

# Mudanças Climáticas e Agricultura



*Jurandir Zullo Junior \**  
*Hilton Silveira Pinto*  
*Ana Maria H. de Ávila*

*Eduardo Delgado Assad*  
*Giampaolo Queiroz Pellegrino*  
*Fábio Ricardo Marin*

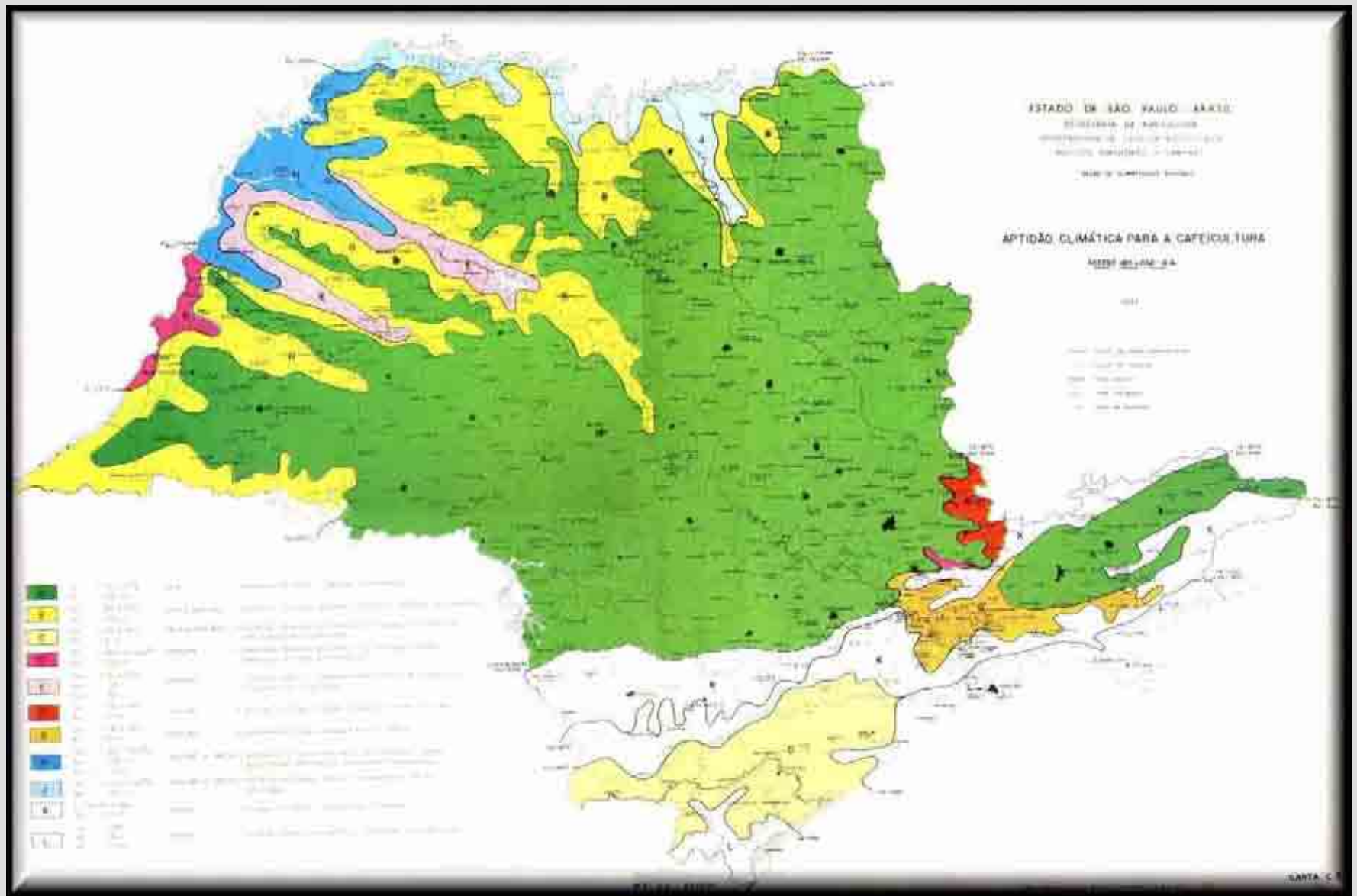


Informática Agropecuária

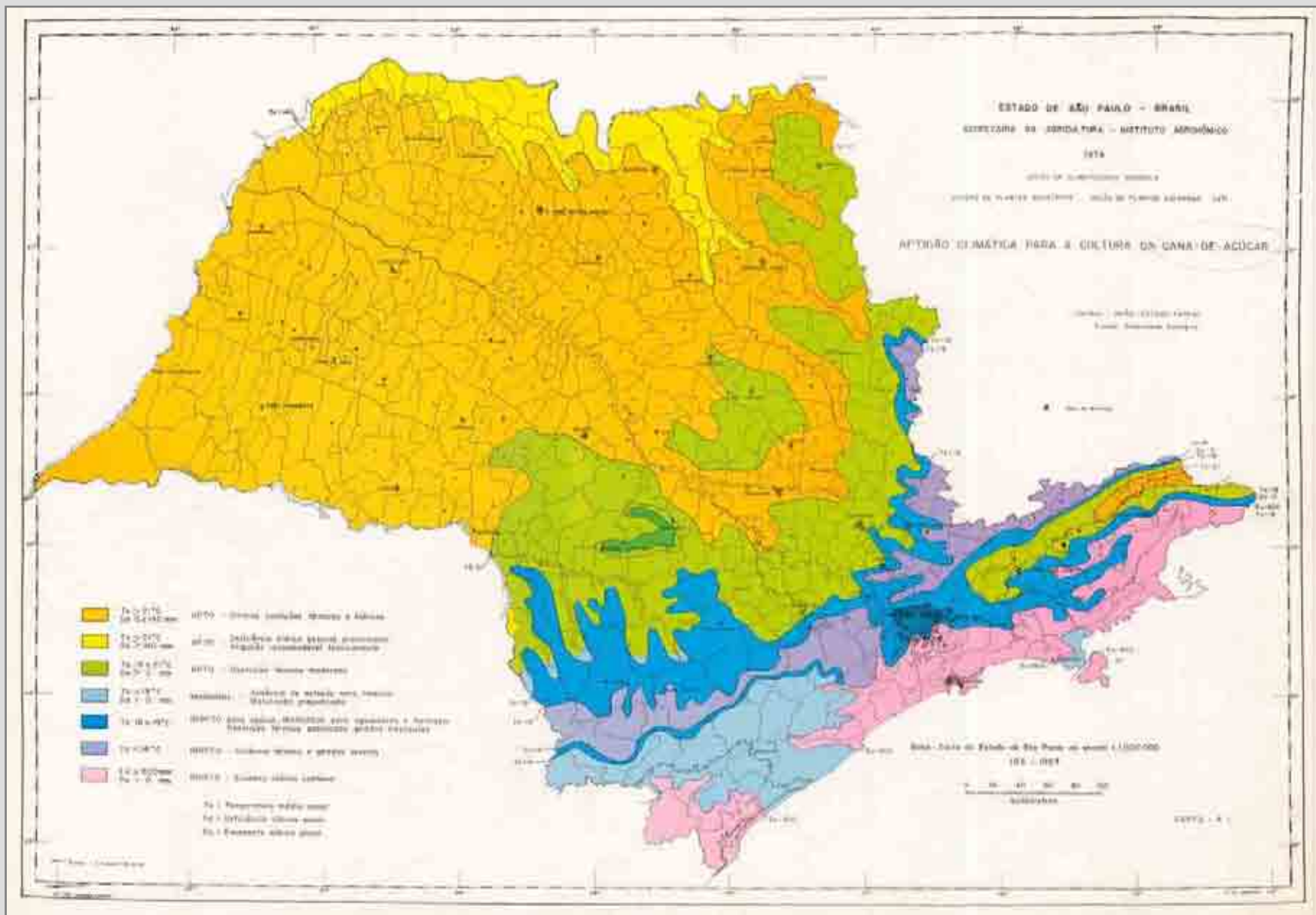
“87% dos brasileiros estão preocupados com as mudanças climáticas, segundo relevou uma pesquisa de opinião realizada pela BBC. O Brasil é o país mais apreensivo com a questão. A pesquisa, que ouviu 14 mil pessoas de 21 países, mostrou que a média de preocupação mundial é de 68%.”

Fonte: Agroanalysis, FGV, p.11, Abril de 2007

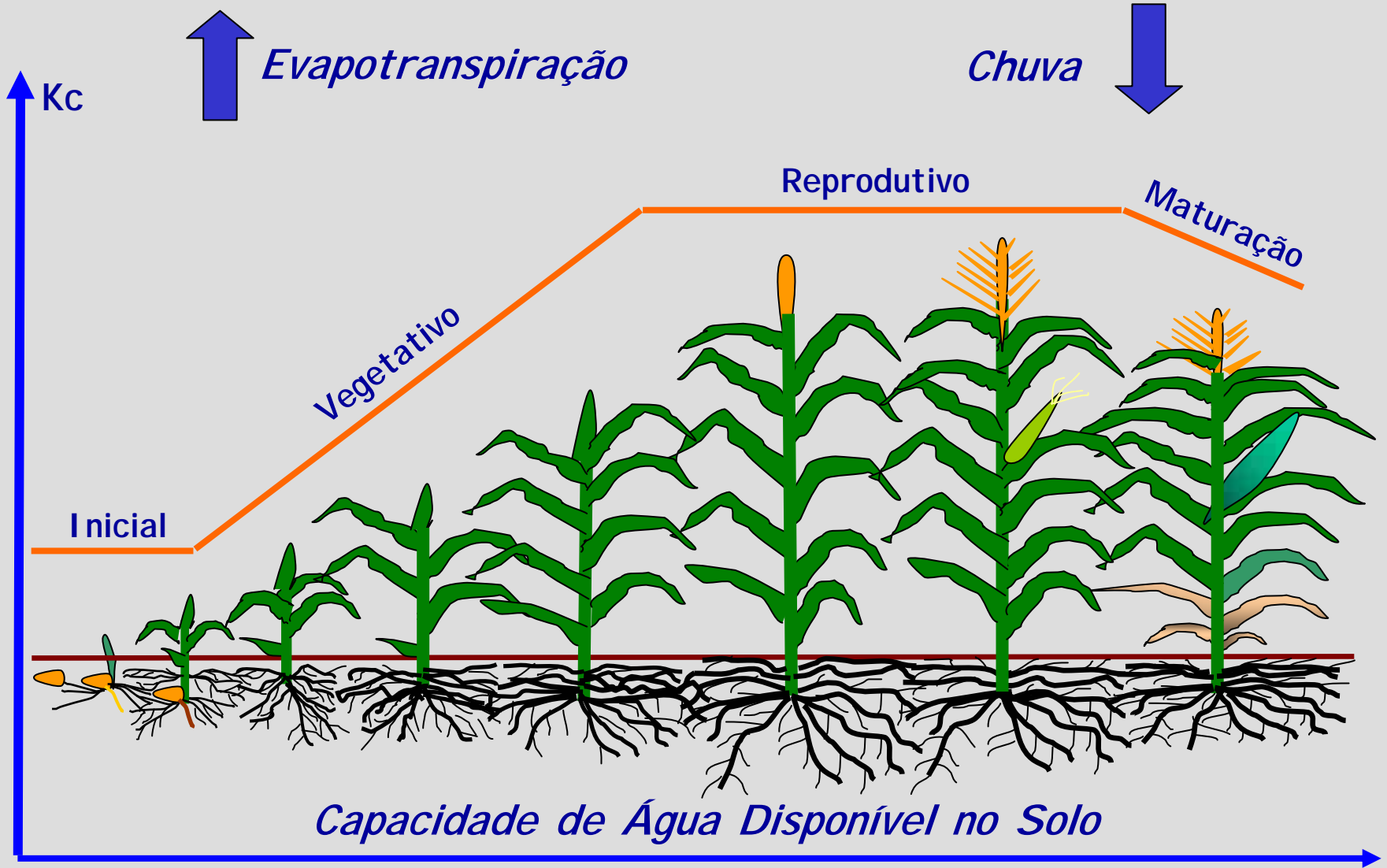
# Aptidão Climática do Café - São Paulo - 1977

