



Zarc Citros

para o cinturão citrícola expandido

Maurício Antônio Coelho
Pesquisador e coordenador do Zarc Citros

Fev 2023

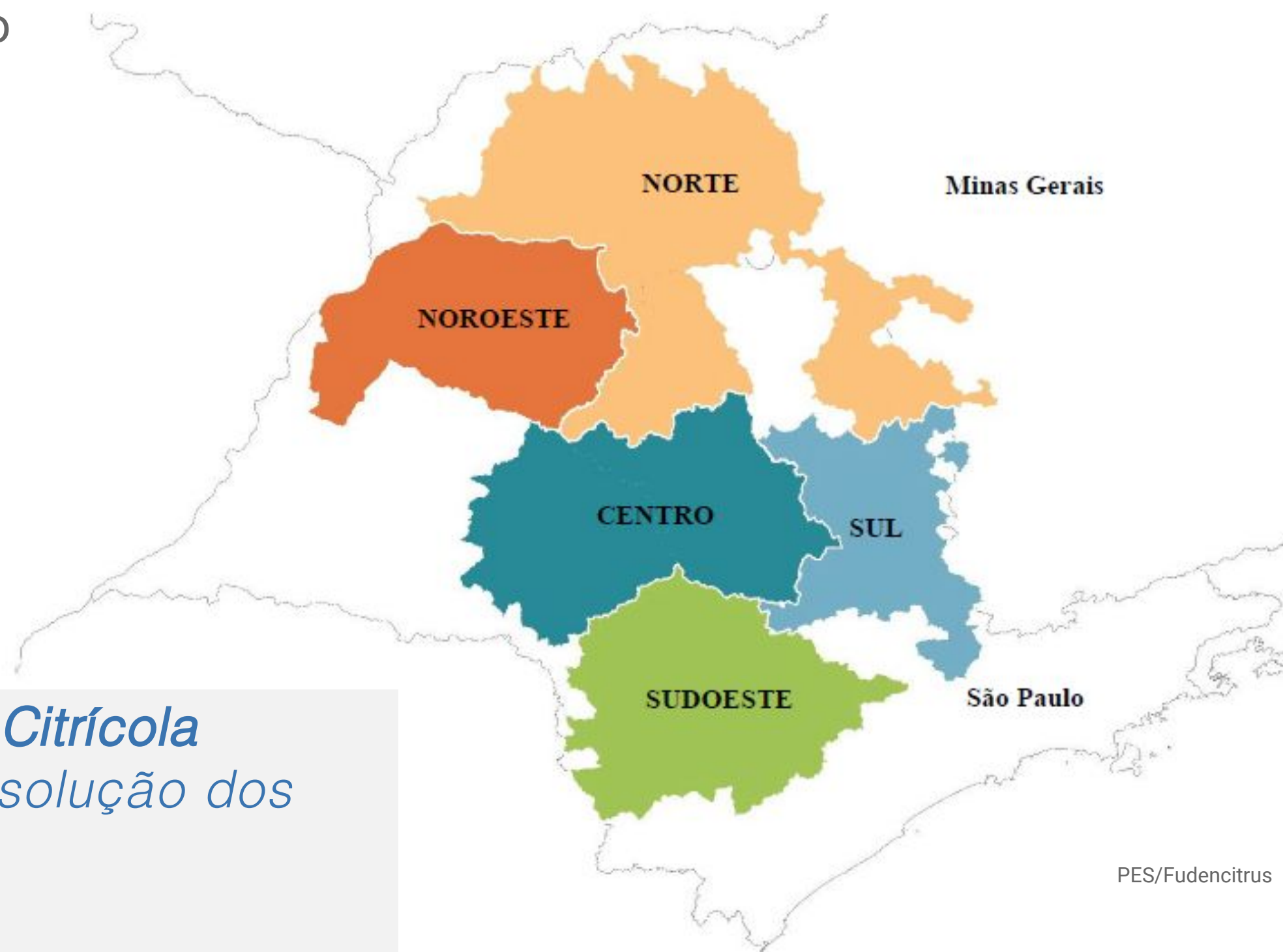


MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA E
PECUÁRIA



Cinturão citrícola

São Paulo e triângulo/noroeste mineiro

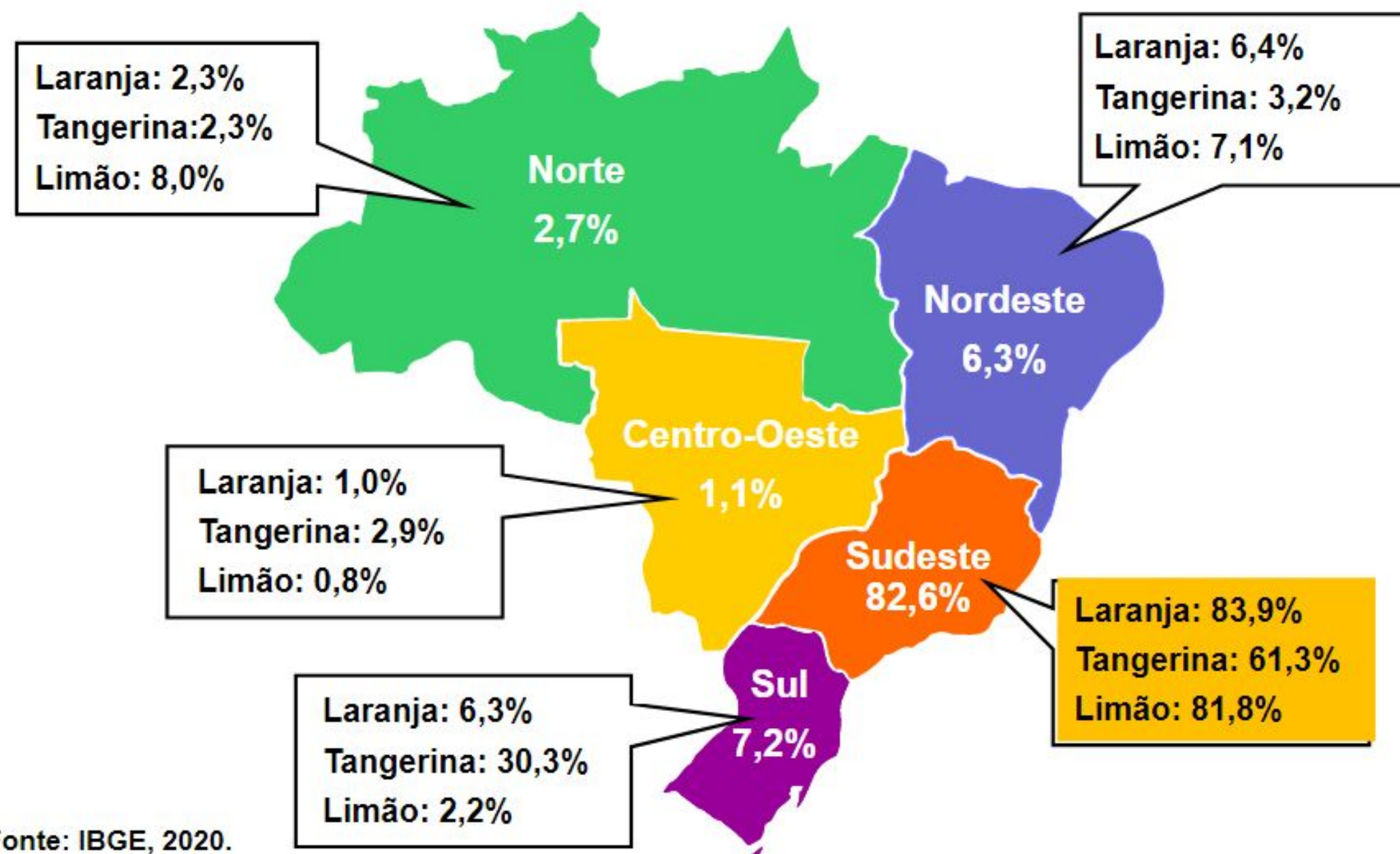


- ✓ Regiões onde a **UMIPTT – Cinturão Citrícola** trabalha com maior intensidade na solução dos principais problemas da citricultura
- ✓ Estímulo às boas práticas agrícolas
- ✓ Sistema de alerta fitossanitário
- ✓ Estimativas de safras, etc...

Cinturão citrícola

São Paulo e triângulo/noroeste mineiro

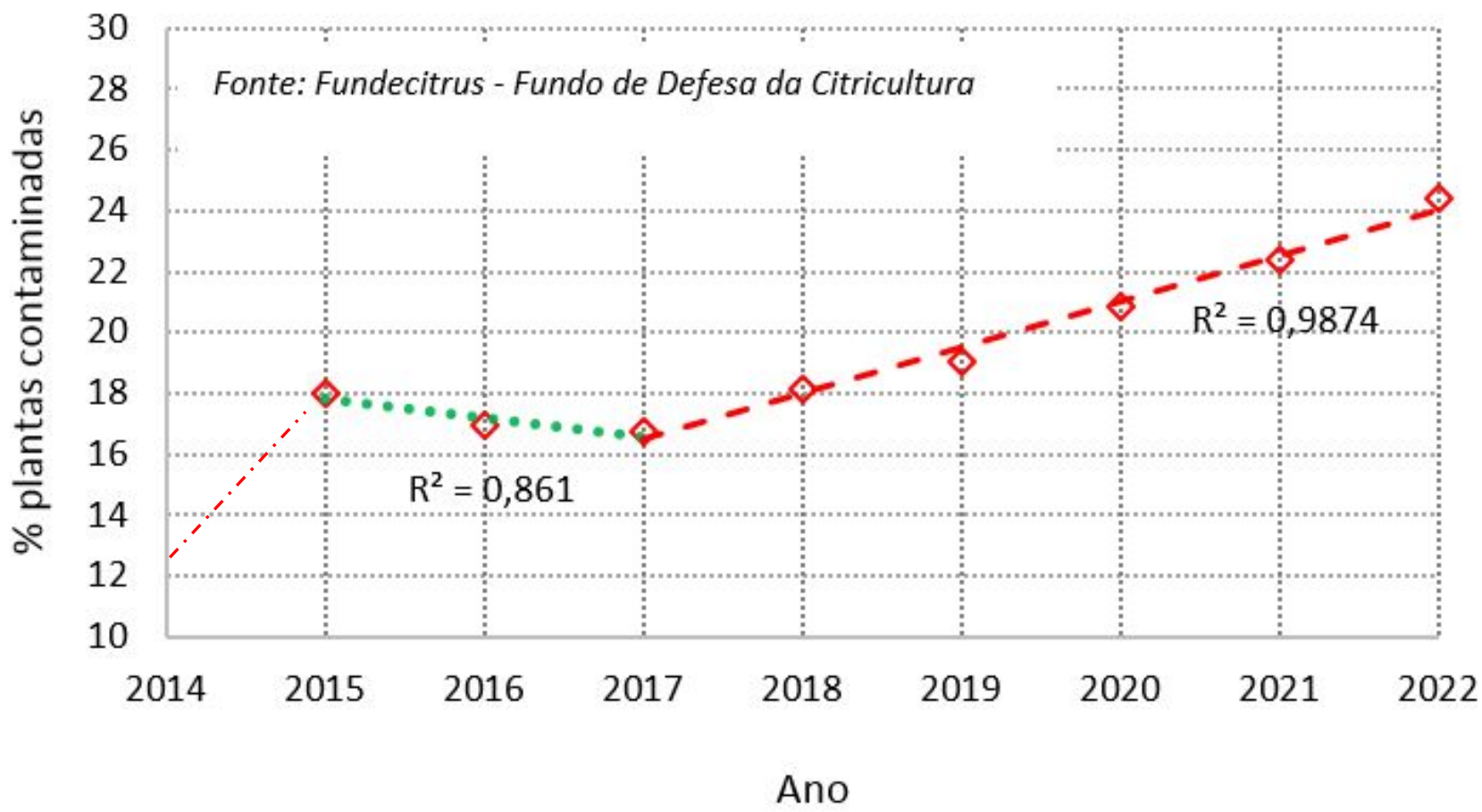
Produção brasileira de citros em 2019 - Distribuição geográfica



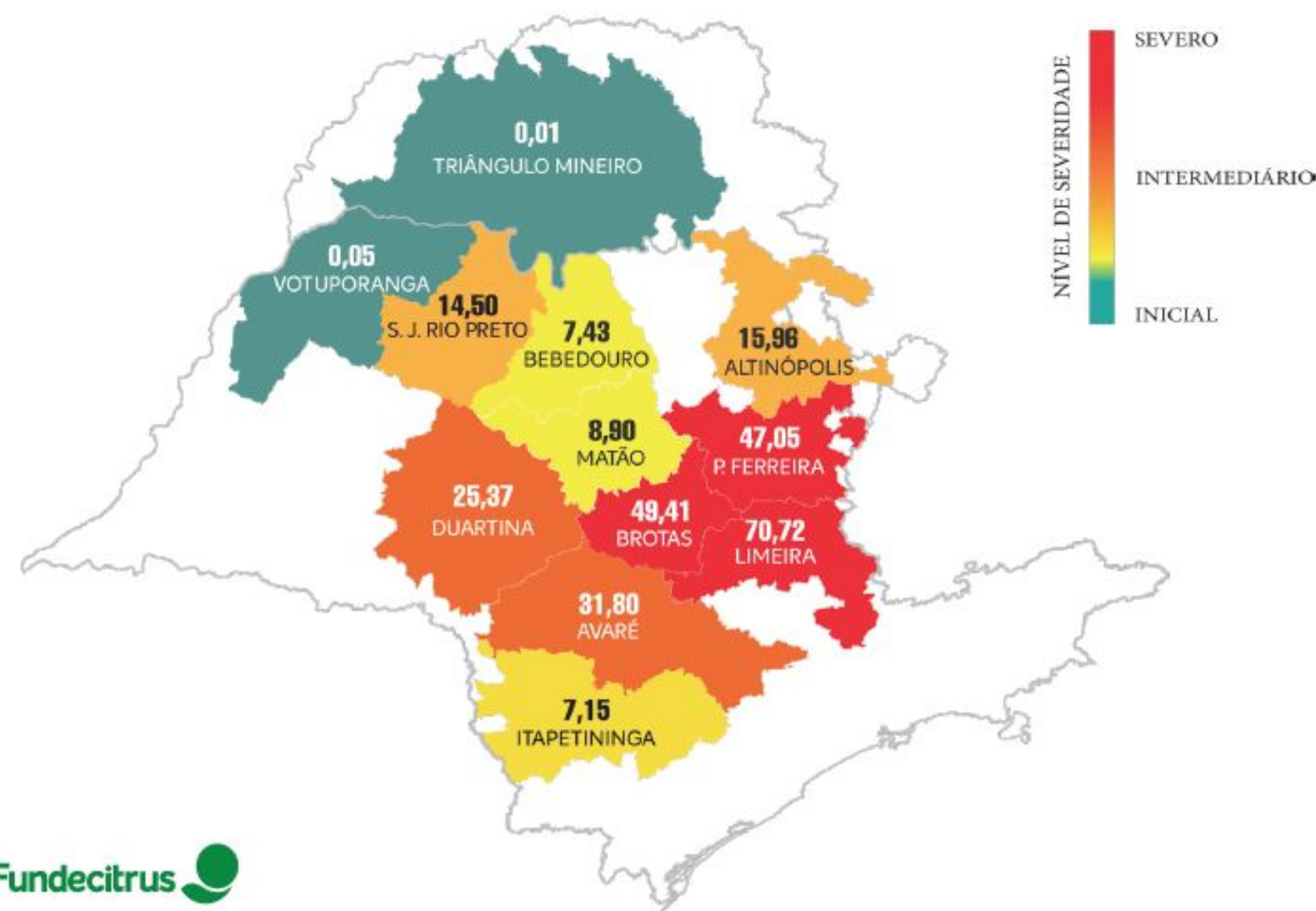
Fonte: IBGE, 2020.

