseridas em uma das classes. Ocorrências com valores com diferenças da mediana superiores ou inferiores a três desvios padrões serão agregados, respectivamente, nas classes do limite superior ou inferior.

- Teores de potássio extraível (Mehlich 1) ou trocável (acetato de amônio) dos principais solos do Cerrado brasileiro incluindo sua ocorrência em relação a solos férteis do Paraná*.



Solo do Cerrado	
<i>Horizonte</i>	<i>K (cmol_c/kg)</i>
Latossolo Vermelho Amarelo (21,6%)	
A	0,10
Bw	0,02
Latossolo Vermelho distroférico (18,6%)	
A	0,10
Bw	0,22
Neossolo Quartzarênico (15,1%)	
A	0,04
C	0,01
Argissolo Vermelho Amarelo (8,2%)	
A	0,10
Bt	0,10
Solo do Paraná	
Nitossolo Vermelho (18%)	
A	0,50
Bt	0,04

* Fonte: Embrapa, 1978; Goedert 1987;

- Segundo Lopes (1984) num levantamento minucioso da fertilidade do solo do Cerrado em Tocantins, Goiás, Distrito Federal e Minas Gerais envolvendo 518 amostras da camada de 0-20 cm, aproximadamente 85% das amostras apresentavam forte deficiência de potássio extraível ($K^+ < 0,15 \text{ cmol}_c/\text{kg solo}$).

RESULTADOS

- **As 15 Culturas consideradas no estudo correspondem a 93,5% da área de lavouras do Brasil, variando de 76,1 a 99,1% das áreas de suas respectivas Ufs;**
- **As maiores quantidades de aplicação de adubo potássico ocorreram na:**
 - **Região Centro-Oeste (aprox. 34% do total nacional, com 1.295.786 t;**
 - **Região Sul (aprox. 28% do total nacional, com 1.084.403 ; e**
 - **Região Sudeste (aprox. 27% do total nacional, com 1.023.691 t.**

O que ilustra a relevância destas três regiões no setor agrícola nacional;

RESULTADOS (Cont.)

- No Brasil, observa-se um balanço positivo com pouco mais de um milhão de toneladas;
- Observa-se que das 27 UFs apenas 8 (Rondônia, Acre, Amazonas, Pará, Ceará, Alagoas, Espírito Santo e Rio de Janeiro) apresentaram balanço negativo; e
- Observa-se que Estados importantes do Nordeste apresentam balanço negativo (ex. Ceará com *deficit* de 4.613 t) ou ligeiramente positivo.

Obs.: Bernardi et al. (2002), apesar de terem adotado um procedimento analítico distinto, relataram também um balanço positivo de potássio na agricultura brasileira para o ano de 1999.

CONCLUSÕES

- Os resultados mostram que agricultores brasileiros, em termos gerais, vêm aplicando potássio regularmente nos solos agrícolas atendendo às reposições de macronutrientes exportados pelas colheitas. Pelo exposto, sugere-se que ações referentes à adubação potássica no Brasil sejam feitas no âmbito do uso eficiente do adubo para otimizar as aplicações no solo resultando em produtividades adequadas com menores perdas possíveis;



CONCLUSÕES (Cont.)

- O Nordeste, principalmente Ceará e Pernambuco, vem se destacando na produção nacional de frutíferas. Assim, esta região deve receber especial atenção em programas de uso eficiente de adubos potássicos.
- Apesar do balanço positivo do Cerrado temos que observar as características da história agrícola da região que a coloca no momento atual de construção da fertilidade dos solos na fronteira agrícola, com exigências de 60 a 80 kg/ha no caso das lavouras de soja.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

- É importante enfatizar a necessidade de se ter dados referentes às quantidades de adubos potássicos entregues ao consumidor por município, pois somente assim poderemos identificar microregiões agrícolas nos Estados onde há balanço negativo de potássio e pormenorizar as ações corretivas quanto ao uso eficiente do adubo potássico;
- Após uma espacialização dos perfis de solos, representativos das principais classes do SBCS, melhor distribuída em todo o território, poder-se-á estimar o balanço de potássio por MicroRegião Administrativa; e
- A falta de metadados (definições semânticas das informações) das bases descentralizadas, IBGE e Embrapa Solos, deve receber maior atenção por parte das instituições.

**CONSIDERAÇÕES SOBRE O USO DO SOLO E A REGIONALIZAÇÃO
DO BALANÇO DE POTÁSSIO NA AGRICULTURA BRASILEIRA**



**M.V. Lomonosov
MOSCOW STATE UNIVERSITY**

Ronaldo Pereira de Oliveira (ronaldo@cnpes.embrapa.br)

Pedro L. O. A. Machado (pedro@cnpes.embrapa.br)

Embrapa Solos

R. Jardim Botânico, 1.024, Jardim Botânico

CEP 22.460-000, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Tel.: (21) 2274-4999

Alberto C. de Campos Bernardi (alberto@cnpes.embrapa.br)

Embrapa Pecuária Sudeste

Rod. Washington Luiz, Km 234 Faz. Canchim

Cx.P.339, CEP 13560-970, São Carlos, SP, Brasil

Tel.: (16) 3361-5611

Alexey Naumov (alnaumov@geogr.msu.ru)

Faculty of Geography

Main Building, MSU, Vorobjovy Gory, Moscow, 119899, Russia

Phone: +7 (095) 9392238