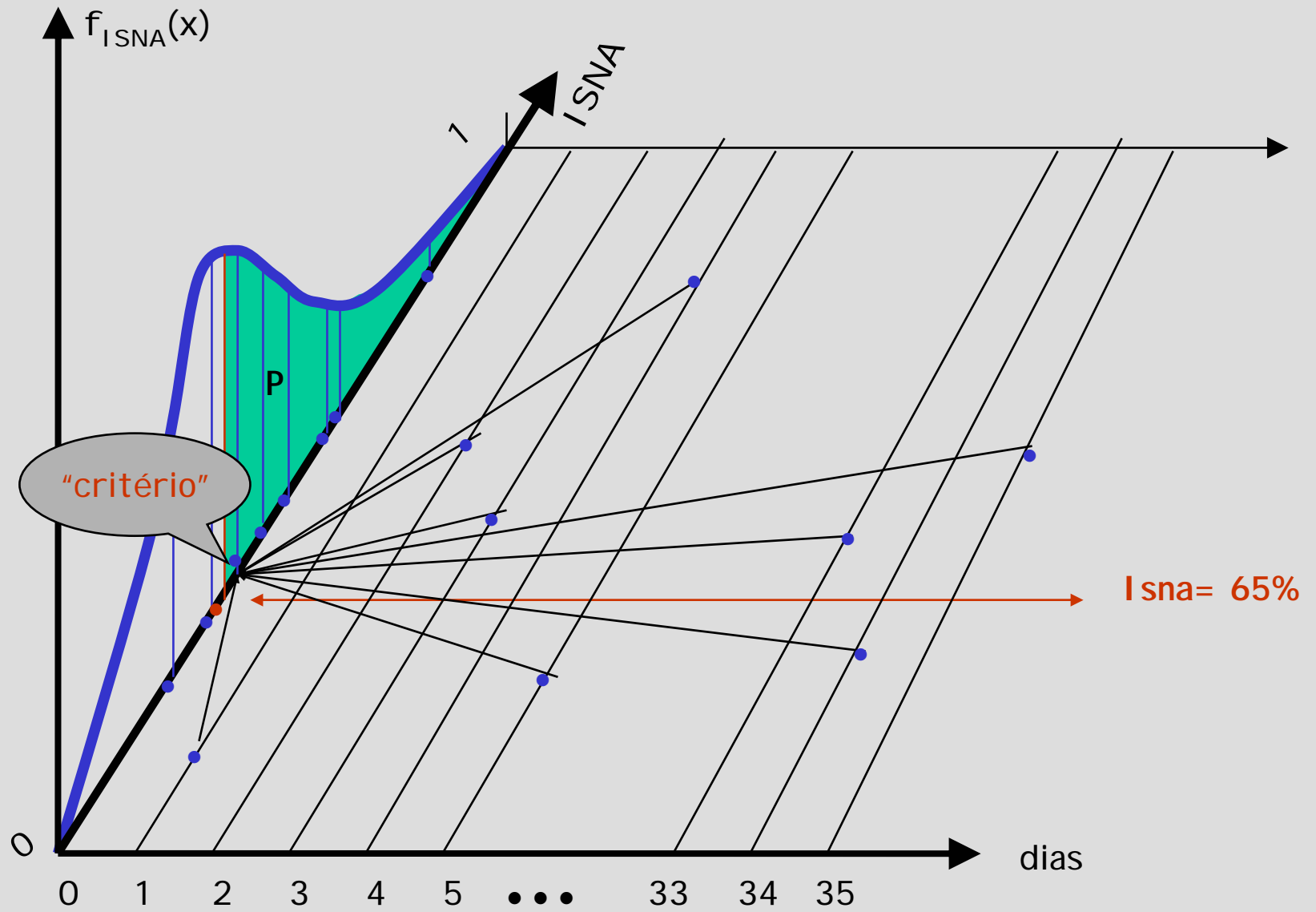


# Aptidão Climática da Cana-de-Açúcar – São Paulo - 1974



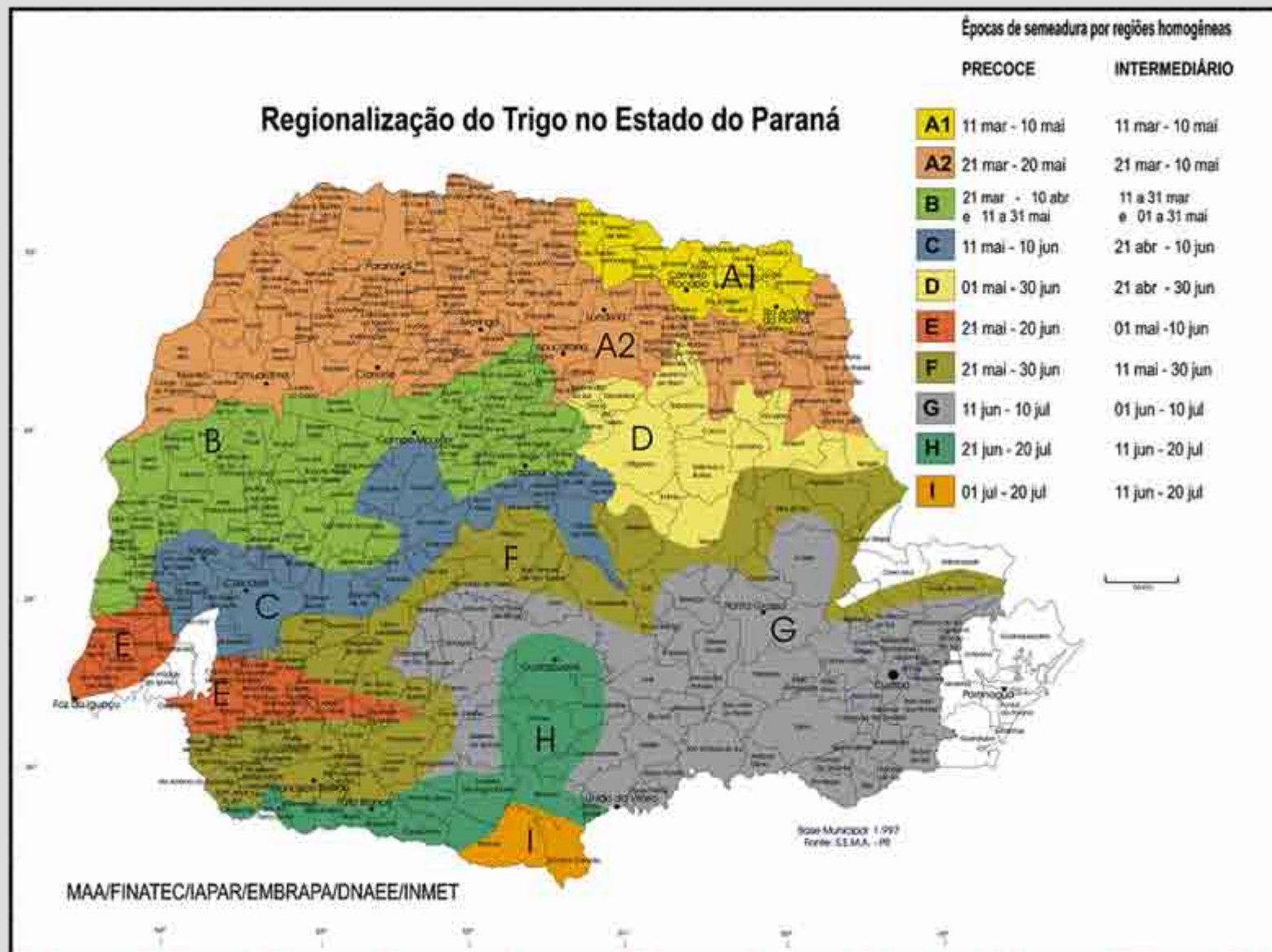






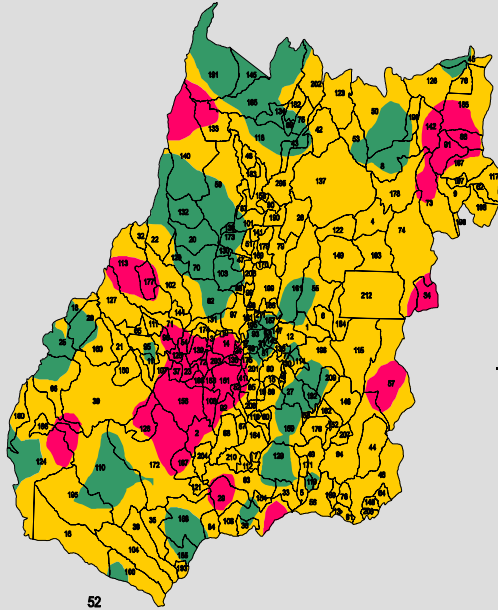
3ª fase fenológica

# Zoneamento de Riscos Climáticos

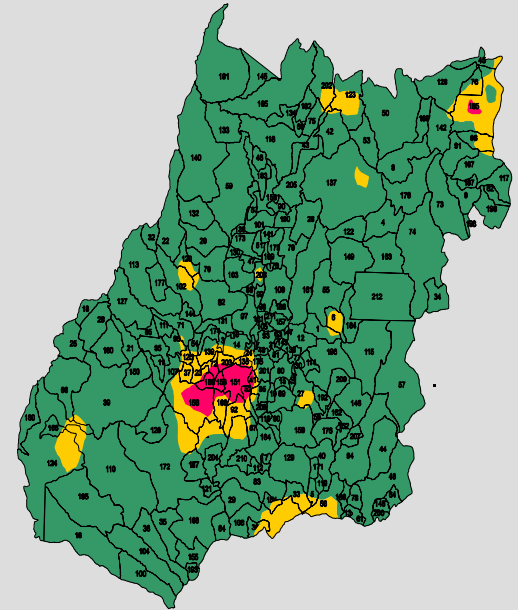


# Zoneamento - Soja Precoce - Solo Argiloso

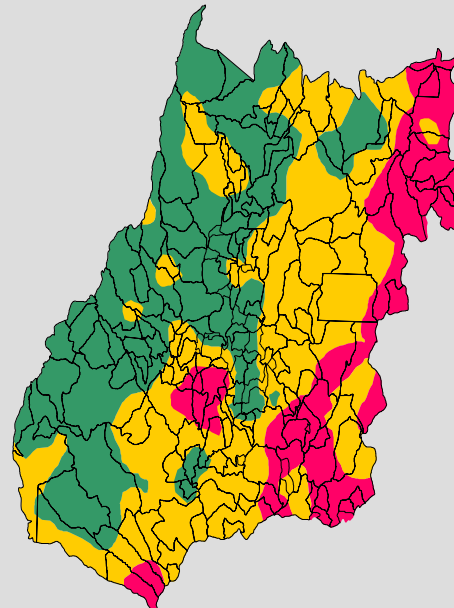
SEMEADURA: 01/10 a 10/10



SEMEADURA: 01/11 a 10/11



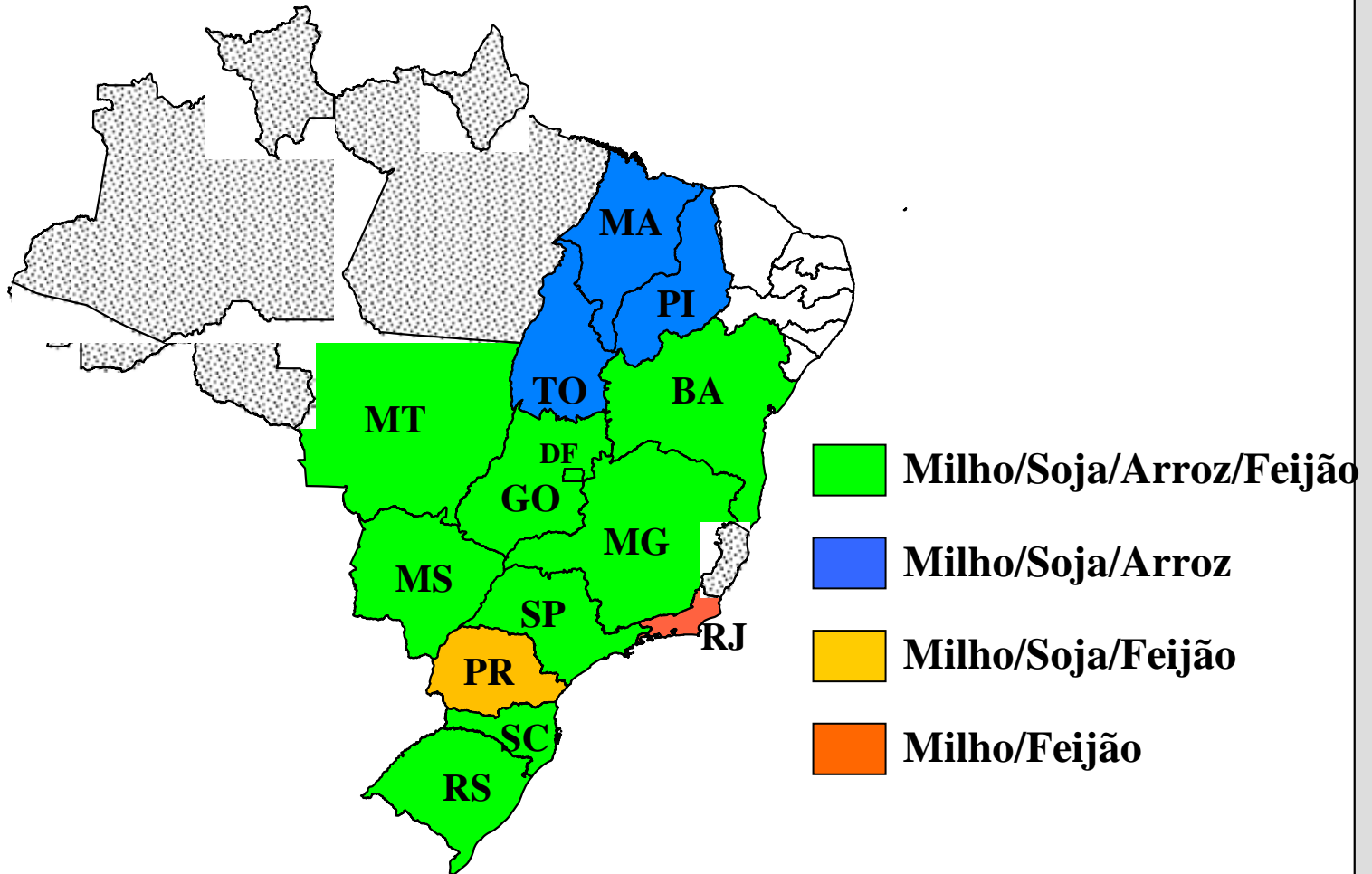
SEMEADURA: 01/12 a 10/12



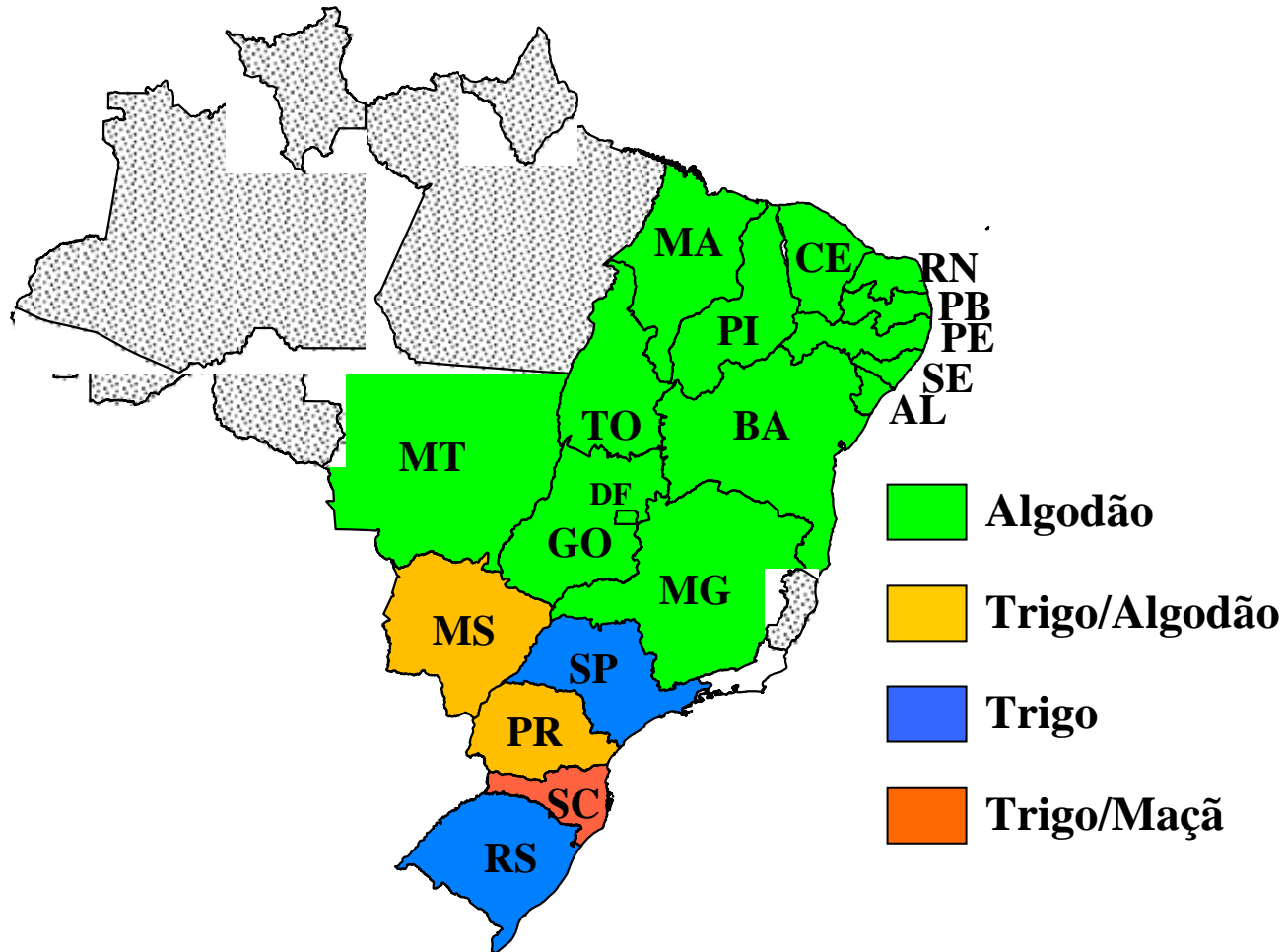
- FAVORÁVEL
- INTERMEDIÁRIA
- DESFAVORÁVEL



# Zoneamento Realizado



# Zoneamento Realizado



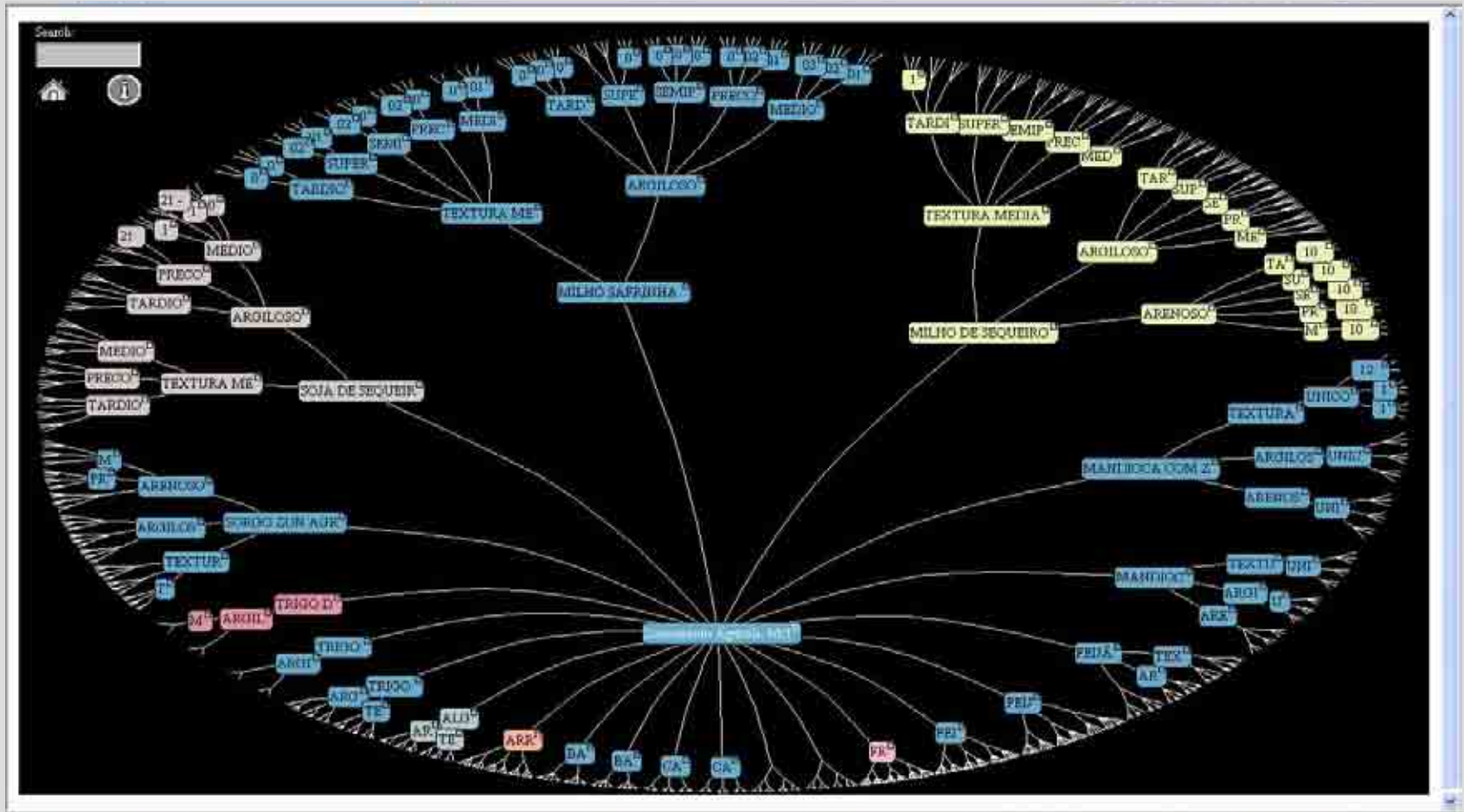
# Zoneamento de Riscos Climáticos - 2005/2006

<b>CULTURAS CONTEMPLADAS - 2005/2006</b>		
<b>CULTURAS ANUAIS</b>	<b>UNIDADES DA FEDERAÇÃO</b>	<b>TOTAL</b>
Algodão Herbáceo	PR, MG, DF, GO, MS, MT, BA, MA, PI, CE, PB, PE, RN, AL e SE	15
Arroz de Sequeiro	PR, BA, PI, TO, SP, MG, ES, DF, GO, MS, MT e MA	17
Arroz Irrigado	SC, RS e SP	02
Banana	SP, RJ, BA, MG, CE, MA, AL, PB, PE, PI, RN e SE	12
Cevada não Irrigada	RS, SC e PR	02