Huanglongbing:

Incidência de greening no Cinturão Citrícola

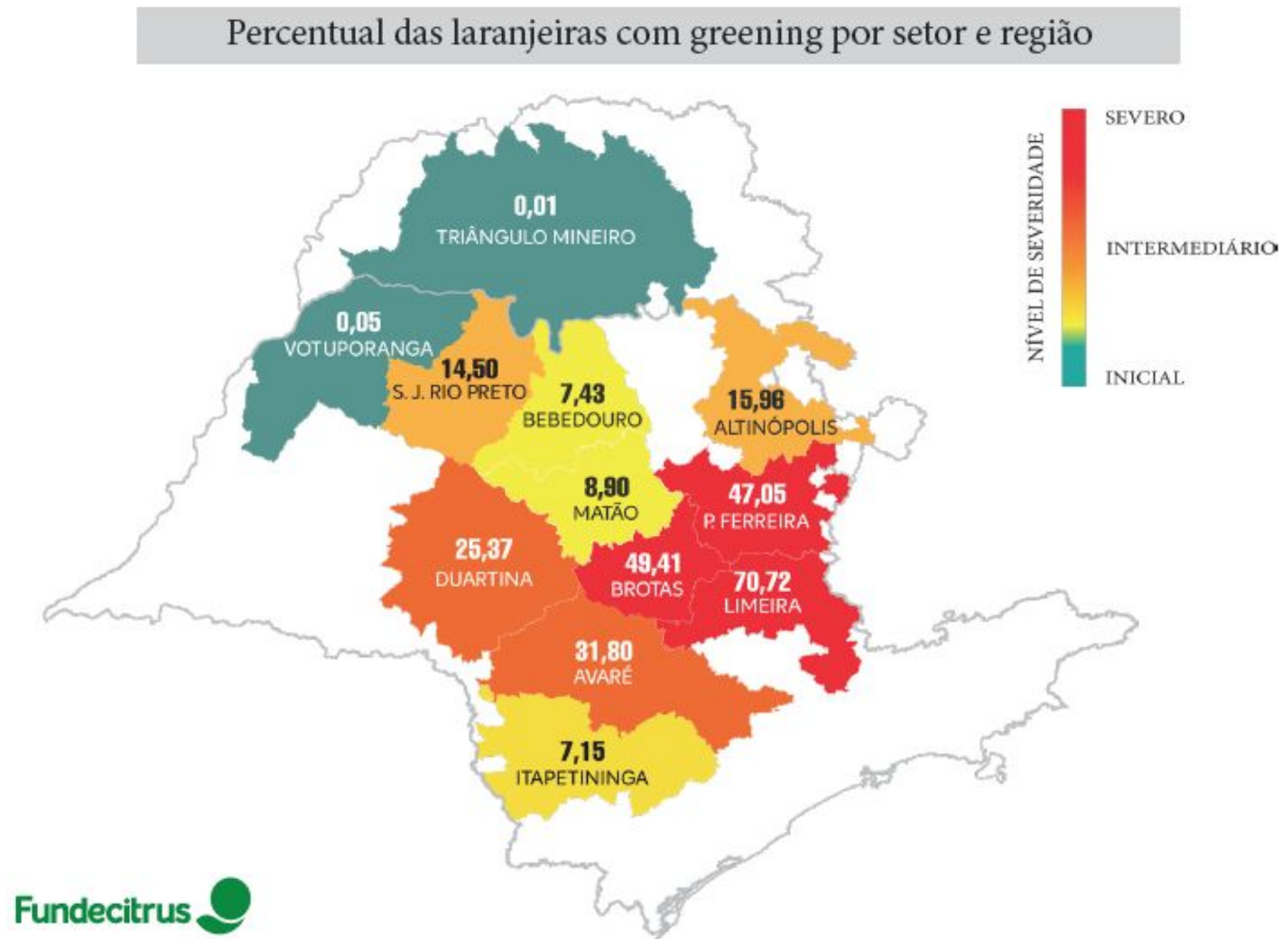


Percentual das laranjeiras com greening por setor e região



Huanglongbing:

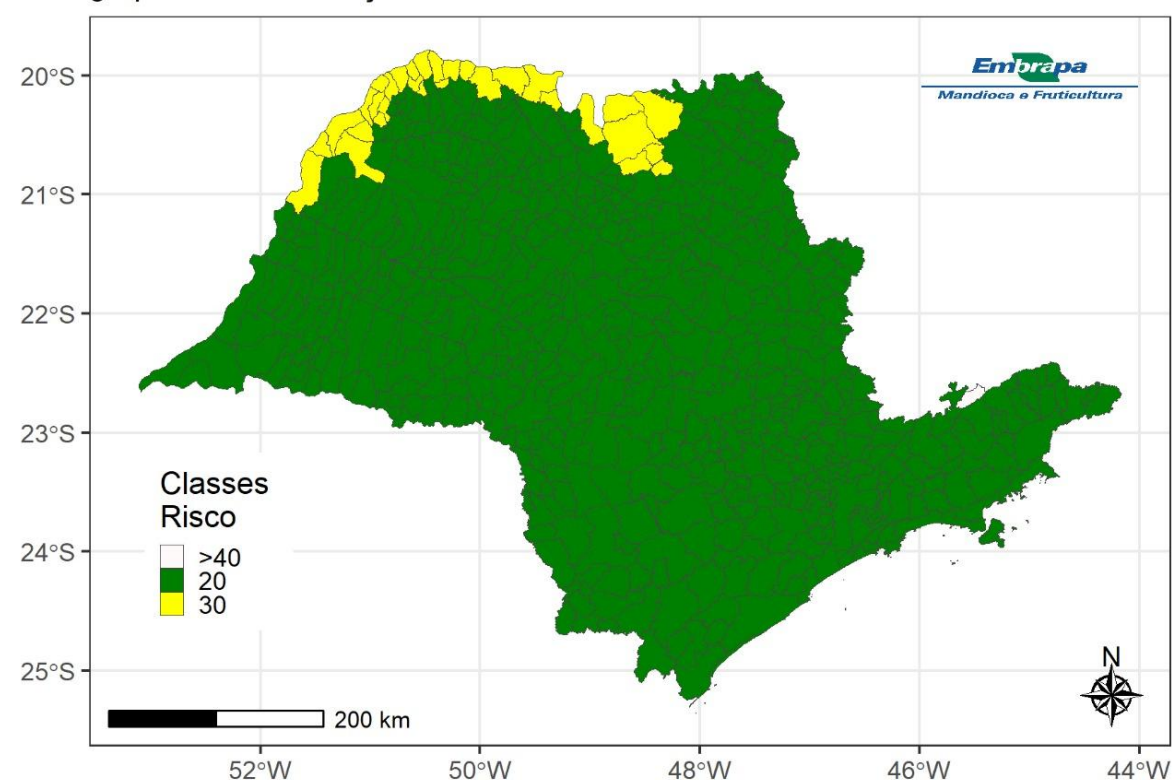
- ✓ *Nunca inferior a 16% desde 2015*
- ✓ *Pequena taxa de redução entre 2015–2017 (–3,1%)*
- ✓ *Aumento de plantas doentes em muitas regiões (média de 7,8% entre 2017–2022); 9,1% entre 2021–2022*
- ✓ *Zonas mais críticas no Centro e Sul de SP*
- ✓ *Aproximadamente 49 milhões de árvores doentes no último levantamento*



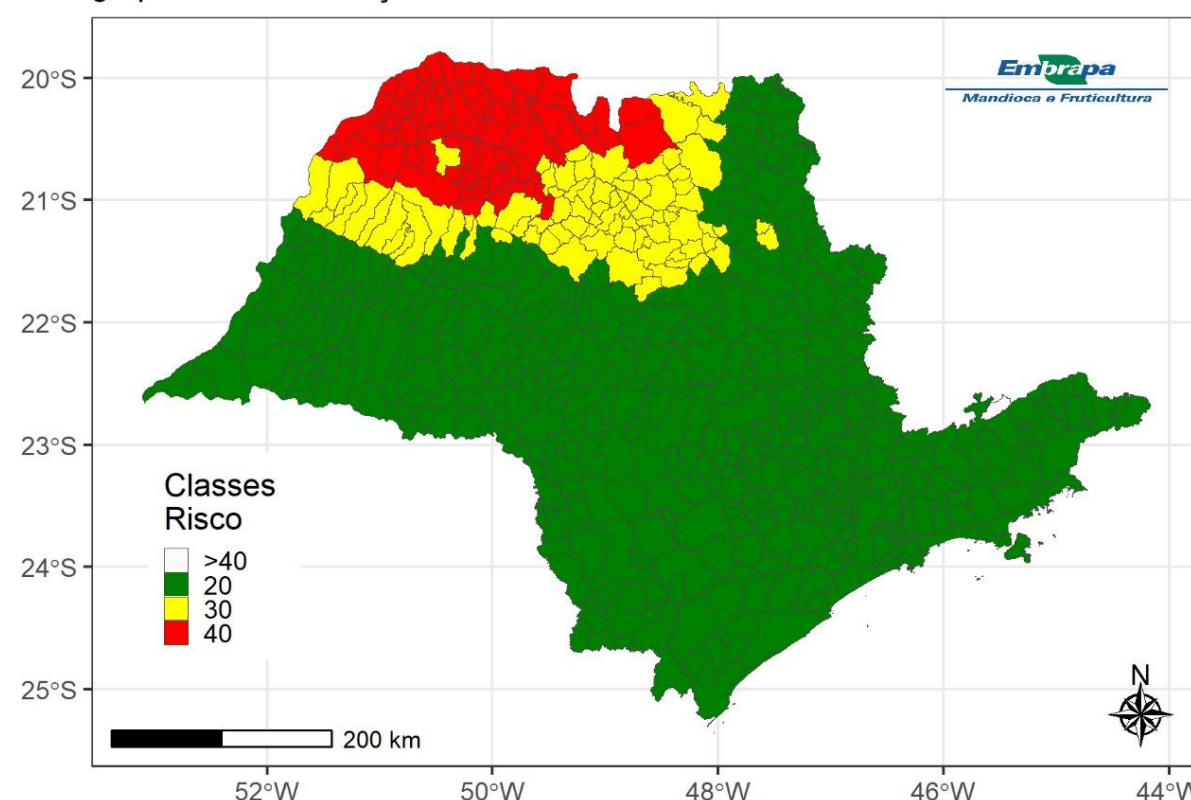
Cinturão citrícola

Risco climático maior região produtora do país

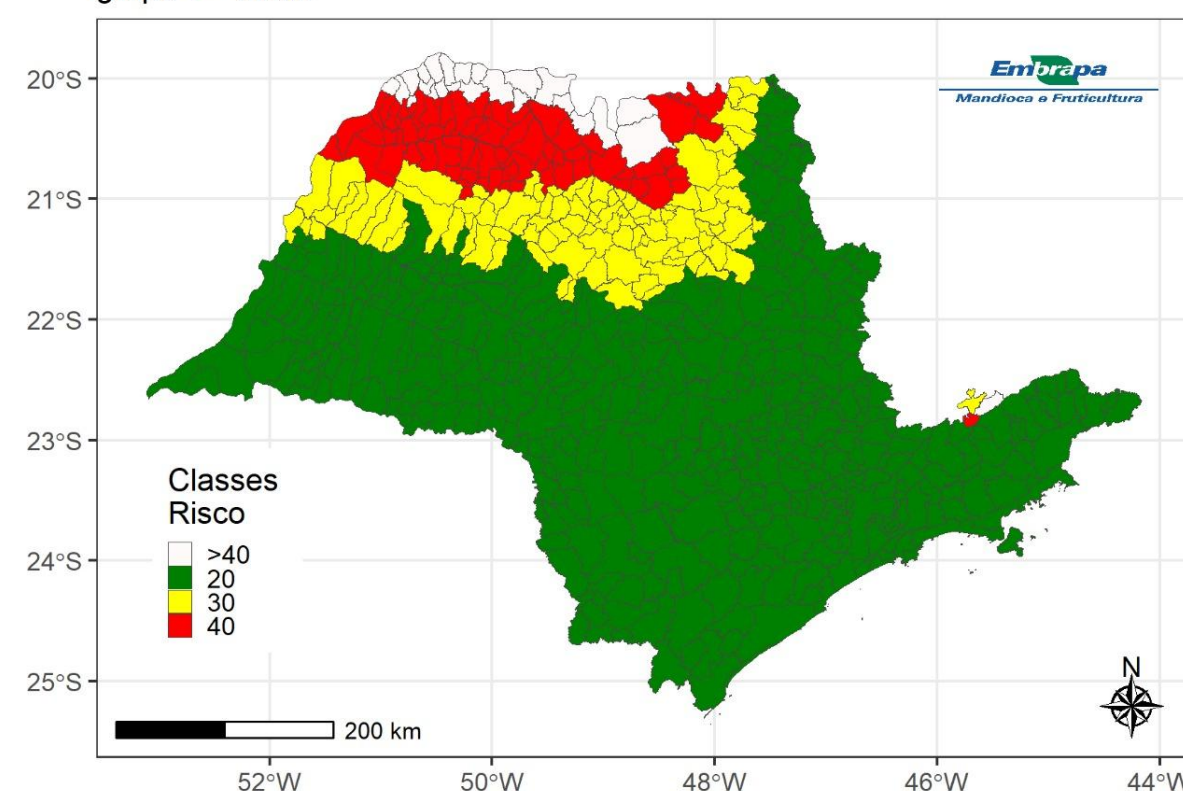
Risco Climático Para Produção de Laranja no Estado de São Paulo
grupo III - meia estação



Risco Climático Para Produção de Laranja no Estado de São Paulo
grupo IV - meia estação a tardia



Risco Climático Para Produção de Laranja no Estado de São Paulo
grupo V - tardia



- ✓ Riscos variáveis
- ✓ Variabilidade climática temporal e espacial
- ✓ Mudanças climáticas
- ✓ Genótipos adaptados

