Projeções climáticas e a olivicultura

Profª Fabrina Bolzan Martins

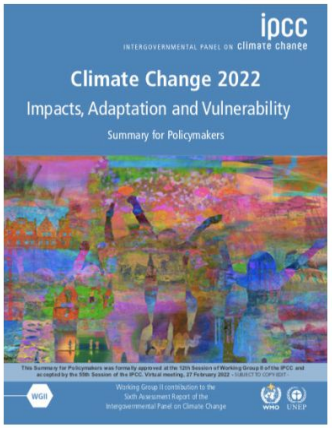
e-mail: fabrina@unifei.edu.br

Instituto de Recursos Naturais

Universidade Federal de Itajubá

© 2024 Profa. Fabrina Bolzan Martins – Universidade Federal de Itajubá. Todos os direitos reservados

- A última década (2011-2020) foi a **mais quente** já registrada
- E os relatórios divulgados pelo IPCC em 2013 e 2022:



IPCC | Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, Vulnerability

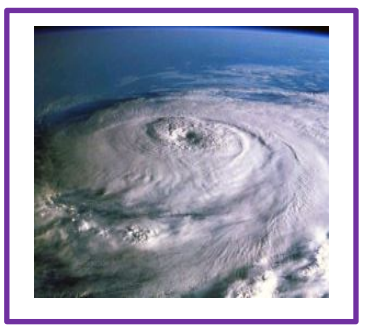
Human-induced climate change is causing dangerous and widespread disruption in nature and is affecting the lives of billions of people around the world, says this Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) report. People and ecosystems least able to cope are being hardest hit. Increased heatwaves, droughts and floods are already exceeding plants and animals' tolerance thresholds, driving mass mortalities in species such as trees and corals. These weather extremes are occurring simultaneously, causing cascading impacts that are increasingly difficult to manage. They have exposed millions of people to acute food and water insecurity, especially in Africa, Asia, Central and South America, on small islands and in the Arctic. To avoid mounting loss of life, biodiversity and infrastructure, urgent, ambitious, and accelerated action is required to adapt to climate change, at the same time as making rapid, deep cuts in greenhouse gas emissions.

IPCC Report »

Temperaturas continuarão subindo

Alteração no padrão de precipitação

Mais secas e ondas de calor



Eventos extremos

© 2024 Profa. Fabrina Bolzan Martins – Universidade Federal de Itajubá. Todos os direitos reservados

SIMULAÇÃO

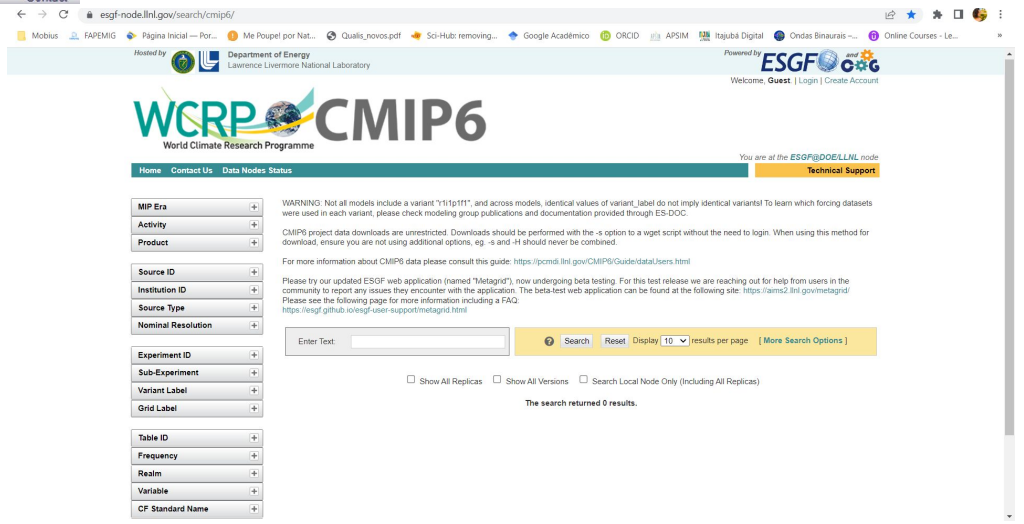
PROJEÇÃO

Passado (~1860 – 2014)