Cevada Irrigada	DF, GO, SP e MG	04
Feijão 1ª Safra	RS, SC, PE, BA, TO, SP, MG, ES, RJ, DF, GO, MS e MT	12
Feijão 2ª Safra	SP, DF, GO, MT, RN, PR, MG, RJ, ES, MS e TO	17
Feijão 3ª Safra	PR	01
Feijão Irrigado	RJ	01
Feijão Cupi	AL, BA, MA, PI, CE, PB, PE, RN e SE	00
Mandioca	AL, BA, CE, MA, PB, PE, PI, RN, SE, ES, MG, RJ, SP, PR, RS, SC, DF, GO, MS, MT, AC, AM, AP, PA, RO, RR e TO	27
Milho	RS, SC, PR, SP, MS, MG, ES, DF, GO, MT, BA, MA, PI, TO e RJ	15
Milho 2ª Safra	PR, SP, MG, RJ, DF, GO, MT e MS	08
Soja	RS, SC, PR, BA, MA, PI, SP, MG, DF, GO, MT, MS e TO	23
Sorgo Granífero	SP, CE, MG, DF, GO, MT, MS, PE, PB e SE	10
Trigo Sequeiro	RS, SC, SP, MG, DF, GO, PR, MS e MT	09
Trigo Irrigado	SP, MG, DF, GO, MT e MS	06
<b>SUB-TOTAL</b>		<b>172</b>
<b>CULTURA SEMI-PERENE</b>	<b>UNIDADES DA FEDERAÇÃO</b>	
Mamão	BA, CE, MA, PI, RN, AL, PB, PE e SE	09
<b>SUB-TOTAL</b>		<b>09</b>
<b>CULTURAS PERENES</b>	<b>UNIDADES DA FEDERAÇÃO</b>	
Café	MG, GO, PR, SP, DF, BA, ES, MT e MS	09
Caju	CE, MA, PI, RN, AL, SE, BA, PB e PE	09
Maçã	RS e SC	02
Uva	RS, SP, BA e PE	04
<b>SUB-TOTAL</b>		<b>24</b>
<b>TOTAL GERAL</b>		<b>205</b>