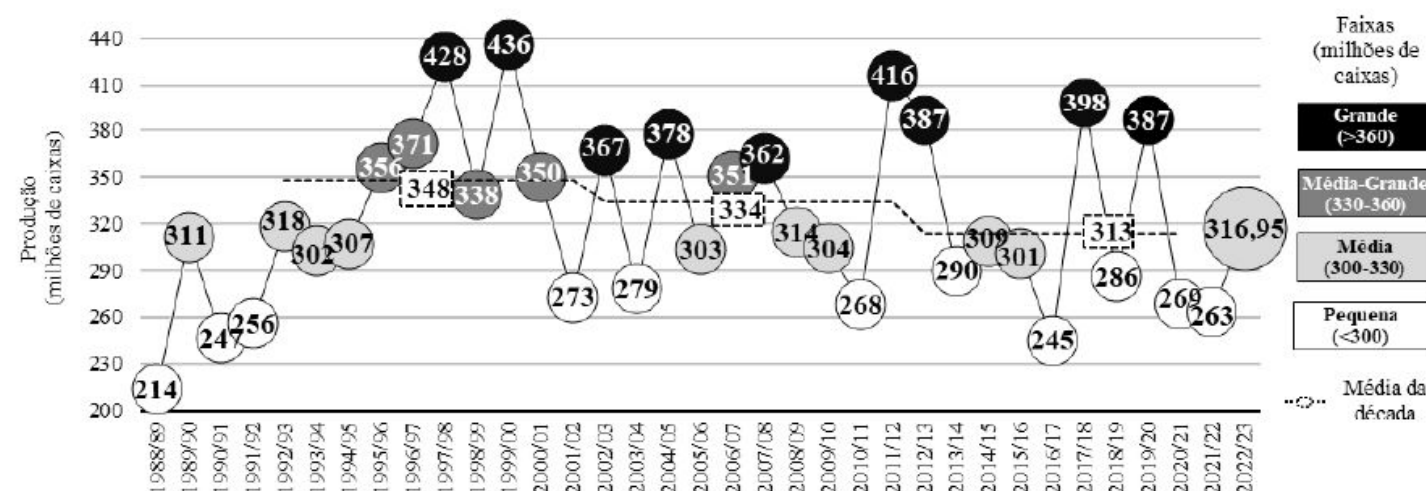
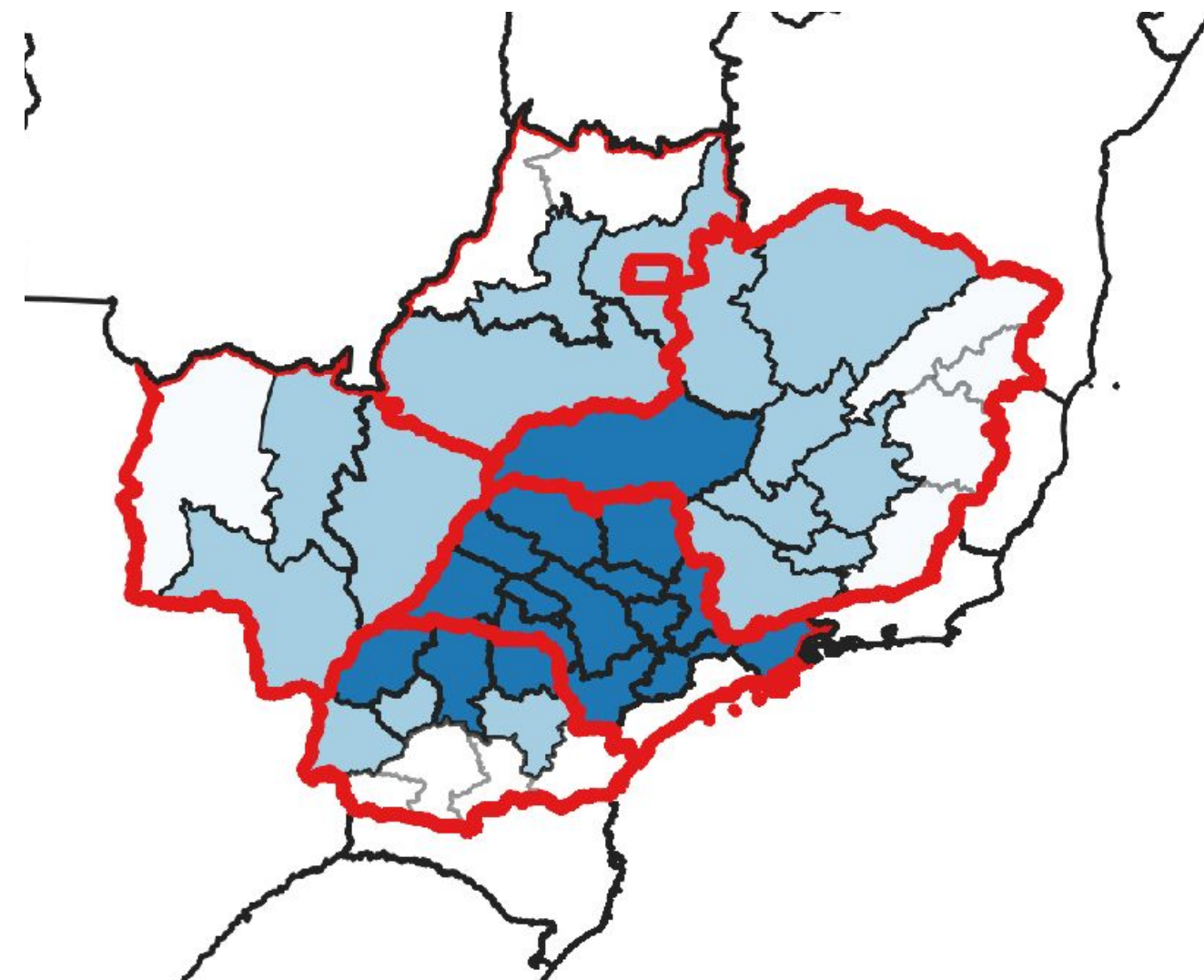
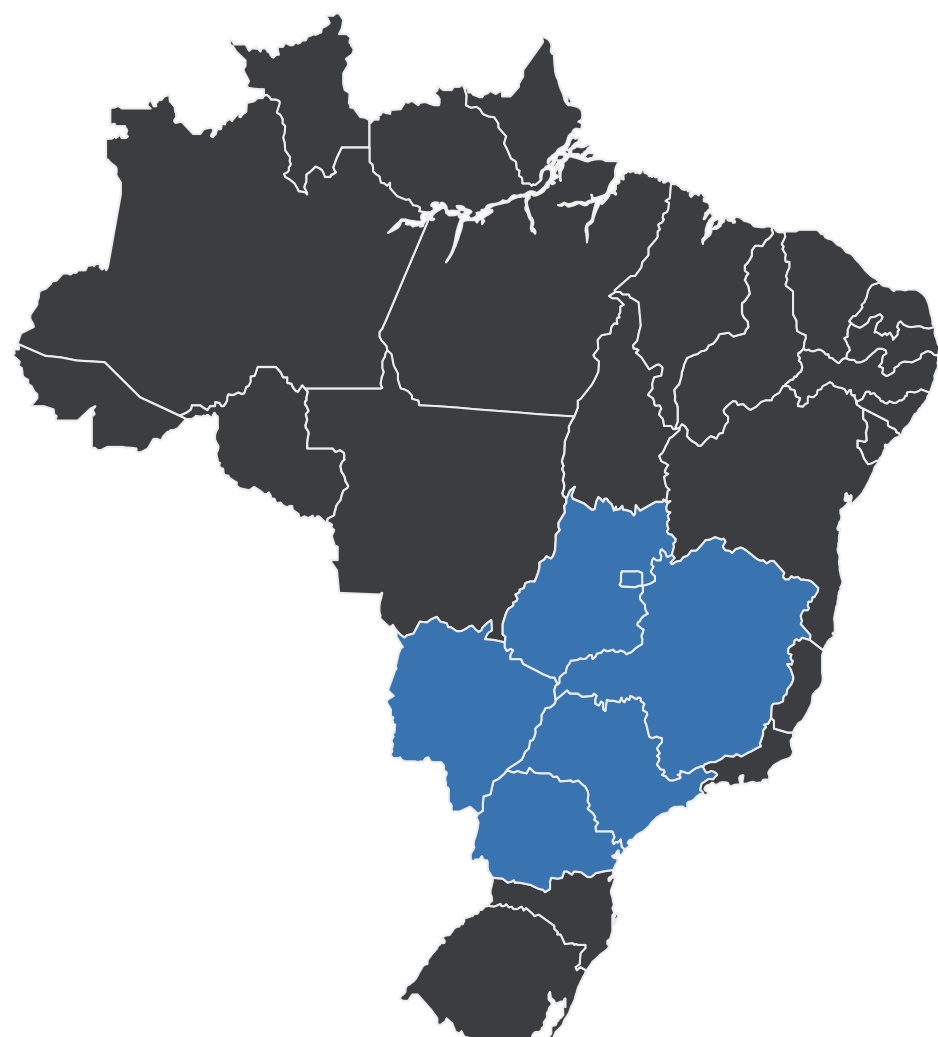


Gráfico 1 – Produção de laranja de 1988/89 a 2021/22 e estimativa da safra 2022/23
Fonte: CitrusBR (1988/89 a 2014/15) e Fundecitrus (2015/16 a 2022/23)

Cinturão citrícola expandido

SP – MG – MS – PR – GO - DF



- ✓ *Necessidade de informações e avaliação dos riscos climáticos e fitossanitários abrangendo essa região (interações)*
- ✓ *Risco fitossanitário = esforço para modelagem auxiliando o manejo para os próximos anos*

Zarc citros

Zoneamento Agrícola de Risco Climático. Publicação em 2021 (portarias MAPA)



Como o risco do Zarc é calculado?

- ✓ *Modelo de balanço hídrico climatológico;*
- ✓ *Características do solo, da planta e da atmosfera são consideradas:
Precipitação, $ISNA = ETr/ETc$, variáveis meteorológicas que limitam a produção, duração do ciclo da cultura, fenologia, reserva de água no solo, etc;*
- ✓ *Séries de dados meteorológicos: 30 anos;*
- ✓ *Modelo estima os riscos associados às condições hídricas e térmicas que são prejudiciais ou impeditivas à cultura. Riscos: 20%, 30%, 40% e >40%;*
- ✓ *Escala espacial de classificação do risco: municipal.*

Grupo de variedades

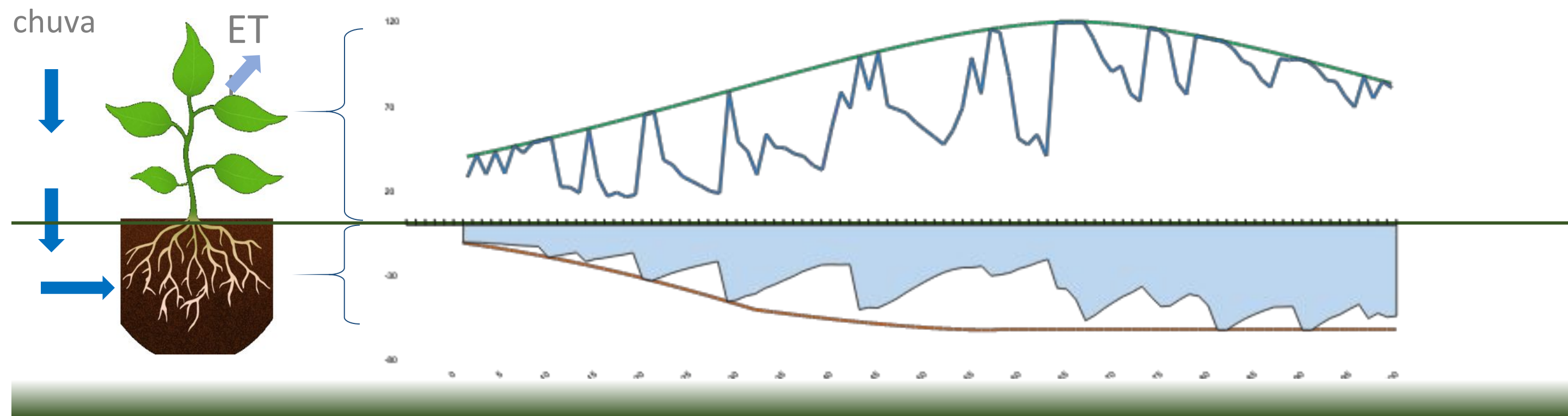
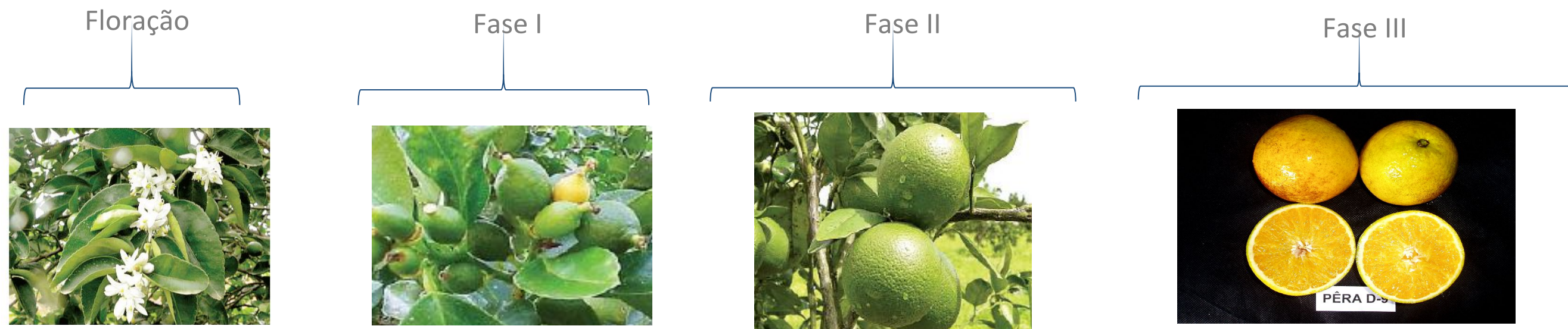
- ✓ *GRUPO I: lima-ácida 'Tahiti' e limões com ciclo muito precoce;*
- ✓ *GRUPO II: limas, laranjas, limões e tangerinas de ciclo precoce;*
- ✓ *GRUPO III: laranjas e tangerinas de ciclo precoce a meia estação;*
- ✓ *GRUPO IV: laranjas e tangerinas de ciclo de meia-estação a tardio;*
- ✓ *GRUPO V: laranjas de ciclo tardio a muito tardio.*

Tipos de solo

- ✓ *Textura arenosa : teor de argila “a”) entre 10 e 15% ou $a \geq 15\%$
com $\Delta \geq 50$*
- ✓ *Textura média: $15\% \leq a < 35\%$ com $\Delta < 50$*
- ✓ *Textura argilosa: teor de argila maior ou igual a 35%*

Como o risco do Zarc é calculado?