Futuro mais distante (~2030 – 2100)

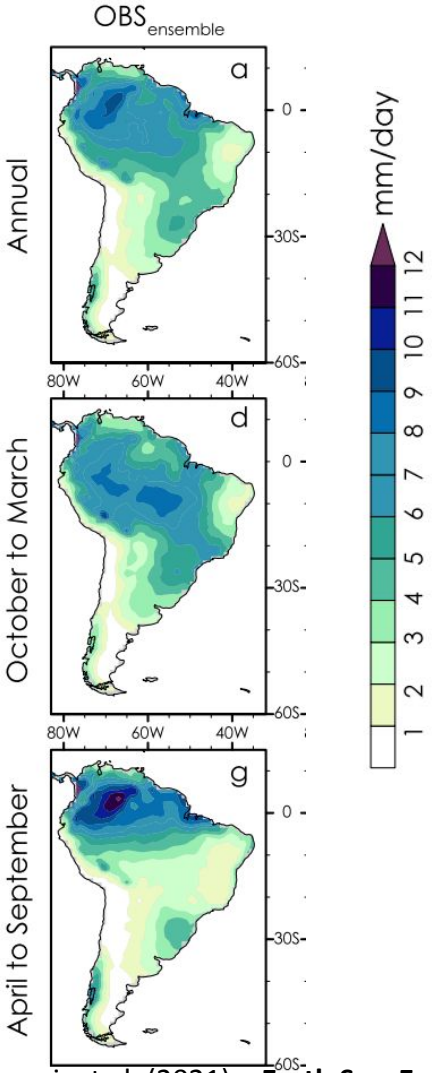
Modelos climáticos são um dos principais meios para entender como o clima mudou no passado e pode mudar no futuro.

São resultados de esforços coordenados da comunidade científica de diversos países.