# Zoneamento de Riscos Climáticos - Divulgação Inicial

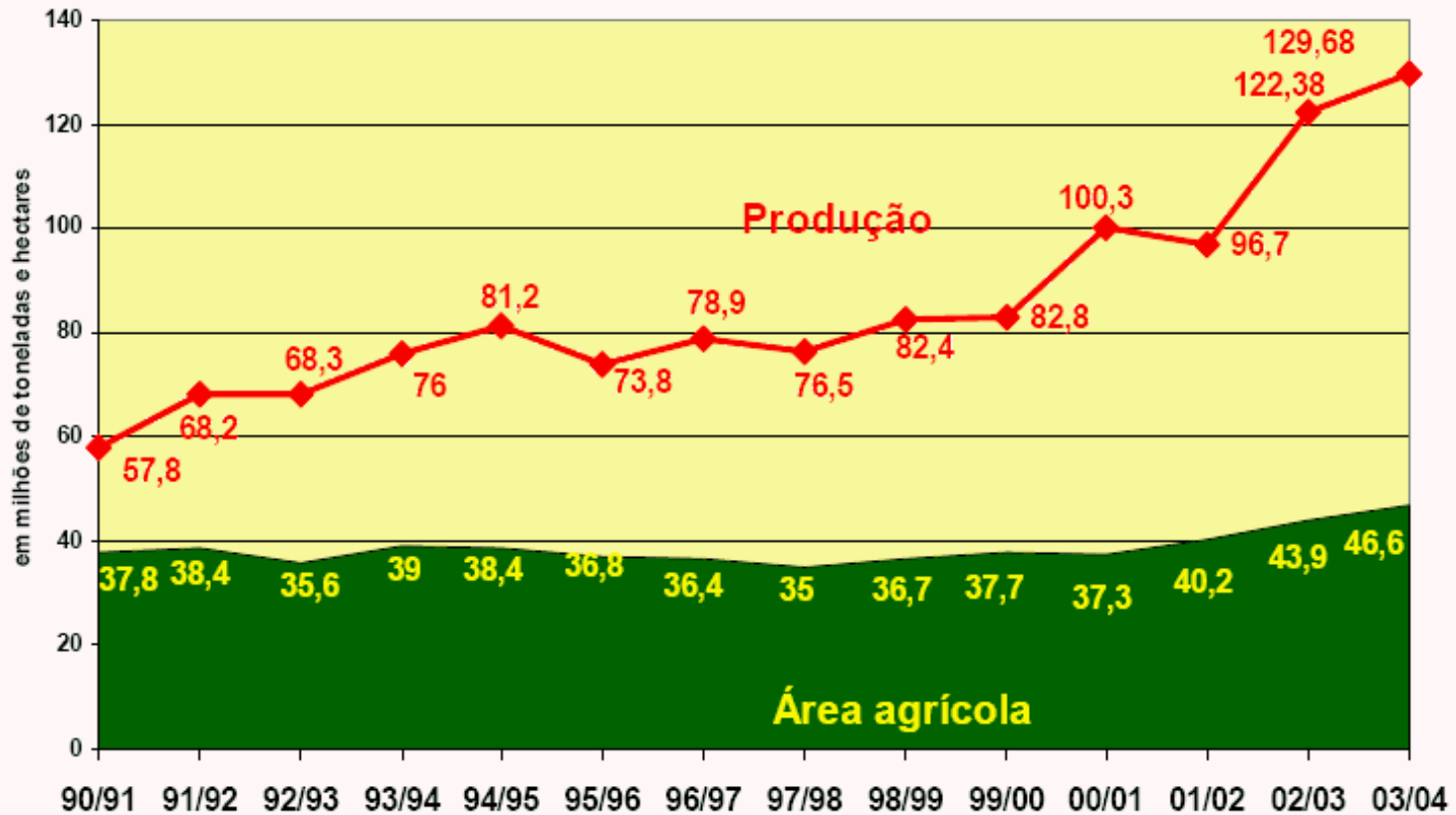


# Divulgação Atual - Árvore Hiperbólica





## Evolução da Safra de Grãos

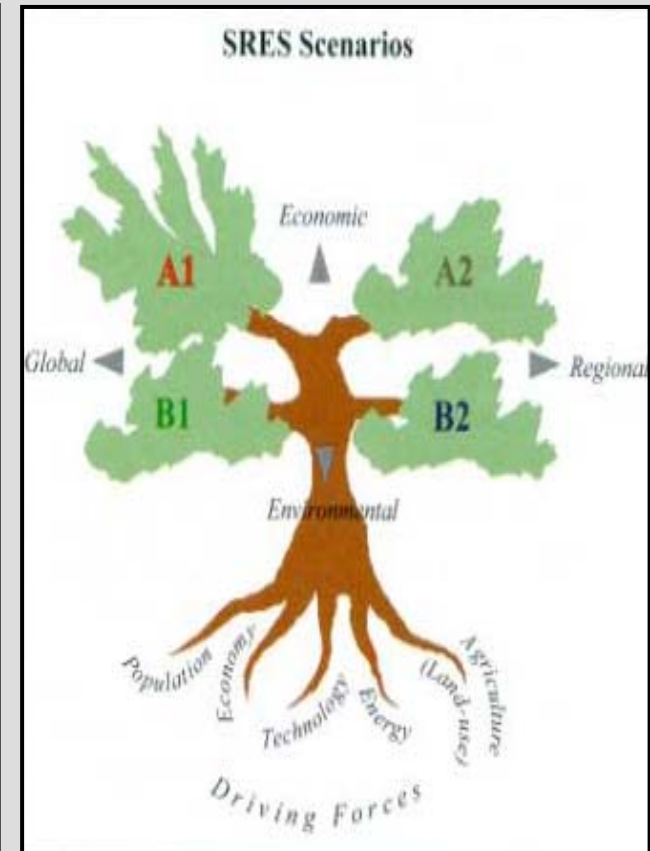
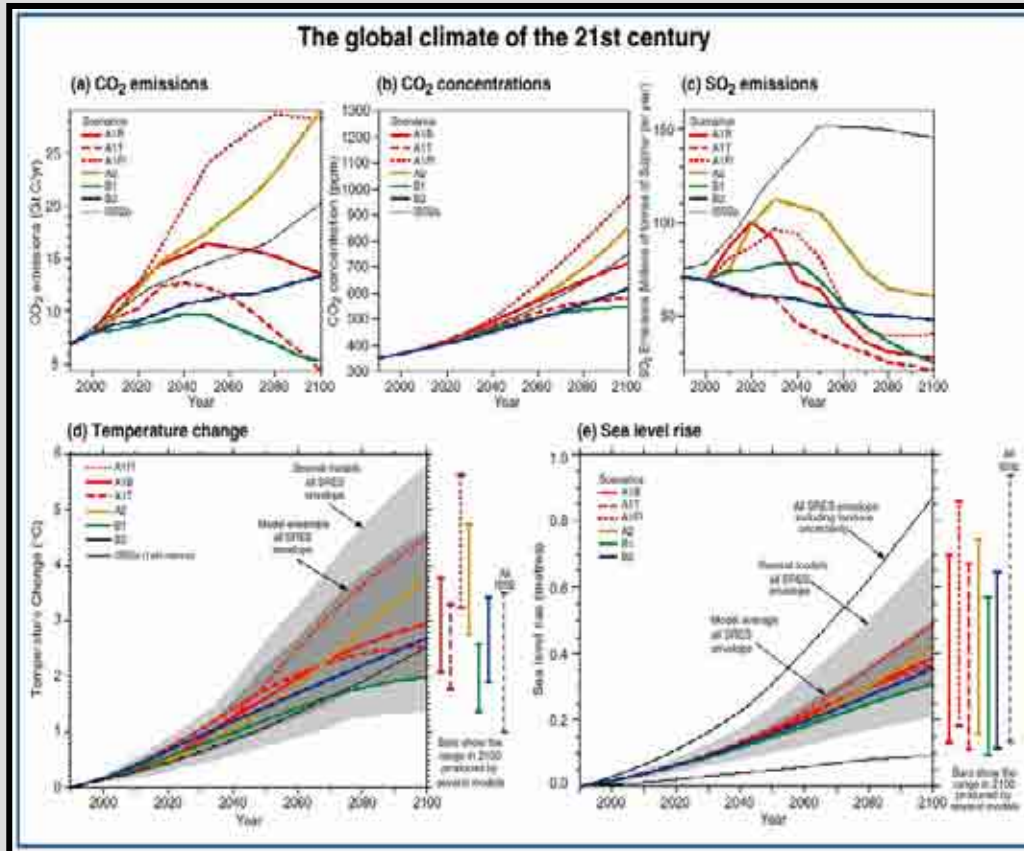


1,5 ——— Produtividade (t/ha) **+ 85,5%** ———> 2,78



que poderá acontecer com a aptidão climática das culturas agrícolas caso ocorram mudanças climáticas na forma como têm sido anunciadas ?

# Temperatura da Superfície da Terra - IPCC



FONTE: Climate Change 2001, IPCC-WGII -TAR, Impacts, Adaptation and Vulnerability, 2001

- ✓ **Temperatura Média Anual: 18°C to 22°C (ate 23°C)**
- ✓ **Deficiência Hídrica Anual: 0mm a 100mm (ate 150mm)**
- ✓ **Temperatura Mínima Absoluta Anual: > 1°C (Risco de Geada)**

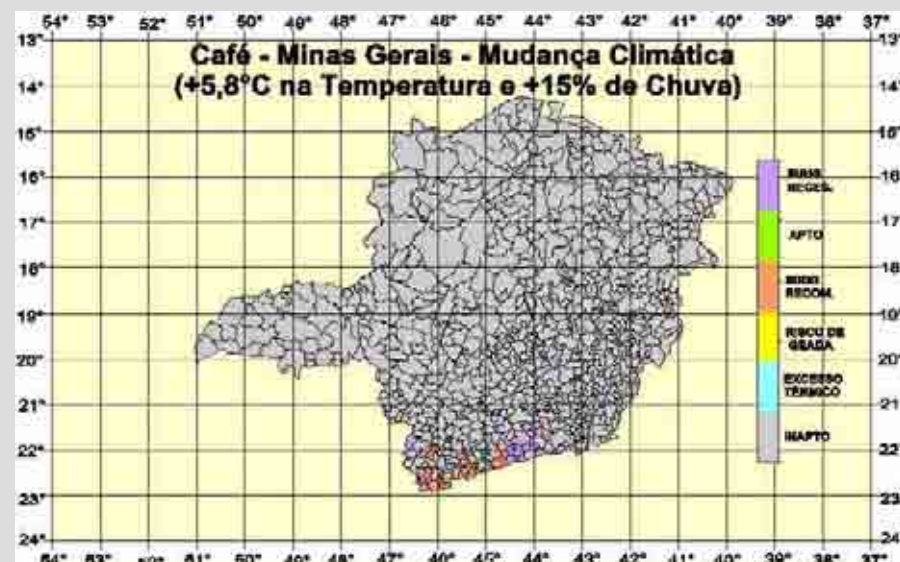
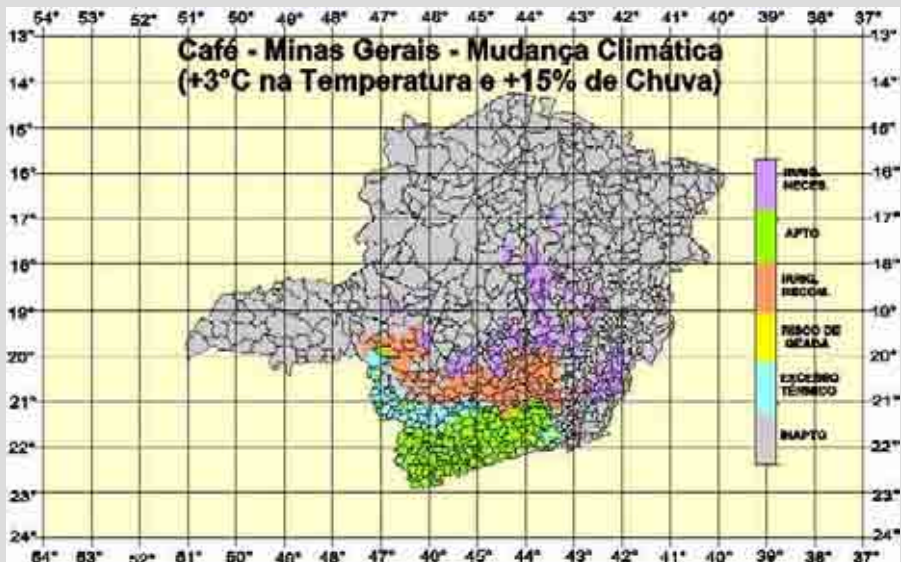