Riscos associados a fase de desenvolvimento de frutos



Como o risco do Zarc é calculado?



$$\frac{Y}{Y_p} = \left(\frac{Y_{aa}}{Y_p}\right)^{\lambda_0} \cdot \left(\frac{ER_1}{EP_1}\right)^{\lambda_1} \cdot \left(\frac{ER_2}{EP_2}\right)^{\lambda_2} \cdot \left(\frac{ER_3}{EP_3}\right)^{\lambda_3}$$

$$\frac{Y_r}{Y_p} = \left(\frac{ER_1}{EP_1}\right)^{\lambda_1} * \left(\frac{ER_2}{EP_2}\right)^{\lambda_2} * \left(\frac{ER_3}{EP_3}\right)^{\lambda_3}$$

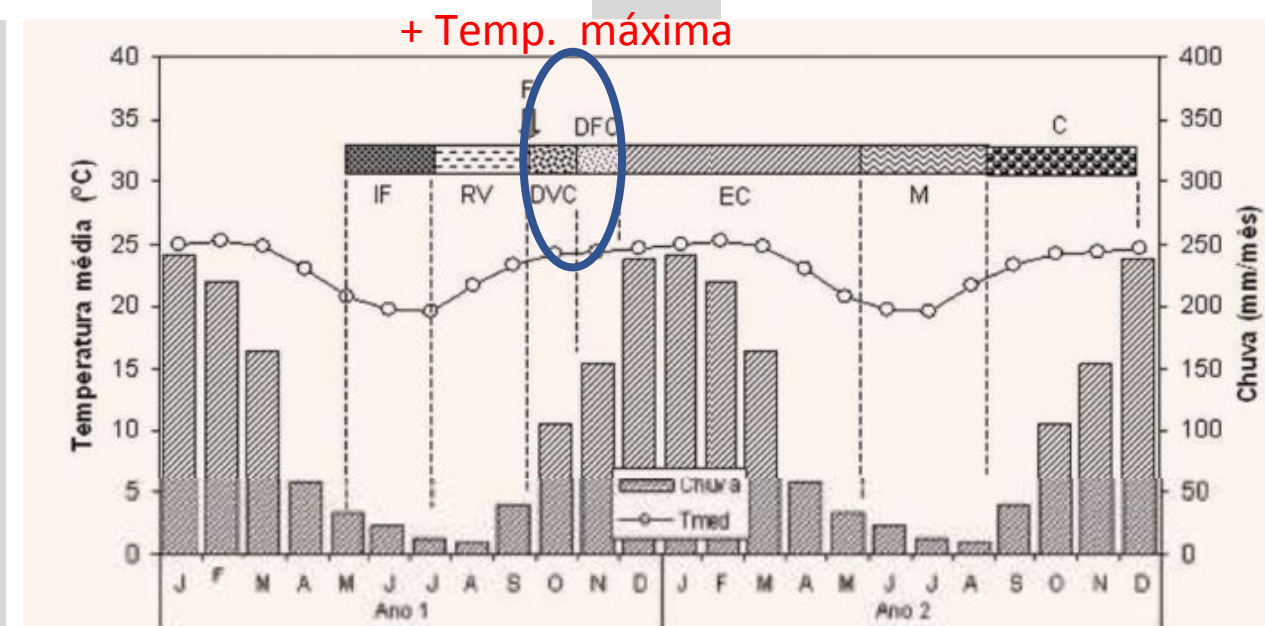
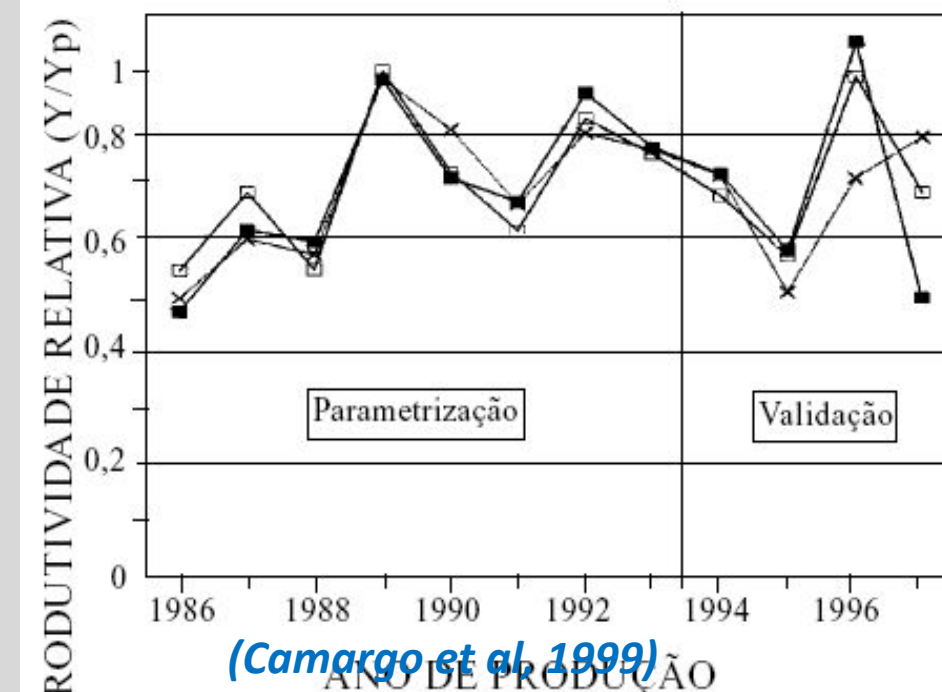
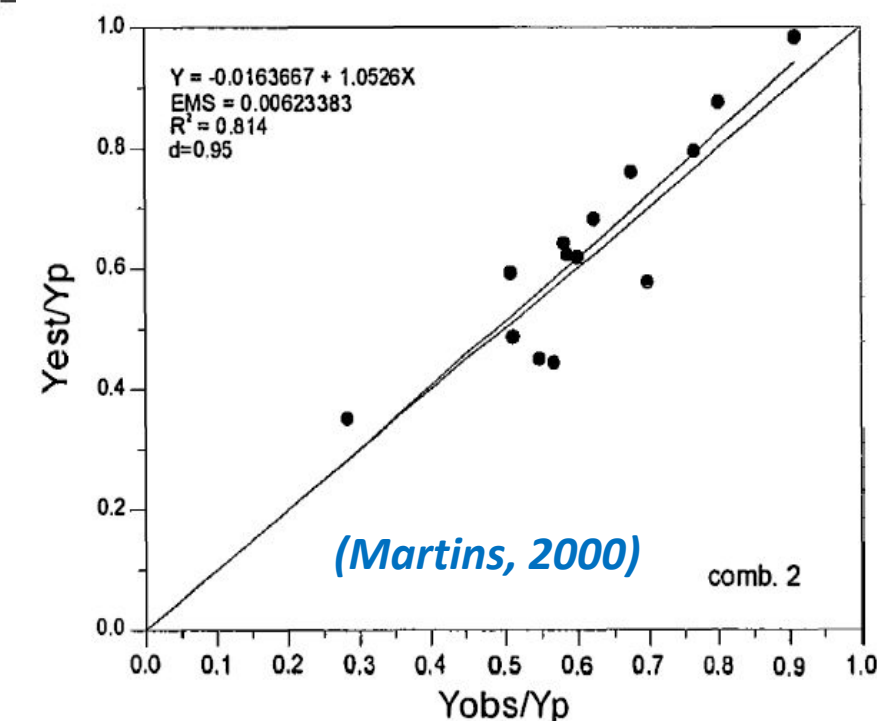


Figura 2. Condições climáticas durante um ciclo de produção de citros. (IF: indução floral; RV: paralisação do crescimento vegetativo aparente; F: floração; DVC: divisão celular; DFC: diferenciação celular; EC: expansão celular; M: maturação; C: colheita). Adaptado de Sentelhas (2008).

Simulações de risco (período crítico) = Fase produtiva da planta – Fase Frutificação



(Camargo et al, 1999)



Como o risco do Zarc é calculado?

Critérios utilizados no zoneamento de risco para Fase de Implantação do Pomar:

- ✓ **Risco 1** = ISNA $\geq 0,7$; Geada 2°C
- ✓ **Risco 2** = ISNA = 1,0; Geada 2°C
- ✓ **Risco 3** = ISNA $\geq 0,7$; Geada 2°C
- ✓ **Risco 4** = ISNA = 1,0; Geada 2°C



Critérios utilizados no zoneamento de risco para Fase de Produção

- ✓ **Risco 1** = ISNA $\geq 0,4$ período de Floração + Geada (1°C ou 2 °C) + Tmáx
- ✓ **Risco 2** = ISNA $\geq 0,7$ na Fase I de frutificação + Geada (1°C ou 2 °C)+ Tmáx
- ✓ **Risco 3** = ISNA $\geq 0,5$ na Fase II de frutificação;
- ✓ **Risco 4** = ISNA $\geq 0,5$ na Fase III de frutificação;

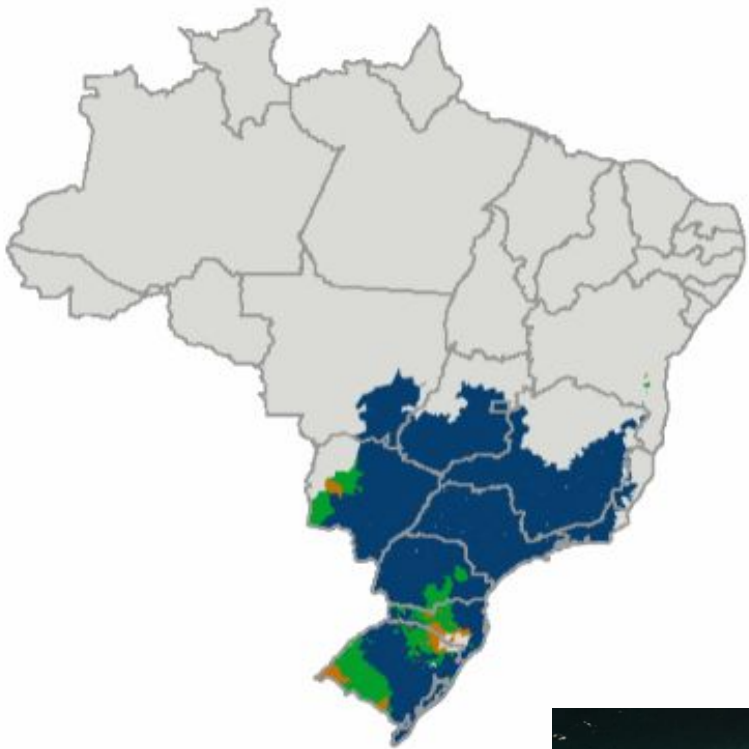


Como o risco do Zarc é calculado?

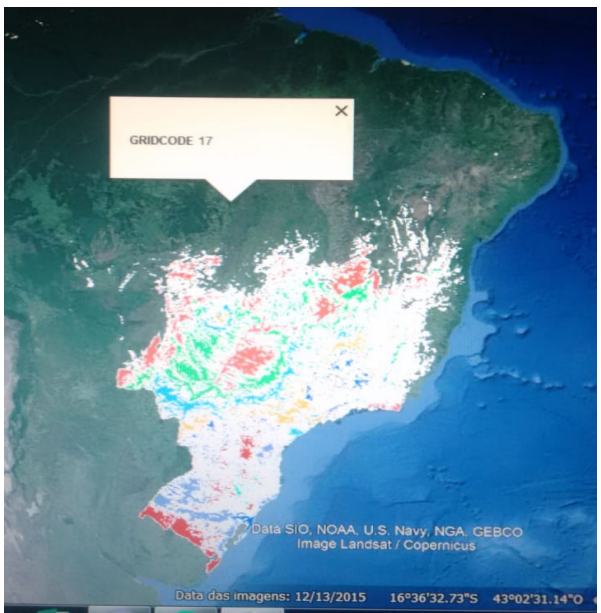
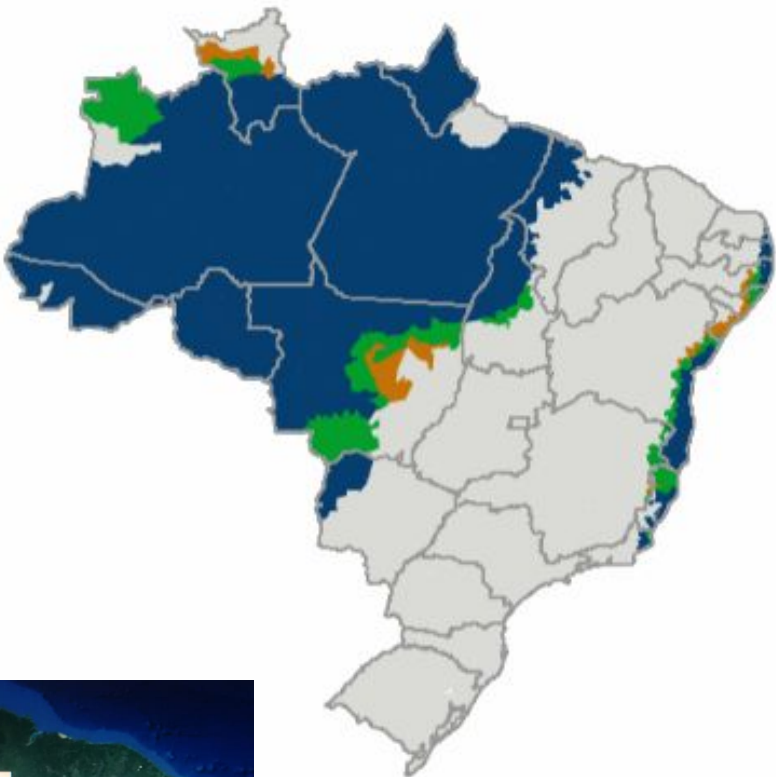
Resumo dos critérios Zarc Citros

Temperaturas mínimas responsáveis pela Indução floral forte: Maio a Julho	Ciclos de maturação	Risco de Geada	Tempeartura máxima (°C) <i>Corte na FASE I</i>	Sobrevivência Chuva anual (mm)	Sobrevivência: N° de decêndios; <i>Esgotamento total da água armazenada do solo</i>
T>17	12	-	36	950 mm	26
T>17	18	-	36	950 mm	26
T>17	24	-	36	950 mm	26
T>17	30	-	36	950 mm	26
T>17	33	-	36	950 mm	26
T≤17	12	Geada 2°C;	36	950 mm	25
T≤17	24	Geada 1°C;	36	950 mm	25
T≤17	30	Geada 1°C;	36	950 mm	25
T≤17	33	Geada 1°C;	36	950 mm	25
T≤17	39	Geada 1°C;	36	950 mm	25

Regiões clima ameno no inverno
Indução forte no inverno (frio e/ou seca)