# Impactos do Aumento da Temperatura e Chuva - Café Arábica - Goiás





# Impactos do Aumento da Temperatura e Chuva - Café Arábica - Minas Gerais



Hipóteses:

- 1) As indicações do zoneamento estão corretas;
- 2) O zoneamento é utilizado pelos agricultores;
- 3) A temperatura e a chuva aumentarão na mesma taxa durante o ano;
- 4) A produção e a produtividade nas áreas aptas não irá compensar a perda de produção nas áreas que se tornarão inaptas;
- 5) Não haverá adaptação natural de cultivares;
- 6) Custo da tonelada de café: US\$ 1.400,00;
- 7) Área apta: 445.174 km<sup>2</sup> (2003);
- 8) Produção: 1.572.465 ton (média de 1994 a 2003)

Aumento de Temperatura	Área Apta (km <sup>2</sup> )	Variação Percentual (%)	Produção (ton)	Diferença em relação aos valores de referência	
				Produção (ton)	Perdas (US\$)
+1°C	332.561	-25,3	1.174.631	-397.834	-556.967.103
+3°C	139.007	-68,8	490.609	-1.081.856	-1.514.598.288
+5,8°C	15.249	-96,6	53.464	-1.519.001	-2.126.601.666



# Impactos do Aumento da Temperatura e Chuva - Café Arábica - Paraná

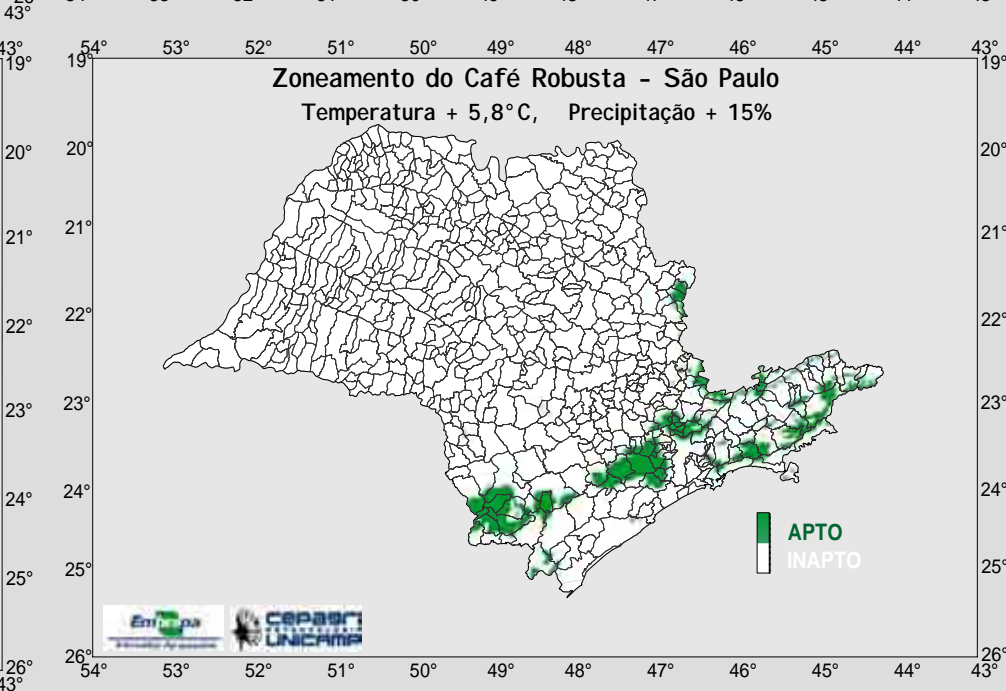
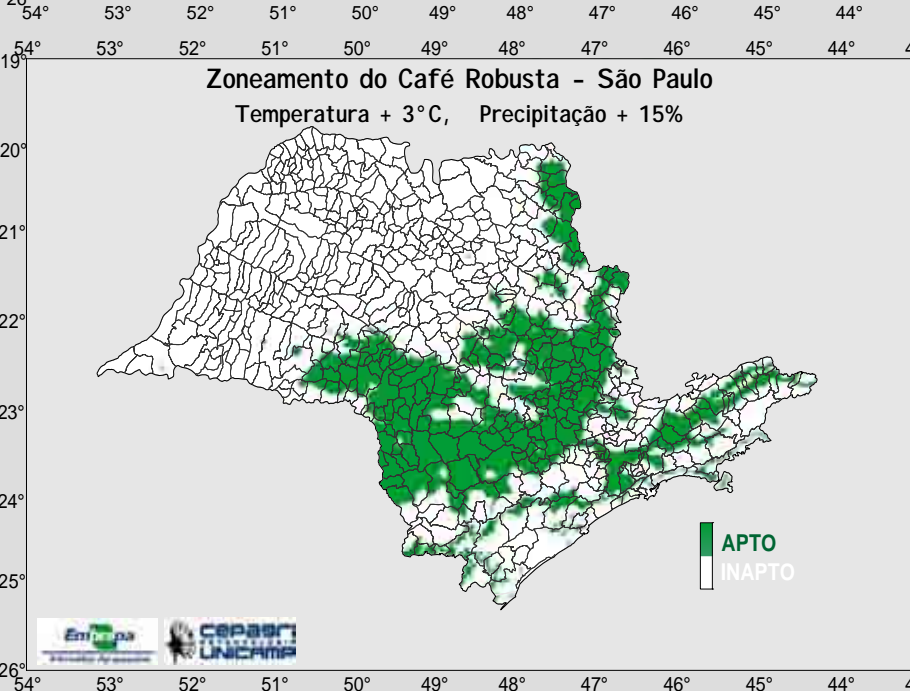
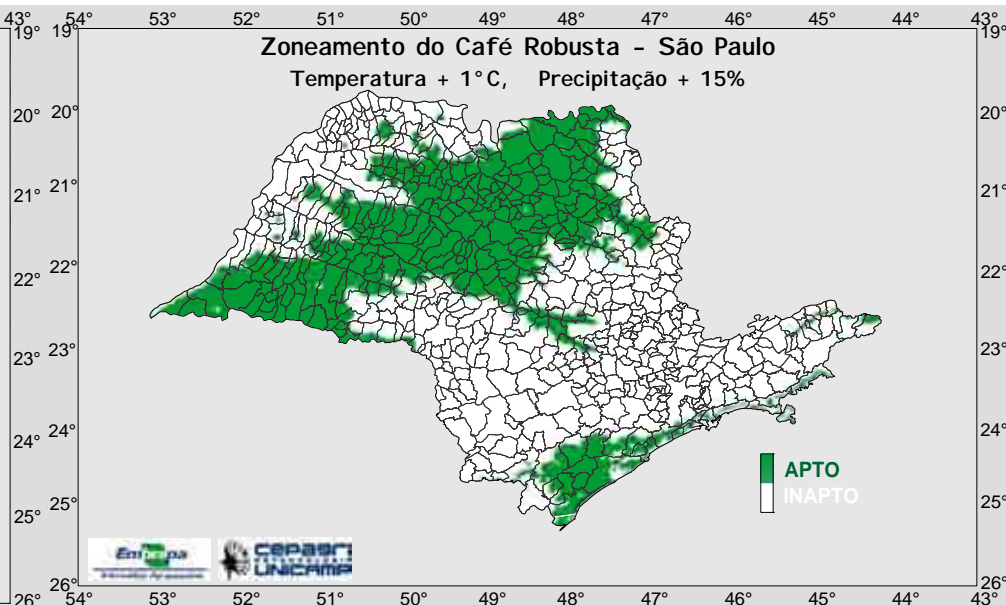
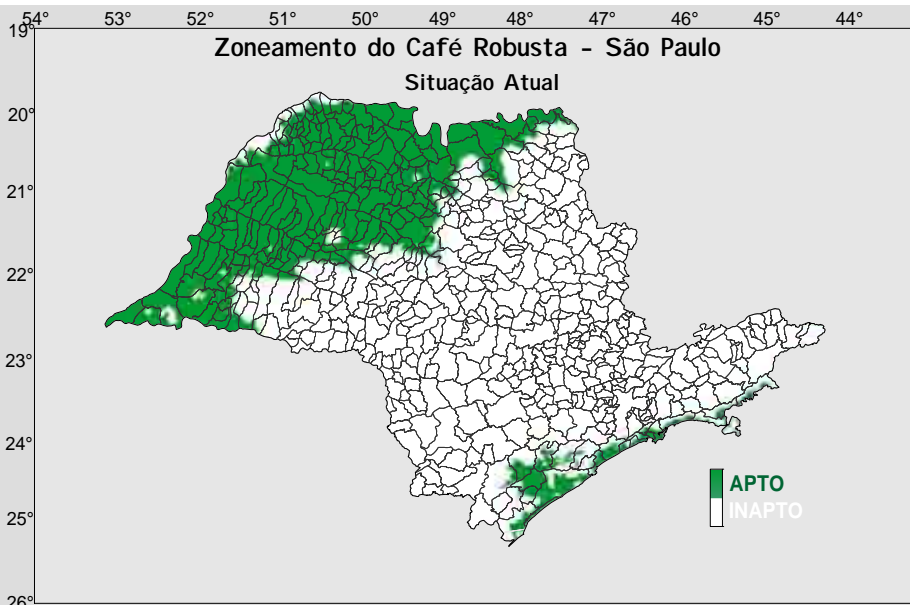