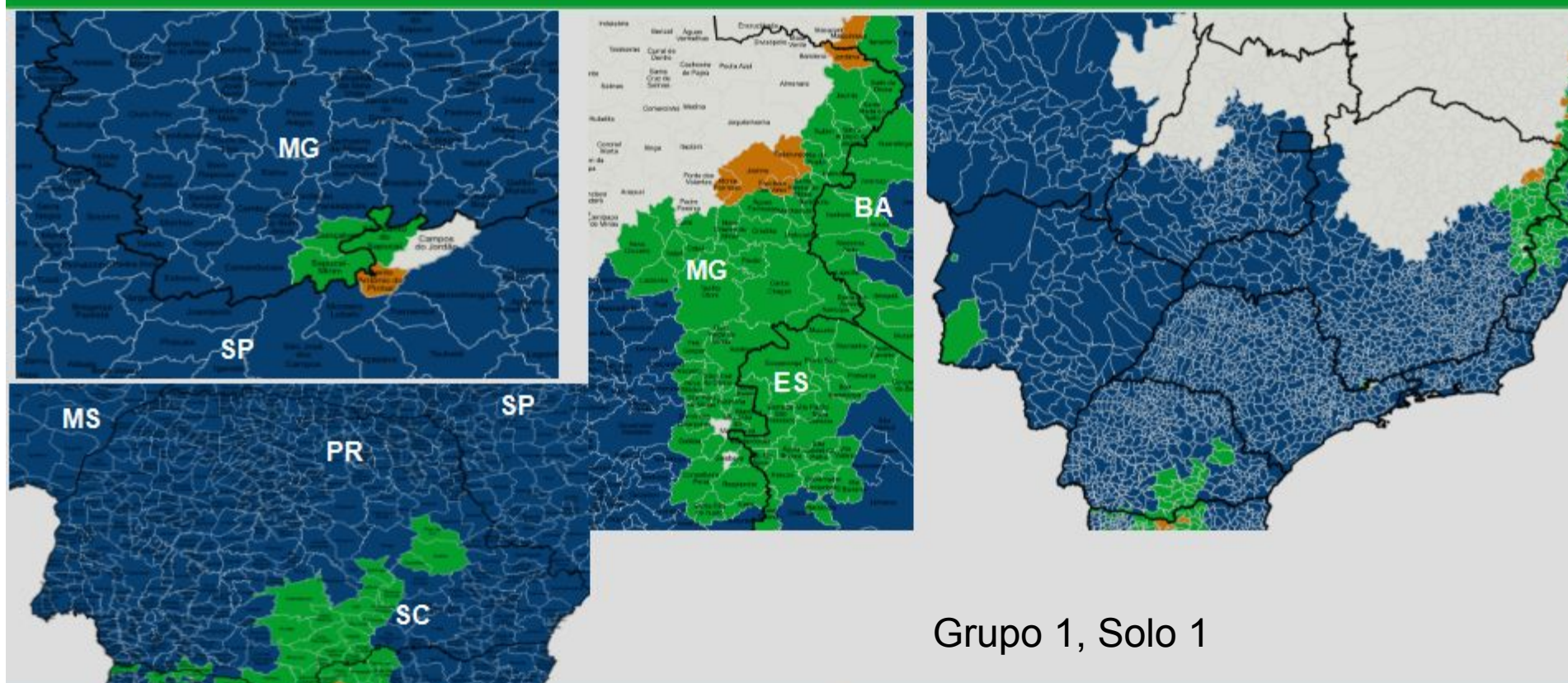


Regiões quentes ao longo do ano
Indução pelo déficit hídrico



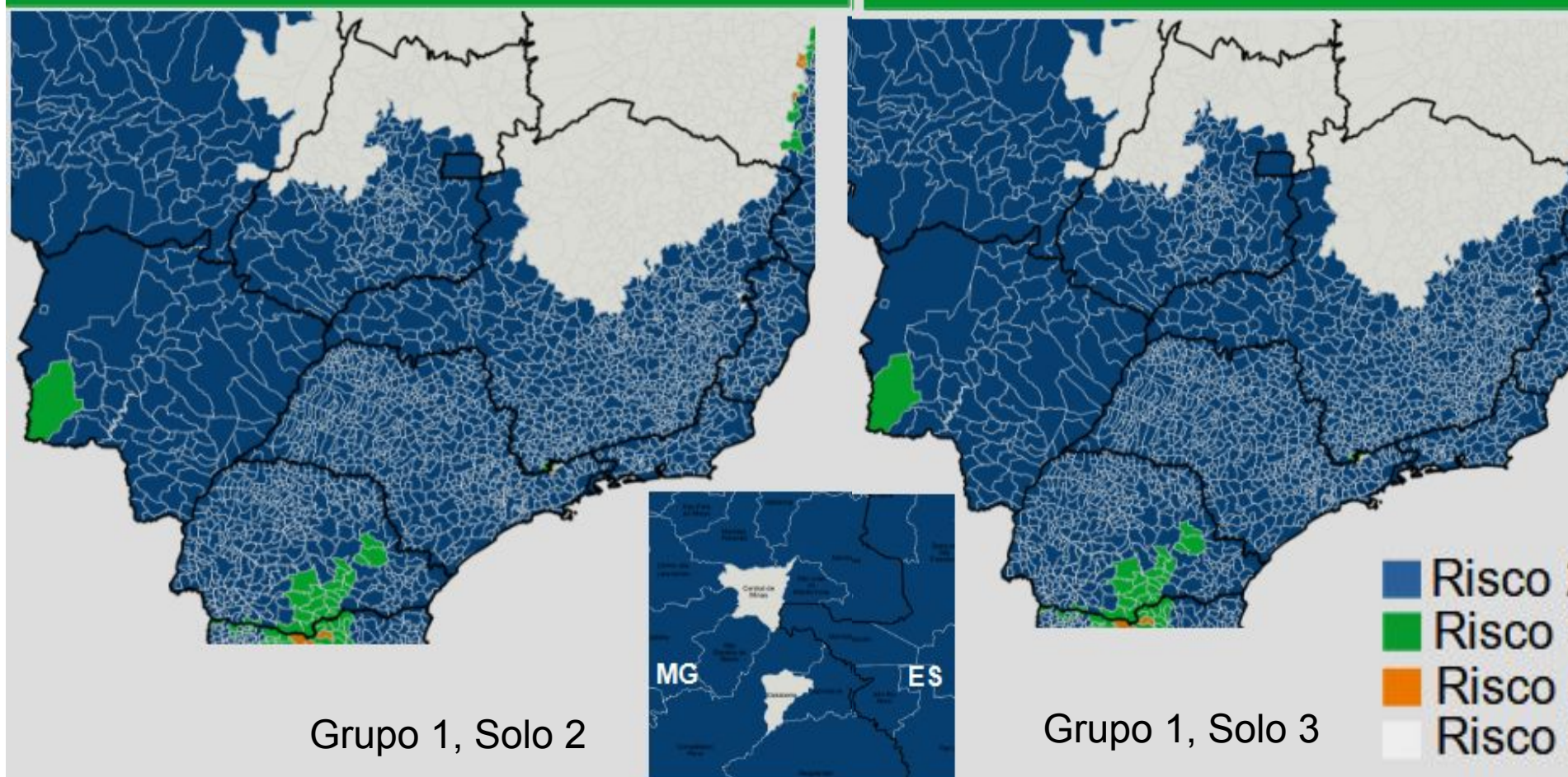
- ✓ Risco 20% predomina
- ✓ Elev. altitude: algumas regiões – sul/sudoeste MG, vale do paraíba, VRD–J–M: 30 a 40%
- ✓ >40%: leste e norte GO; centro, norte, noroeste MG (independente do tipo de solo)

PRANCHA 1. Risco para produção de lima ácida 'Tahiti' e limões com ciclos muito precoces (Grupo I) solos de textura arenosa



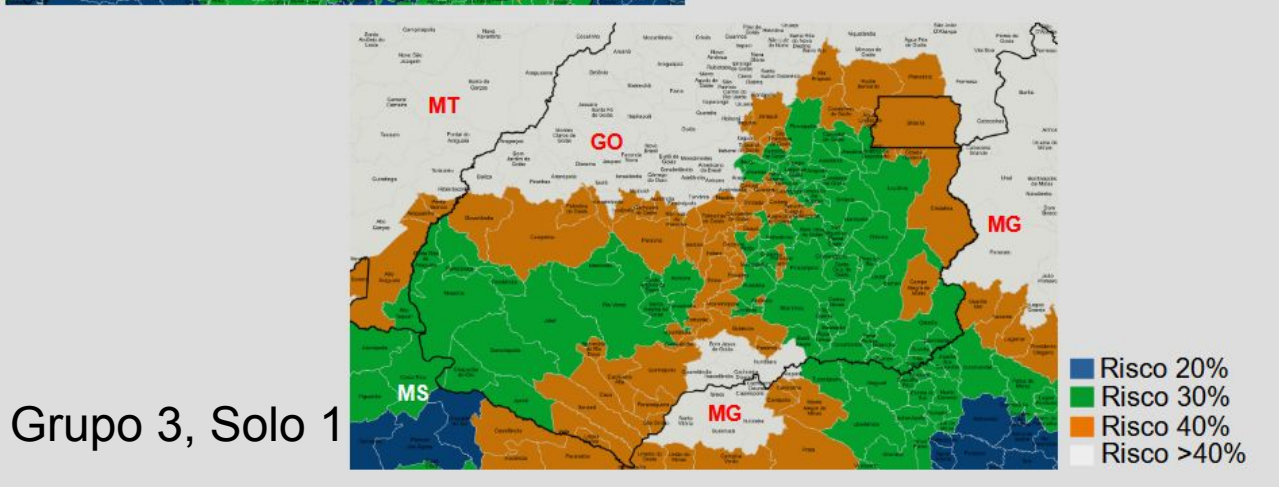
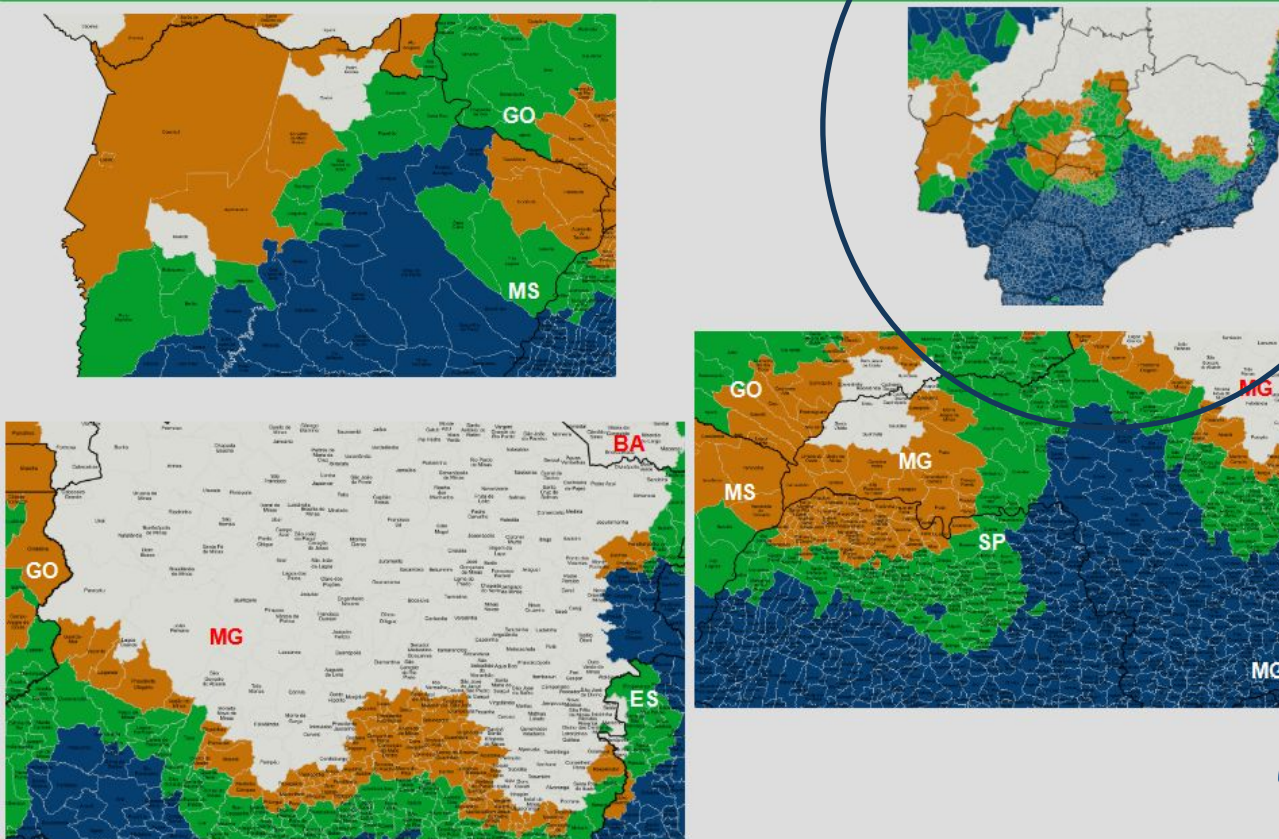
Risco para produção de lima ácida 'Tahiti' e limões com ciclos muito precoces (Grupo I) em solos de textura média

Risco para produção de lima ácida 'Tahiti' e limões com ciclos muito precoces (Grupo I) em solos de textura argilosa



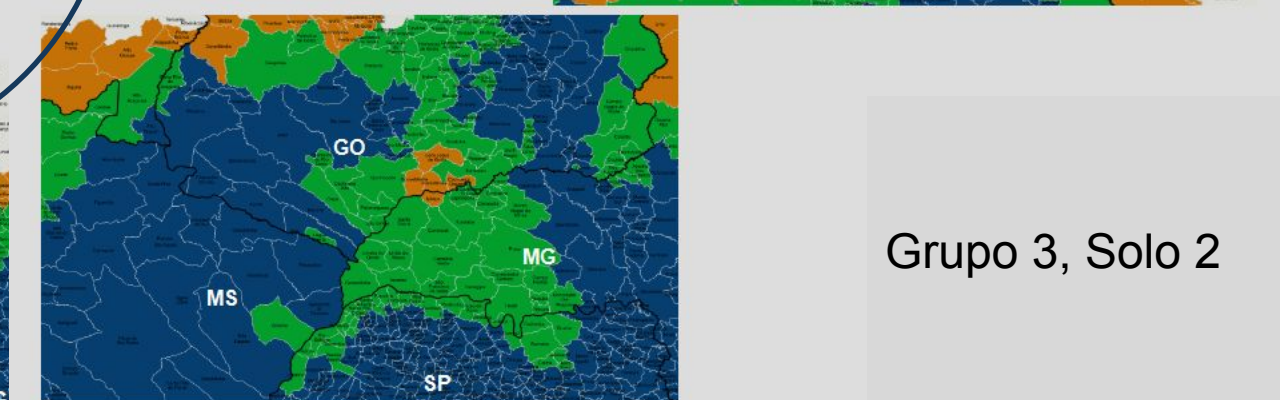
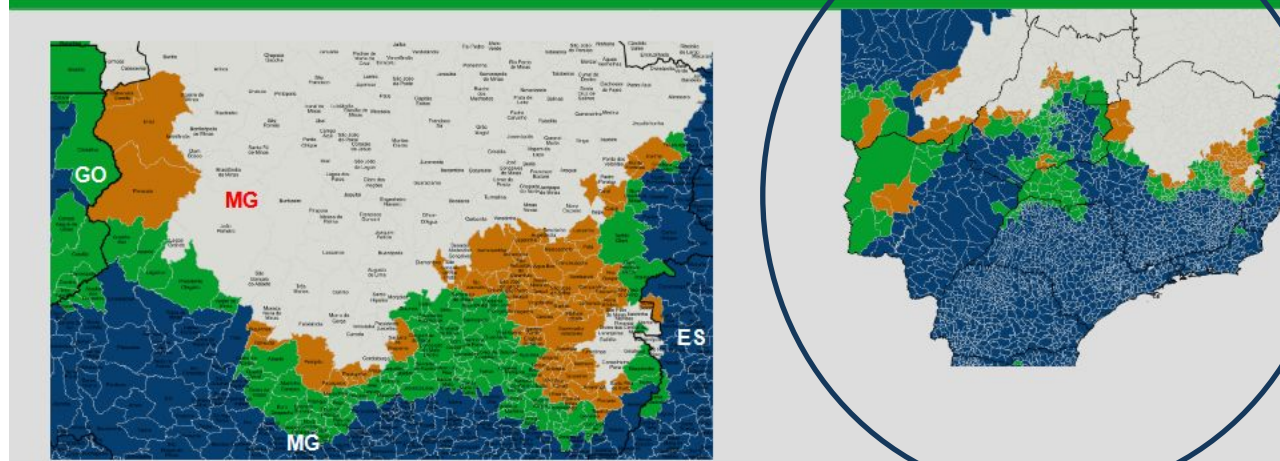
✓ Risco 20% predomina no PR, em parte das regiões do MS próximas a SP e sul de GO nos solos argilosos;

PRANCHA 5. Risco para produção de laranjas e tangerinas de ciclo precoce a meia estação (Grupo III) em solos de textura arenosa



Grupo 3, Solo 1

PRANCHA 6. Risco para produção de laranjas e tangerinas de ciclo precoce a meia estação (Grupo III) em solos de textura média

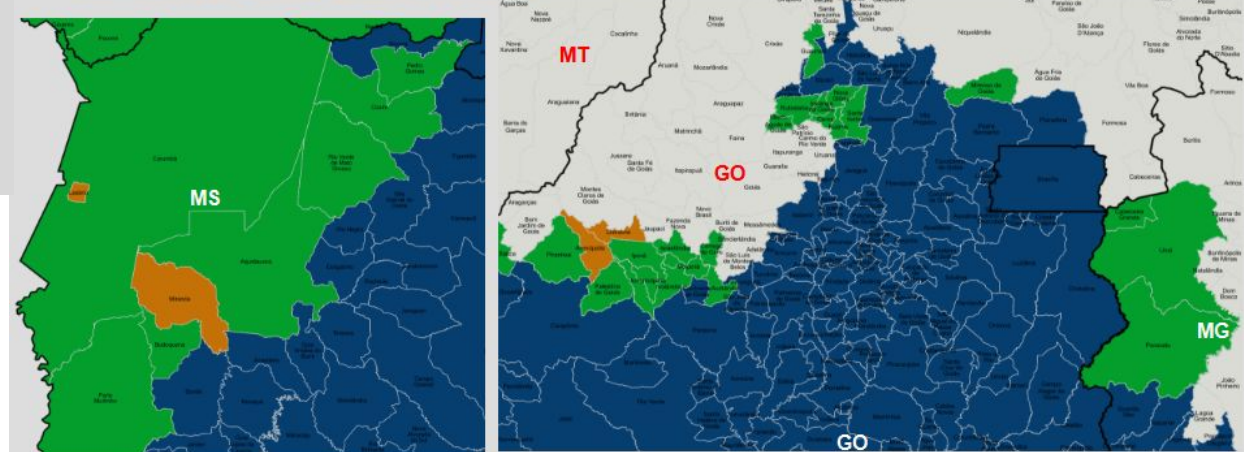
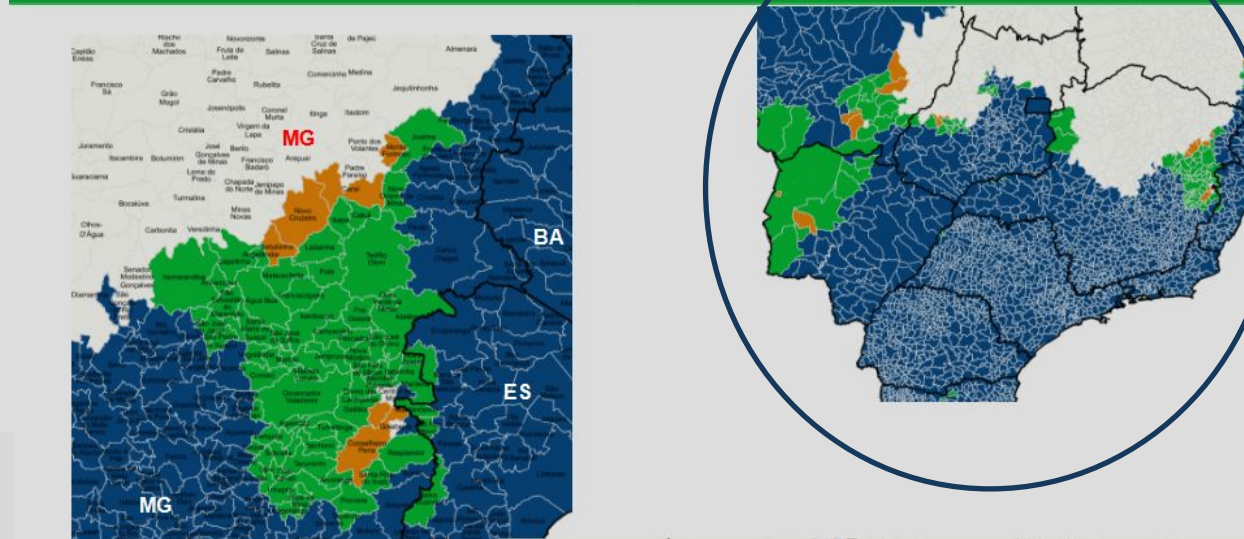


Grupo 3, Solo 2

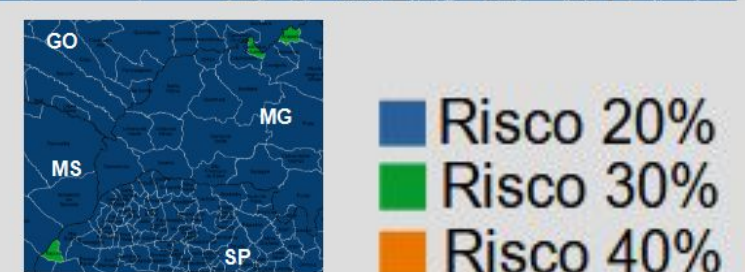
✓ Risco aumentado (>30%) em parte do triângulo mineiro, SP, sul de GO e nordeste do MS nos solos arenosos;

✓ Norte de MG e de GO: risco elevado (>40%), independente do solo.

PRANCHA 7. Risco para produção de laranjas e tangerinas de ciclo precoce a meia estação (Grupo III) em solos de textura argilosa



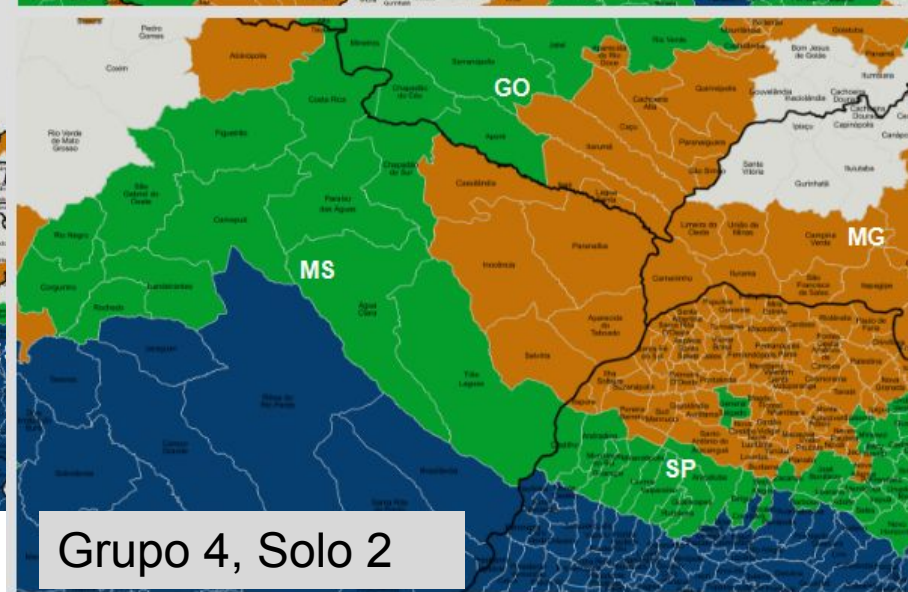
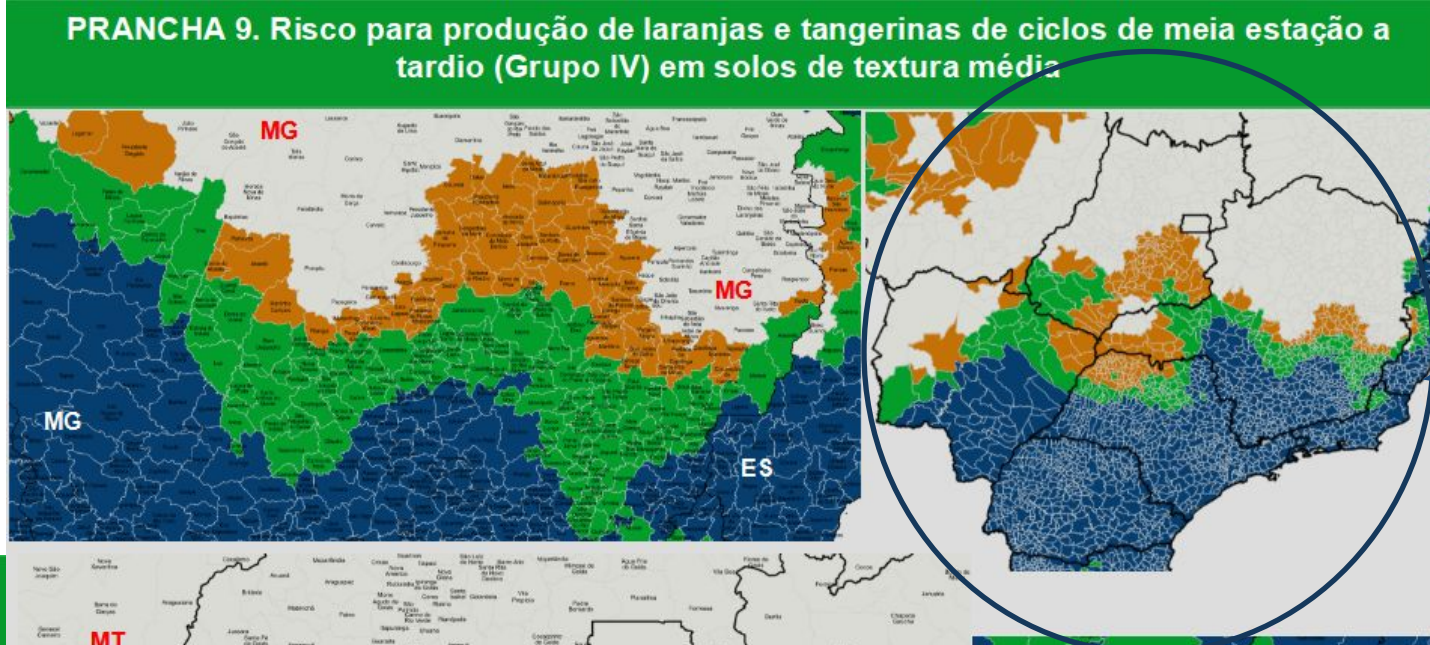
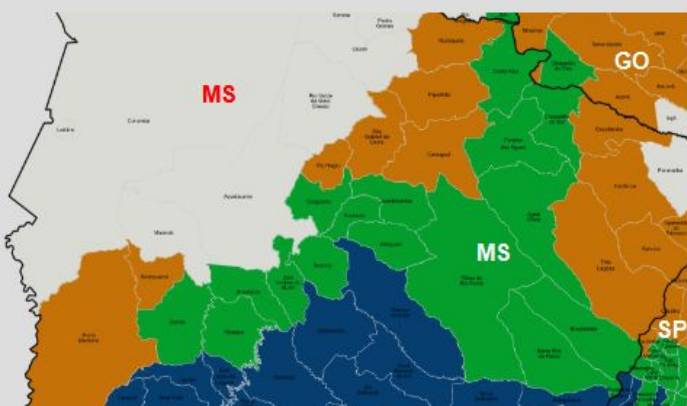
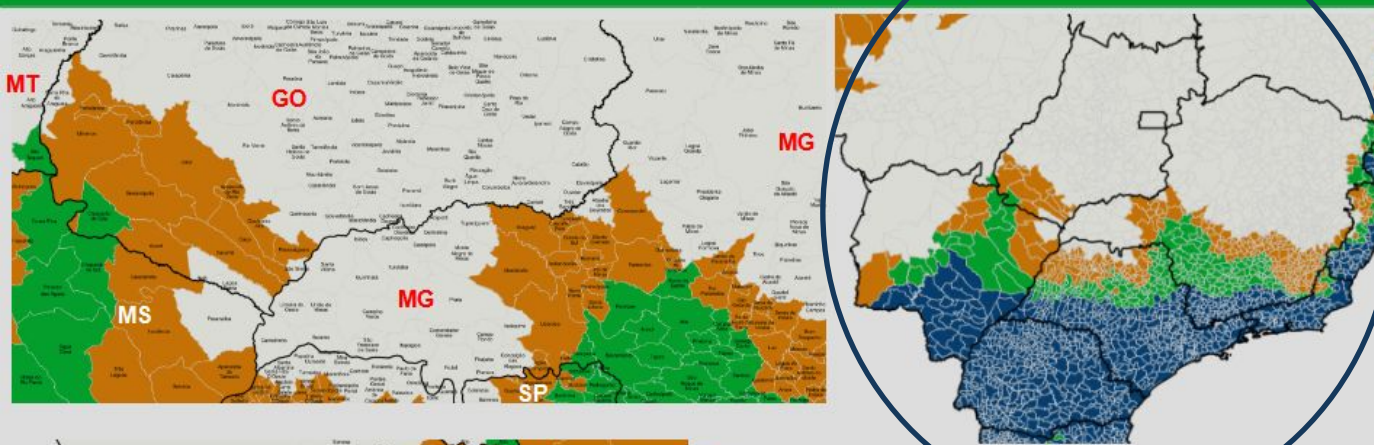
Grupo 3, Solo 3