# Impactos do Aumento da Temperatura e Chuva - Café Arábica - São Paulo



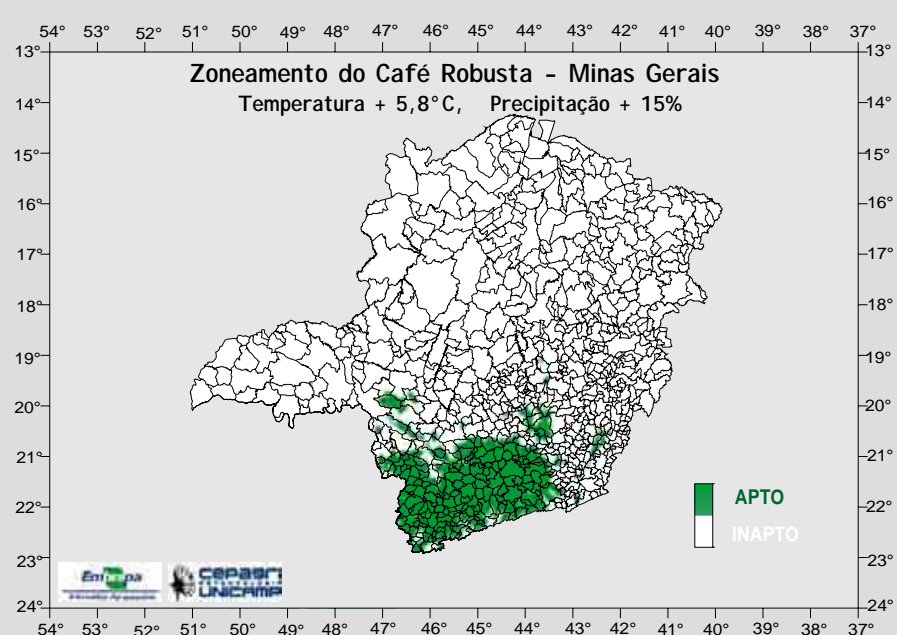
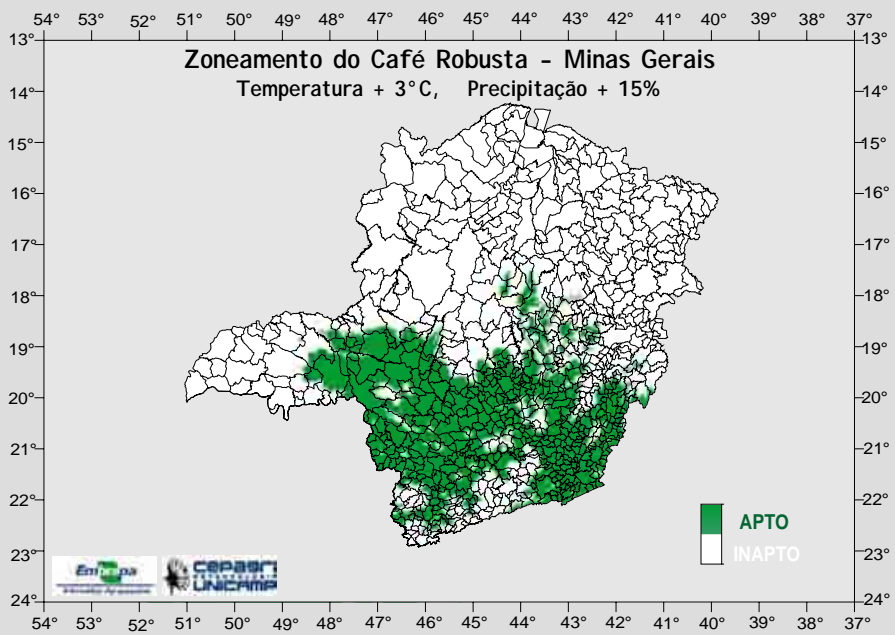
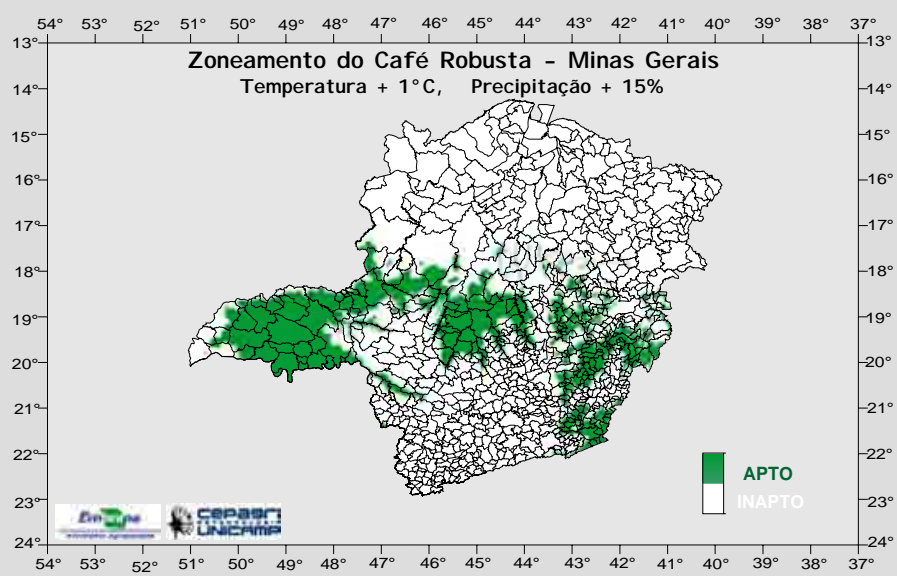
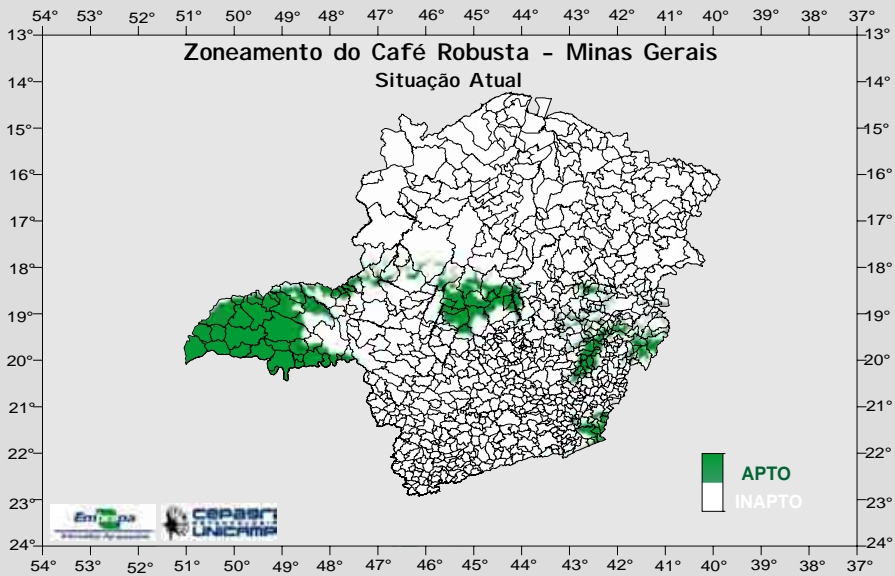


# Impactos do Aumento da Temperatura e Chuva - Café Robusta - São Paulo



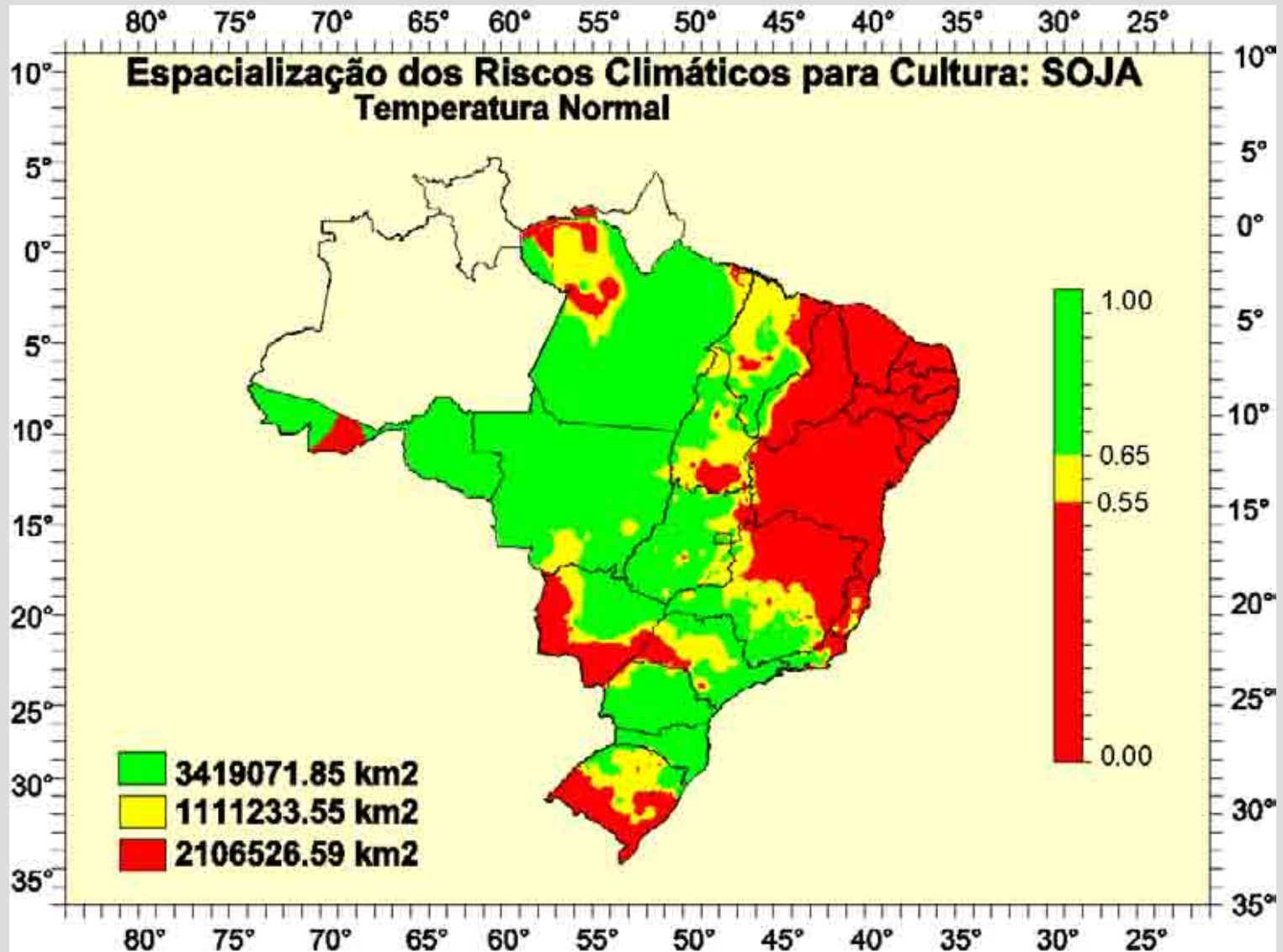


# Impactos do Aumento da Temperatura e Chuva - Café Robusta - Minas Gerais



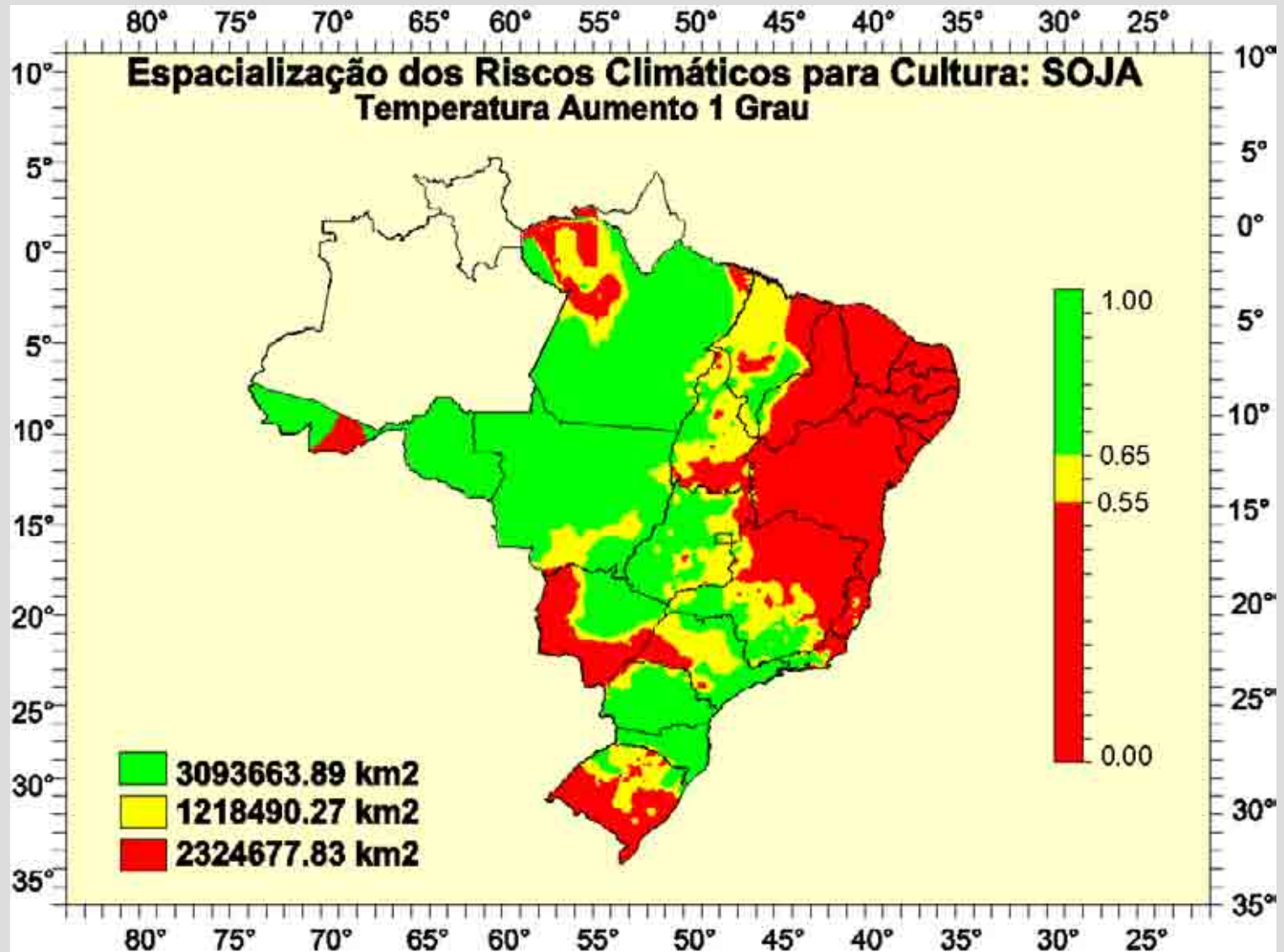
# Impactos do Aumento da Temperatura e Chuva - Soja - Brasil