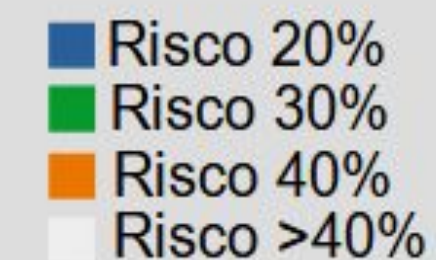
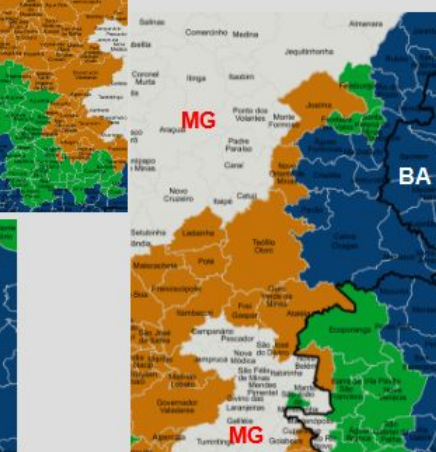
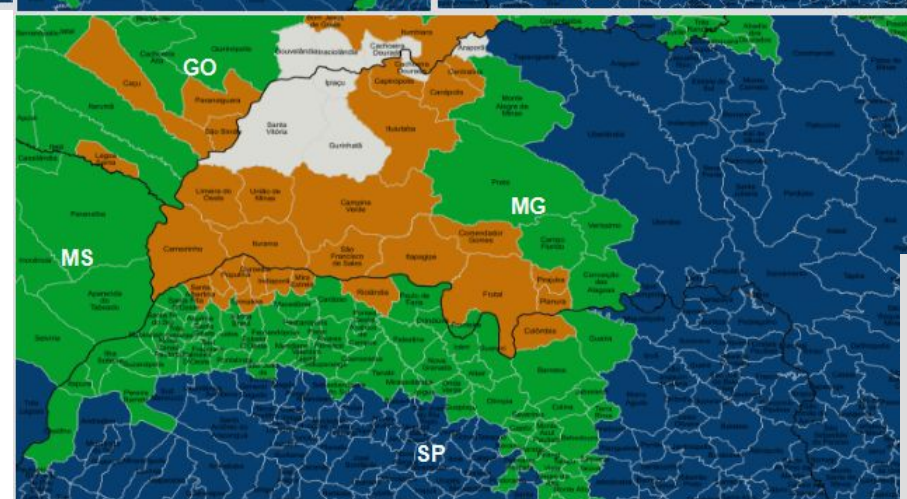
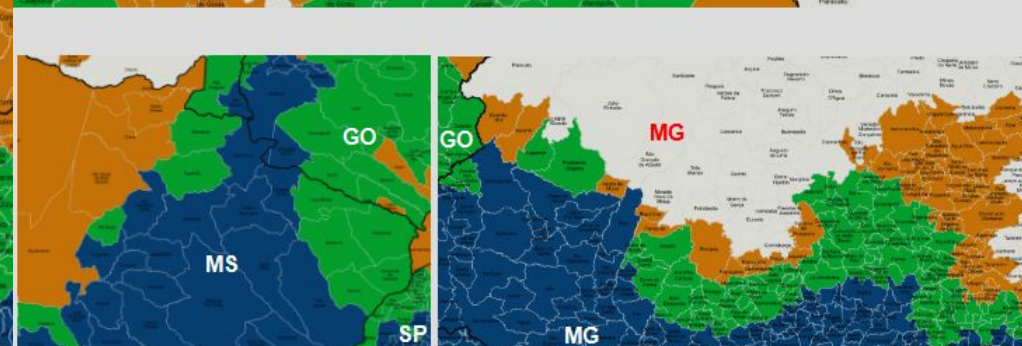
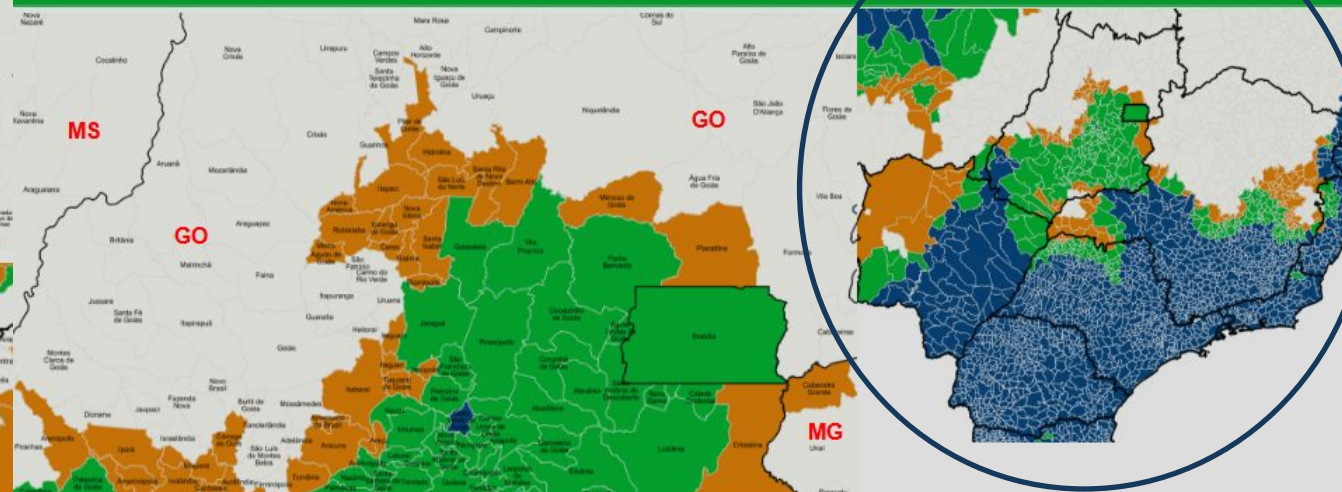
■ Risco 20%
■ Risco 30%
■ Risco 40%
■ Risco >40%

✓ GO, triângulo/sudoeste e norte mineiro norte e parte do norte de SP e do nordeste do MS: Risco >30%

PRANCHA 8. Risco para produção de laranjas e tangerinas de ciclos de meia estação a tardio (Grupo IV) em solos de textura arenosa



PRANCHA 10. Risco para produção de laranjas e tangerinas de ciclos de meia estação a tardio (Grupo IV) em solos de textura argilosa



Ampliação

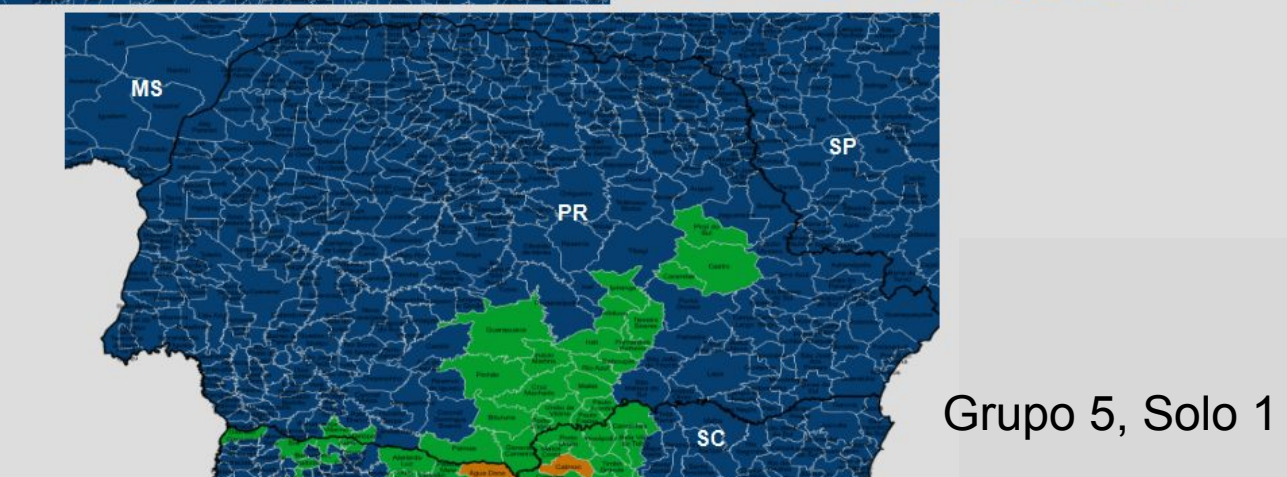
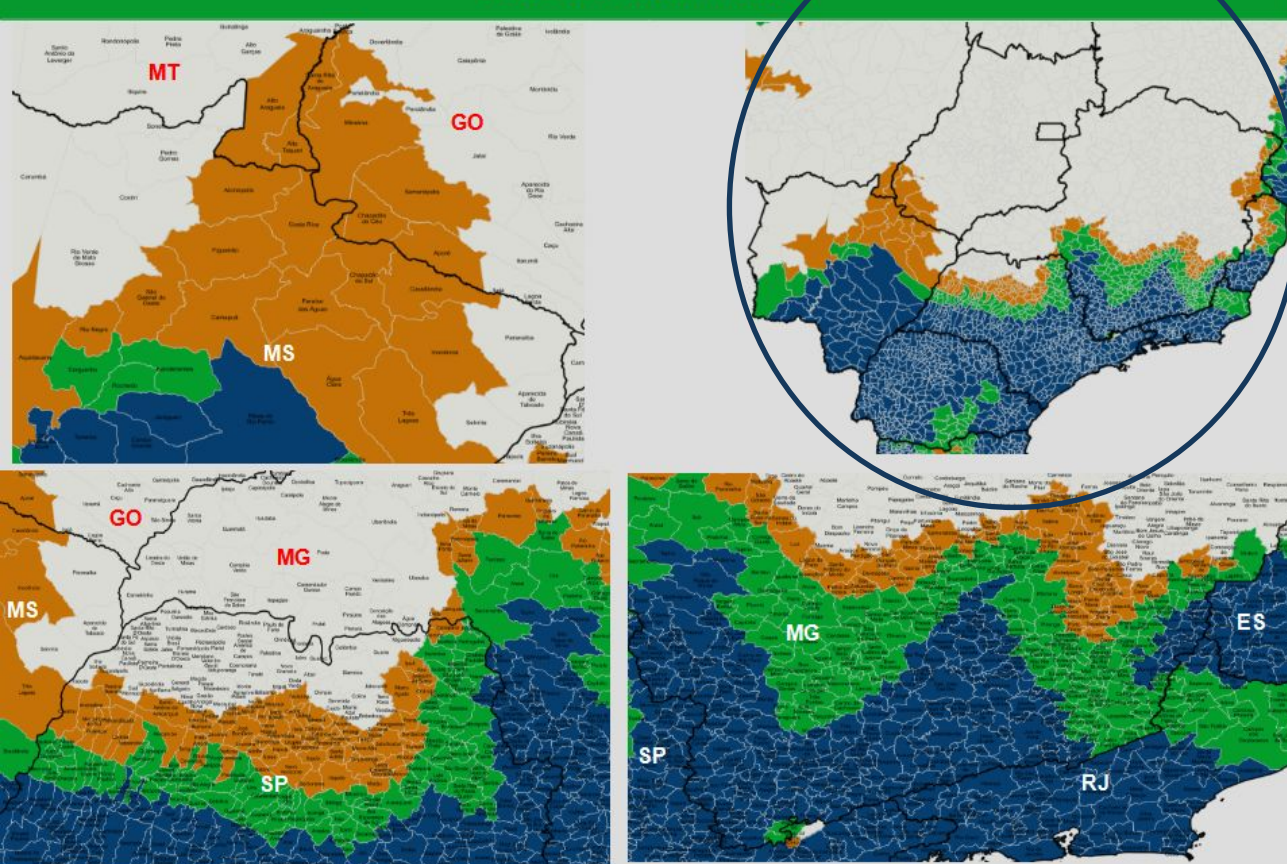
PR, centro e sul de SP, sul de MG: risco 20%

Grupo 4, Solo 1

Grupo 4, Solo 3

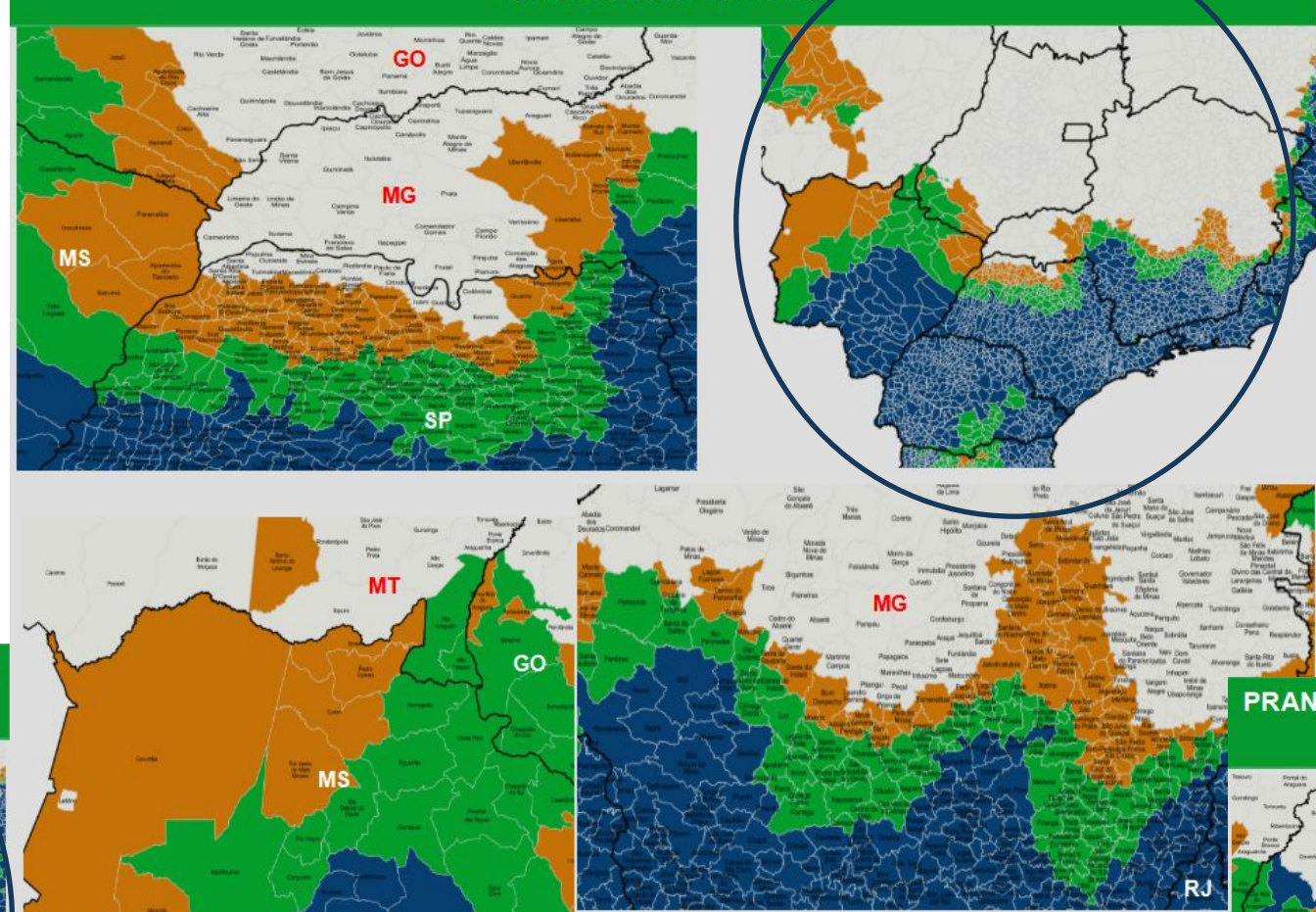
✓ *GO, norte de SP,
triângulo/sudoeste, norte e
parte do cento mineiro: Risco
elevado a partir de 30%,
independente do solo;*

PRANCHA 11. Risco para produção de laranja de ciclos tardios a muito tardios (Grupo V) em solos de textura arenosa

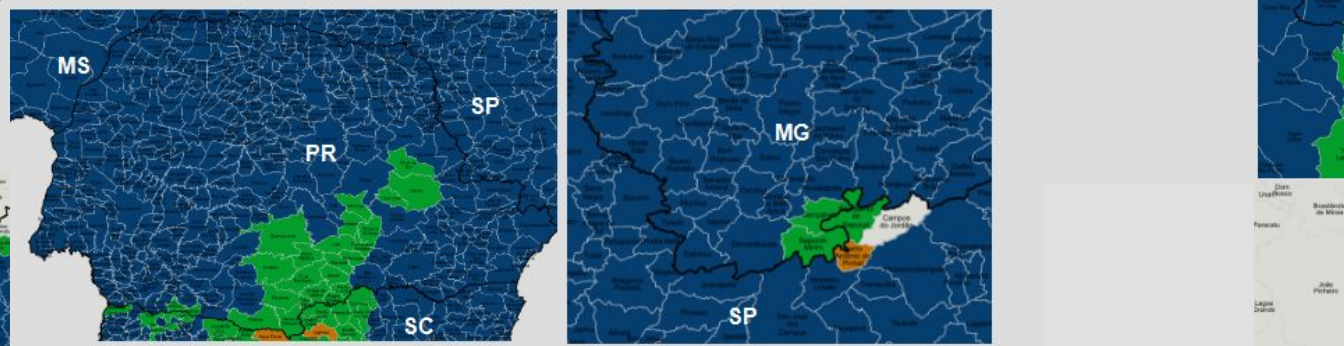


Grupo 5, Solo 1

PRANCHA 12. Risco para produção de laranja de ciclos tardios a muito tardios (Grupo V) em solos de textura média