Solo 50mm - 1 a 10 de Novembro



# Impactos do Aumento da Temperatura e Chuva - Soja - Brasil

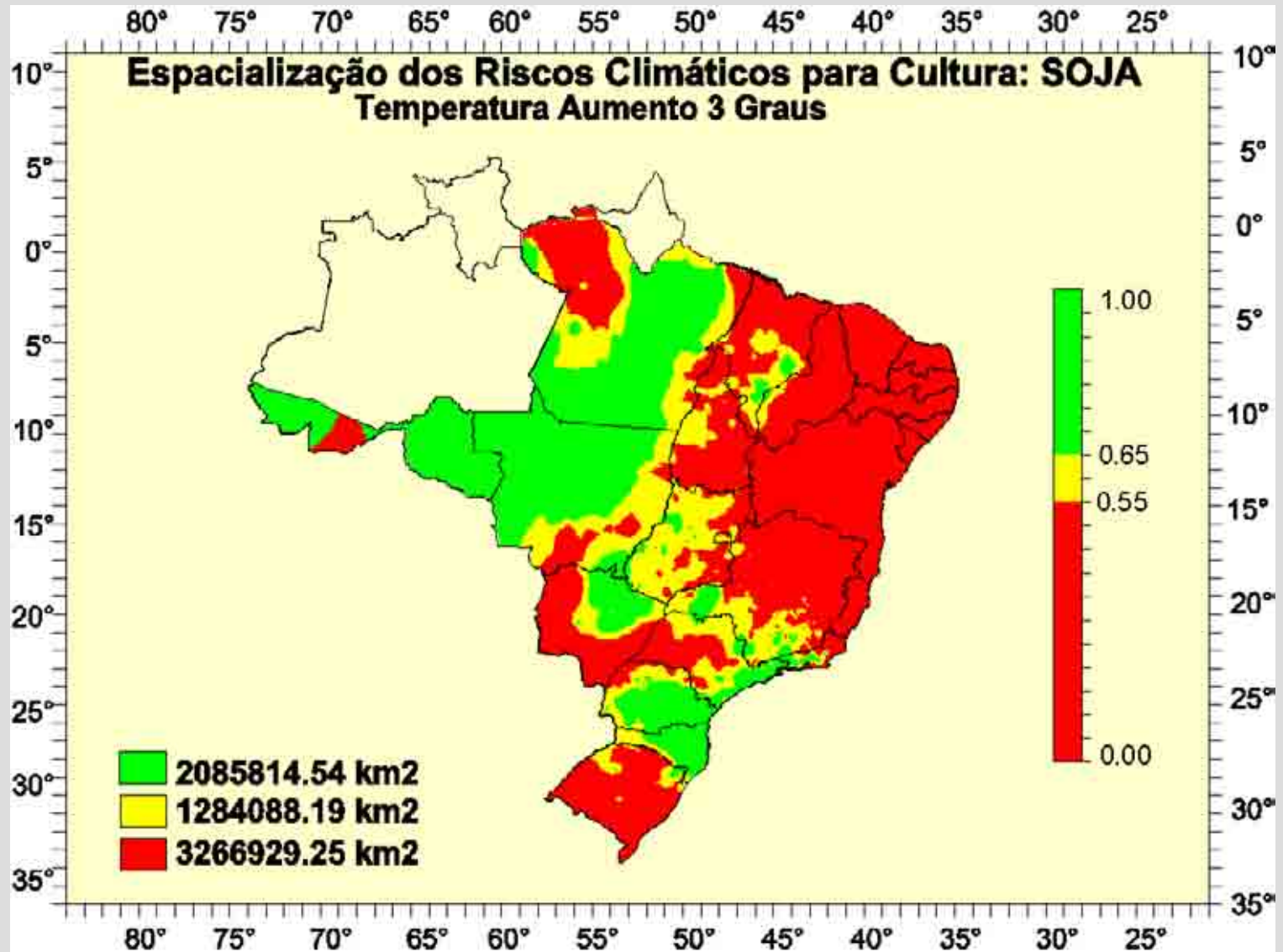
Solo 50mm - 1 a 10 de Novembro





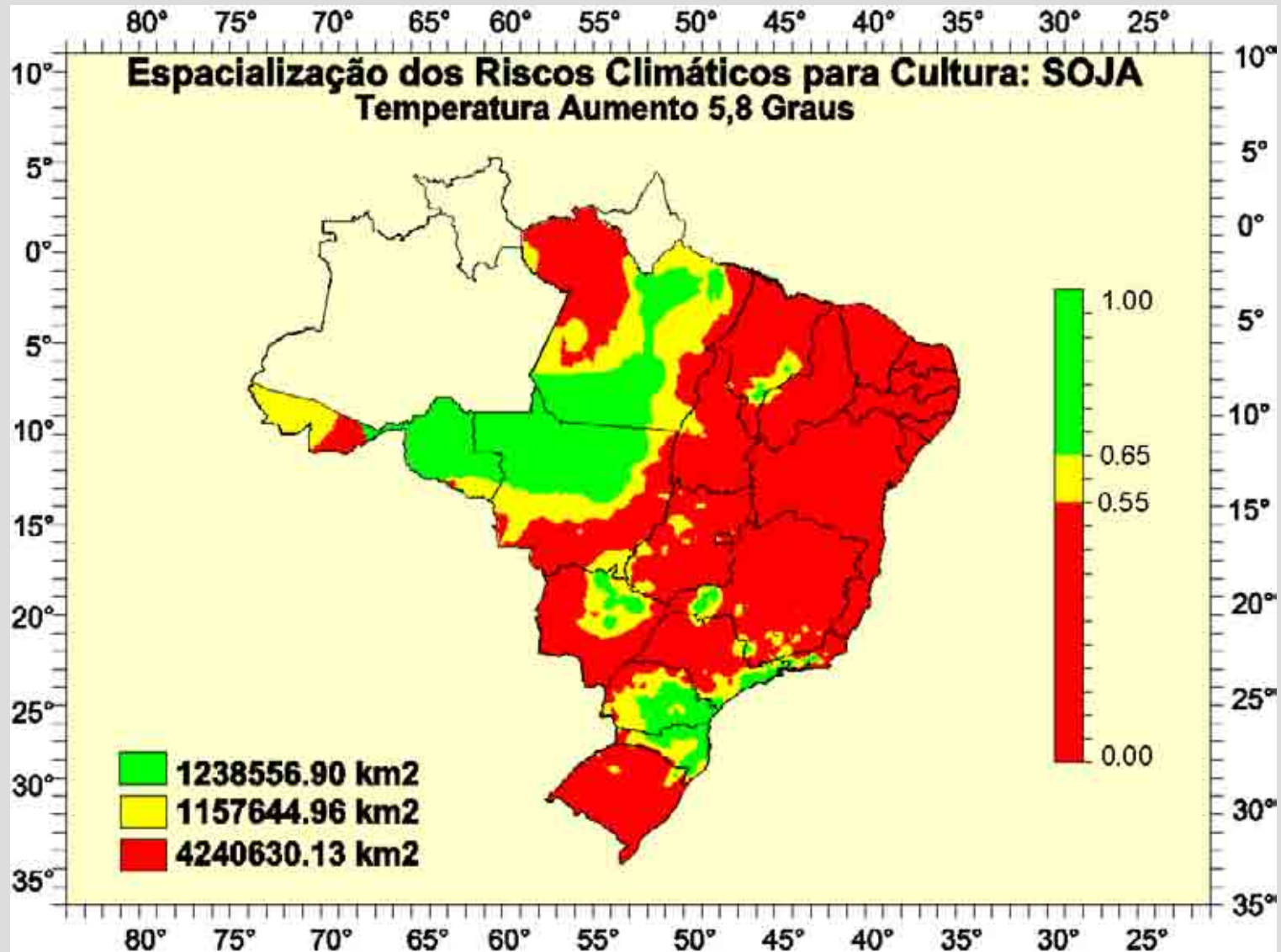
# Impactos do Aumento da Temperatura e Chuva - Soja - Brasil

Solo 50mm - 1 a 10 de Novembro



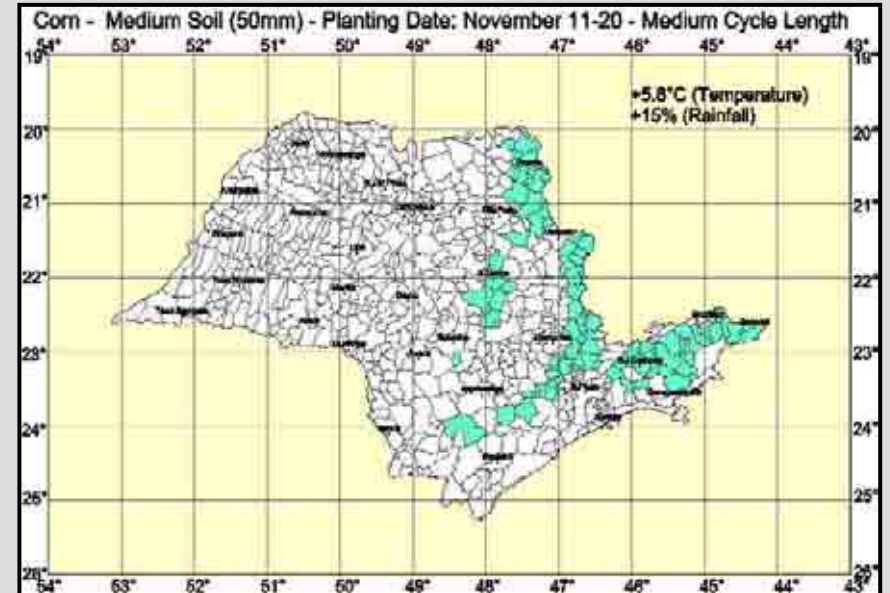
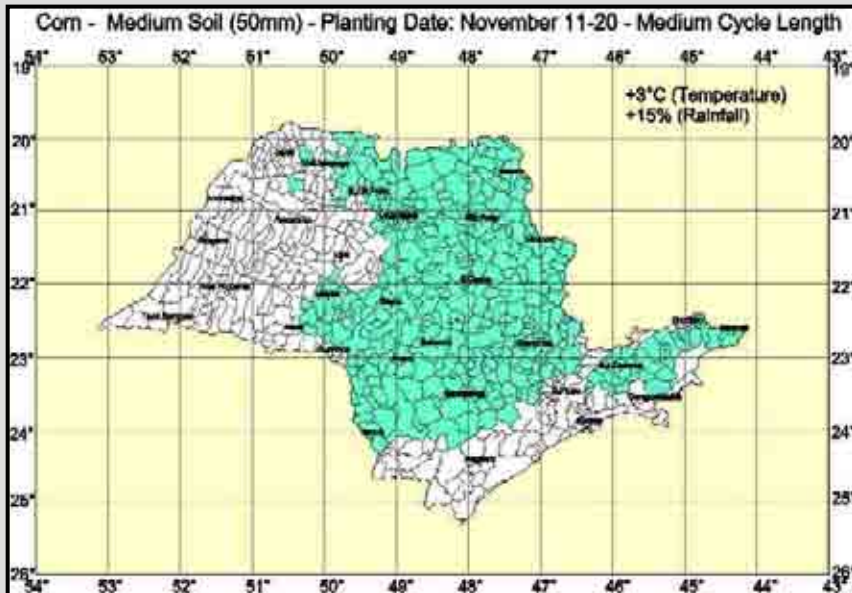
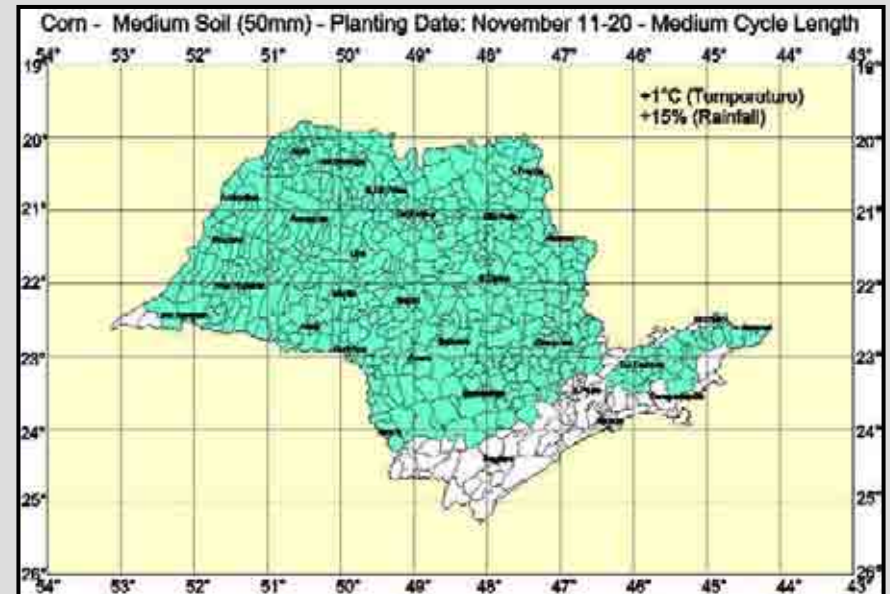
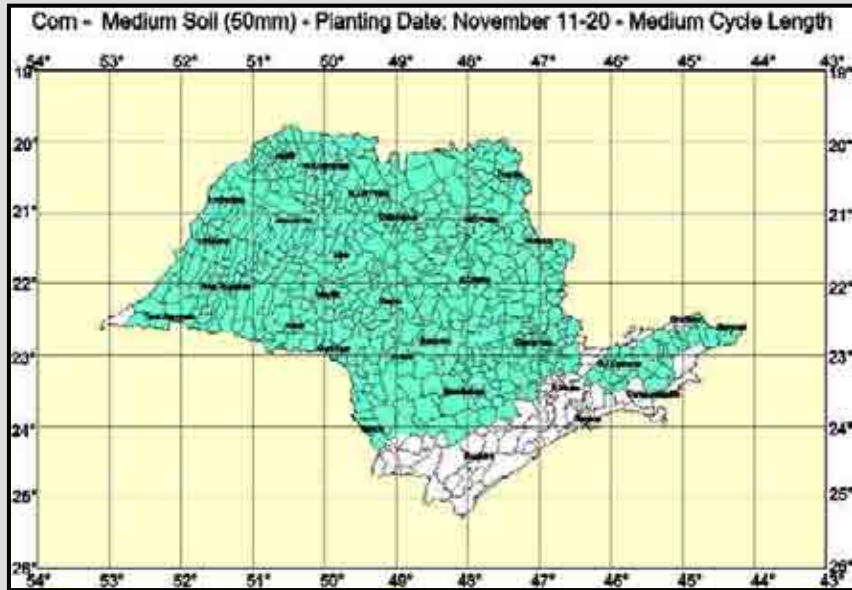
# Impactos do Aumento da Temperatura e Chuva - Soja - Brasil