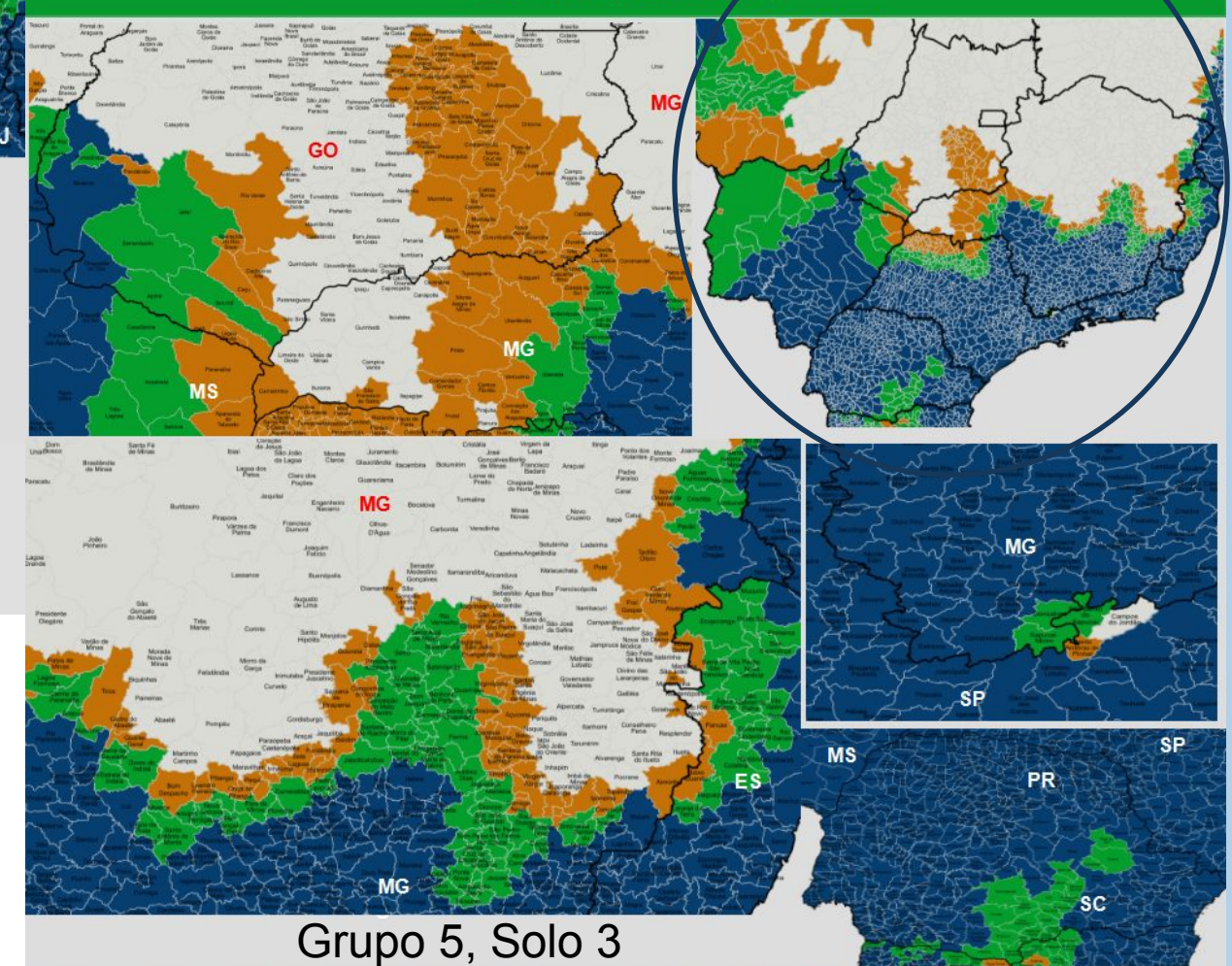


Grupo 5, Solo 2

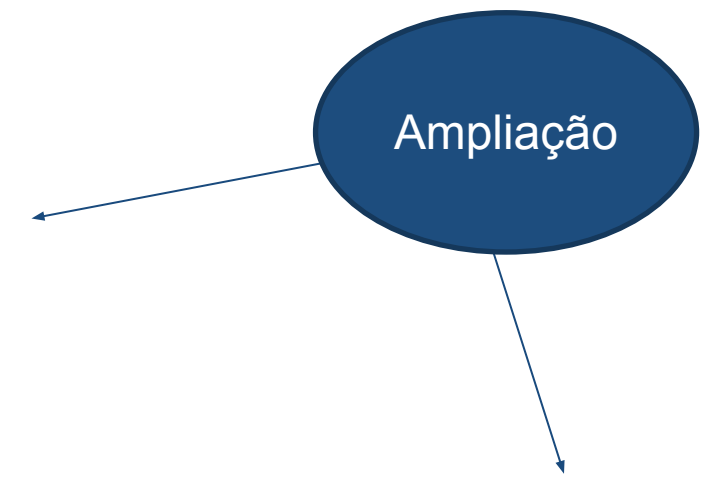
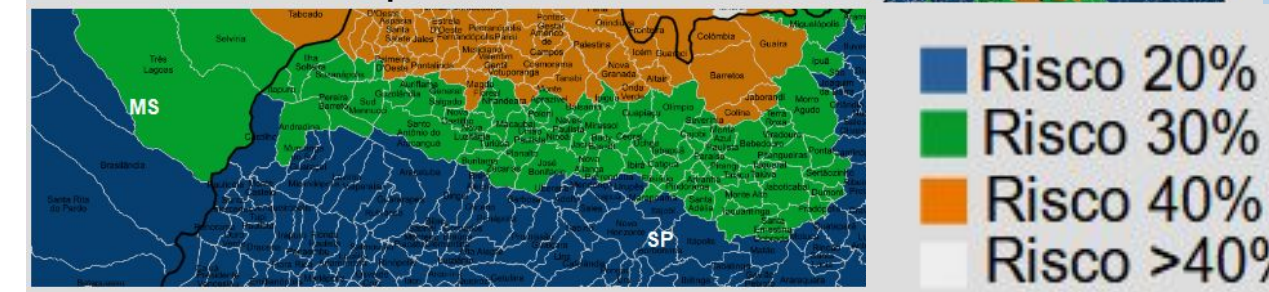


✓ *Sul do MS, de SP, de MG
e norte e noroeste do PR:
risco de 20%*

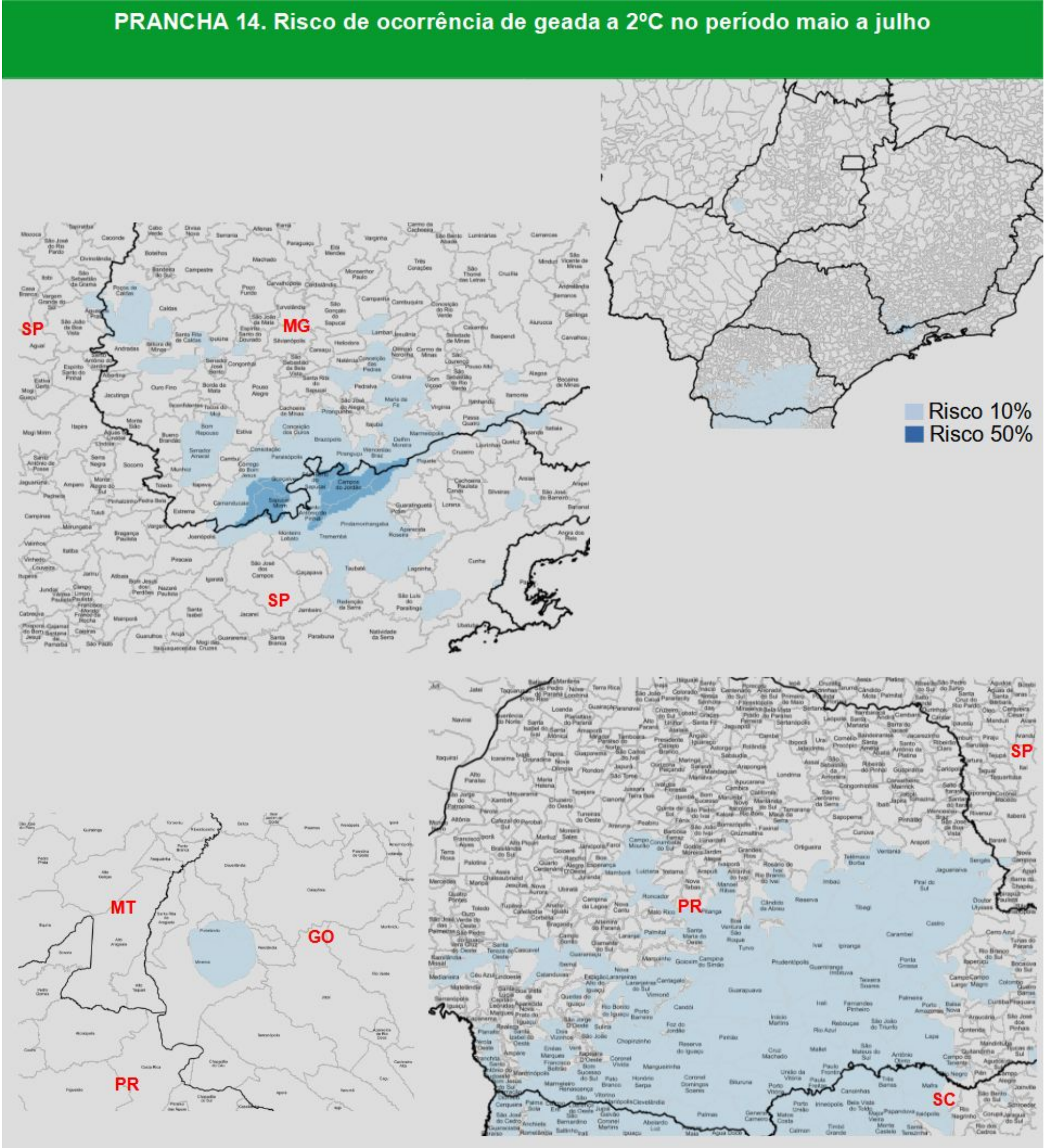
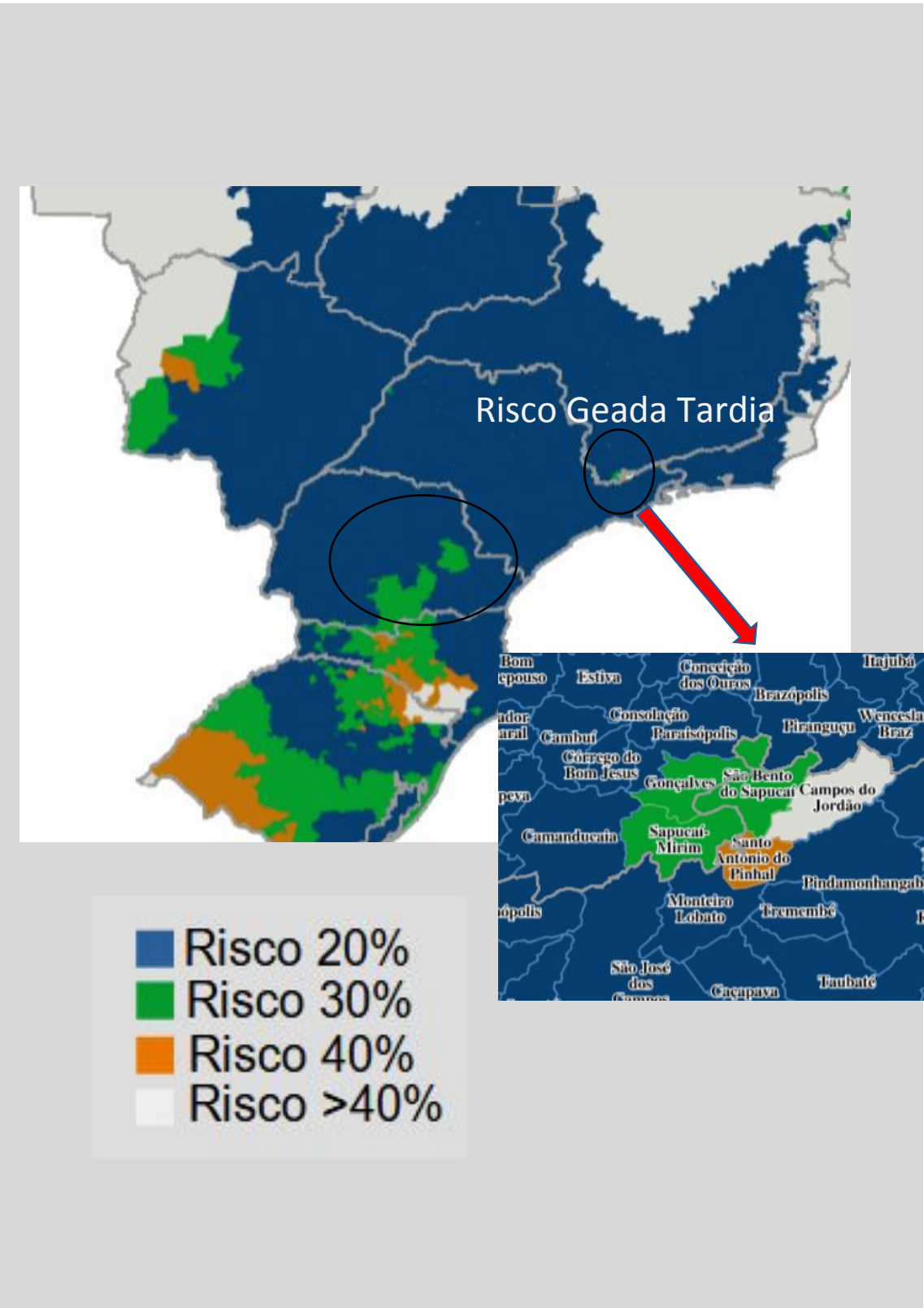
PRANCHA 13. Risco para produção de laranja de ciclos tardios a muito tardios (Grupo V) em solos de textura argilosa



Grupo 5, Solo 3



- > risco para algumas regiões do sul de MG e do PR



Informações detalhadas

- ✓ **Indicadores** <https://indicadores.agricultura.gov.br/zarc/index.htm>
- ✓ **Plantio certo**
- ✓ **Portarias por UF**
<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/riscos-seguro/programa-nacional-de-zoneamento-agricola-de-risco-climatico/portarias>
- ✓ **Publicação da Embrapa** a ser divulgada em breve

Obrigado!



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA E
PECUÁRIA