Solo 50mm - 1 a 10 de Novembro

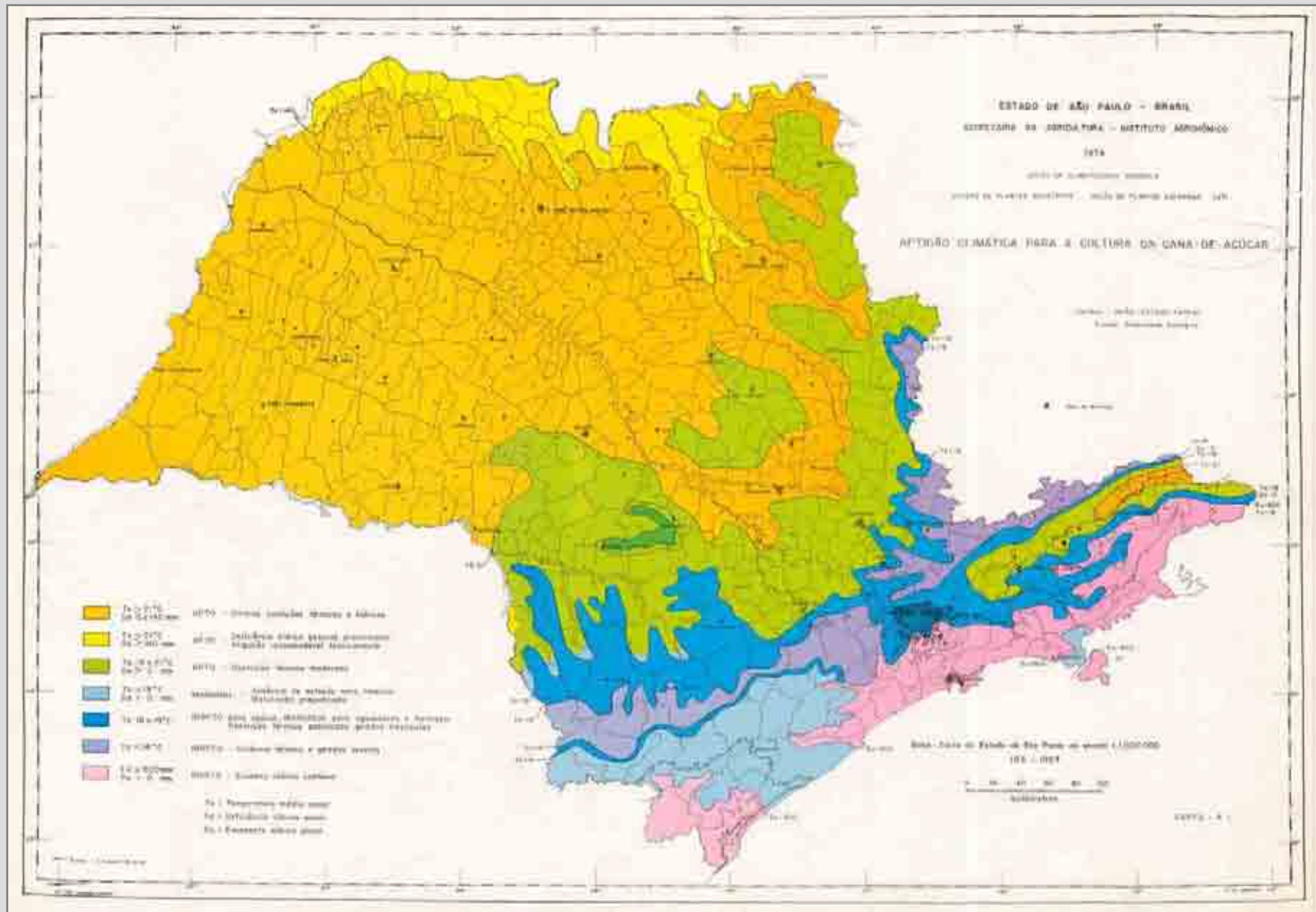




# Mudanças Climáticas - Milho - São Paulo

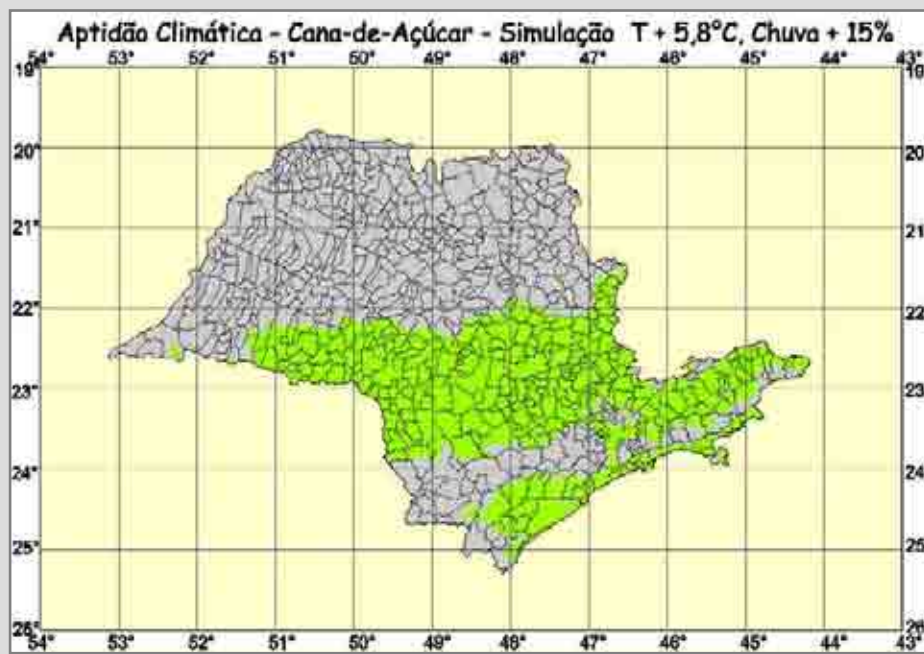
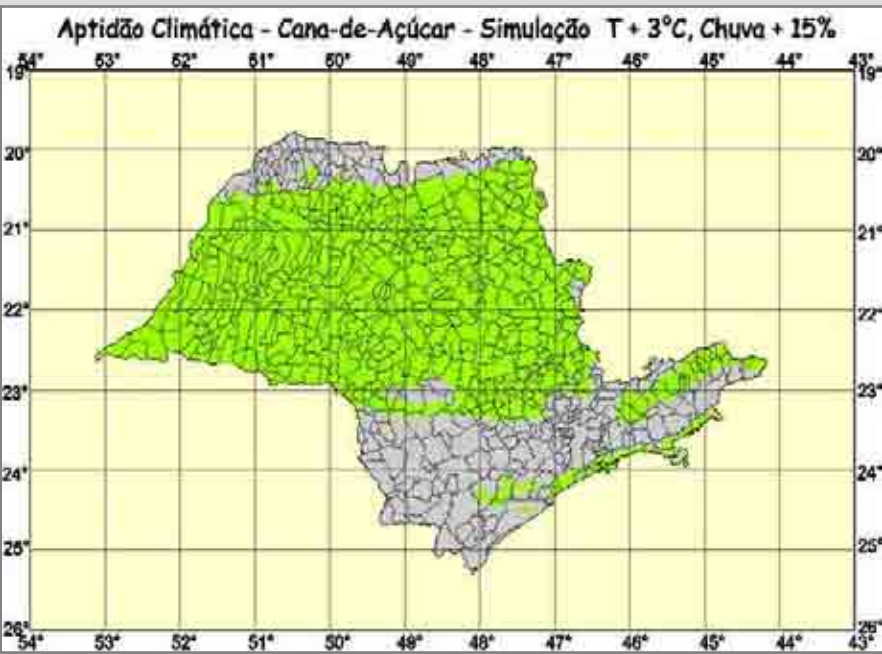
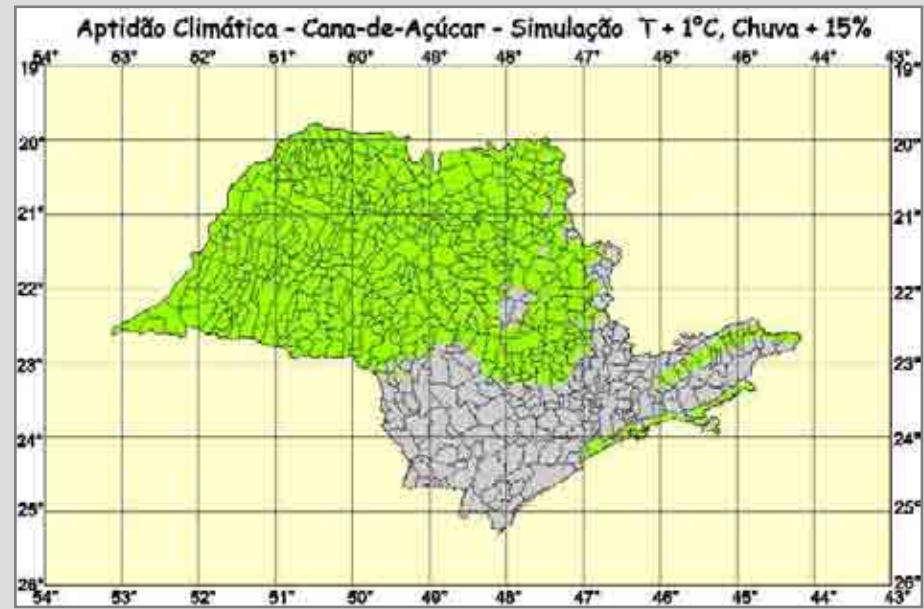


# Mudanças Climáticas – Cana-de-Açúcar – São Paulo





# Resultados Preliminares - Cana-de-Açúcar - São Paulo



## Impacto do Aumento de Temperatura - Arroz

Resultado: Decréscimo de 10% na produção para cada aumento de 1°C na temperatura mínima média durante a estação de crescimento (Jan a Abr)

Peng et al., 2004 - "Rice yields decline with higher night temperature from global warming", Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America.



## Soluções - Medidas mitigadoras:

1. Redução (eliminação) de queimadas;
2. Substituição de combustível fóssil por biocombustível (cana de açúcar, dendê, mamona, girassol e soja, por exemplo);
3. Reflorestamentos;
4. Repensar a matriz energética.



## Soluções - Medidas adaptativas:

1. Melhoramento genético - materiais mais resistentes a temperaturas elevadas;
2. Melhoramento genético - materiais mais resistentes a deficiência hídrica;
3. Introdução de novas culturas.

## Recuperação de Pastagem Degradada



Área estimada em 40 milhões de hectares na Região dos Cerrados  
Capacidade de Suporte de 0,5 cabeça por hectare



# Sistemas Agrossilvipastoril





# Manejo de Solo





## Expressão de Gene Tolerante à Seca na Soja



P58 (BR-16 **com** gene)  
2.5% Umidade do solo

BR-16 **sem** gene  
2.5% Umidade do solo

<http://www.agritempo.gov.br>

<http://www.cpa.unicamp.br>

# Mudanças Climáticas e Agricultura



*Jurandir Zullo Junior \**  
*Hilton Silveira Pinto*  
*Ana Maria H. de Ávila*

*Eduardo Delgado Assad*  
*Giampaolo Queiroz Pellegrino*  
*Fábio Ricardo Marin*



Informática Agropecuária