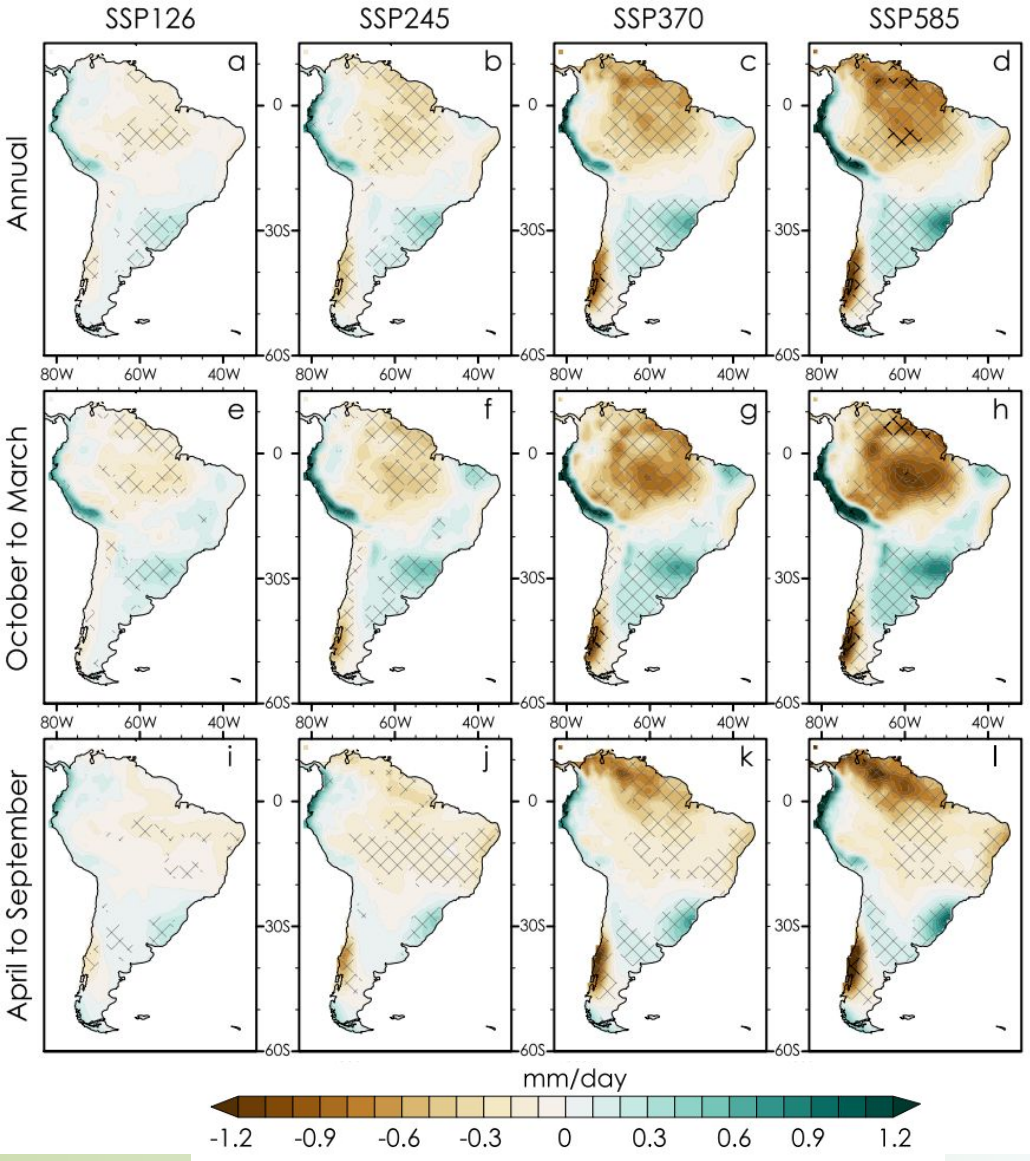


© 2024 Profa. Fabrina Bolzan Martins – Universidade Federal de Itajubá. Todos os direitos reservados

SIMULAÇÃO: 1995 - 2014



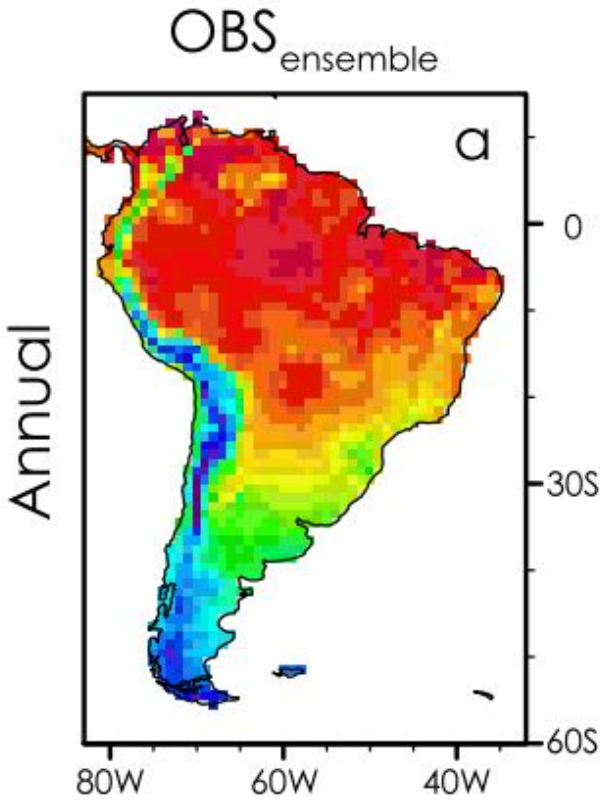
PROJEÇÃO: [illegible]



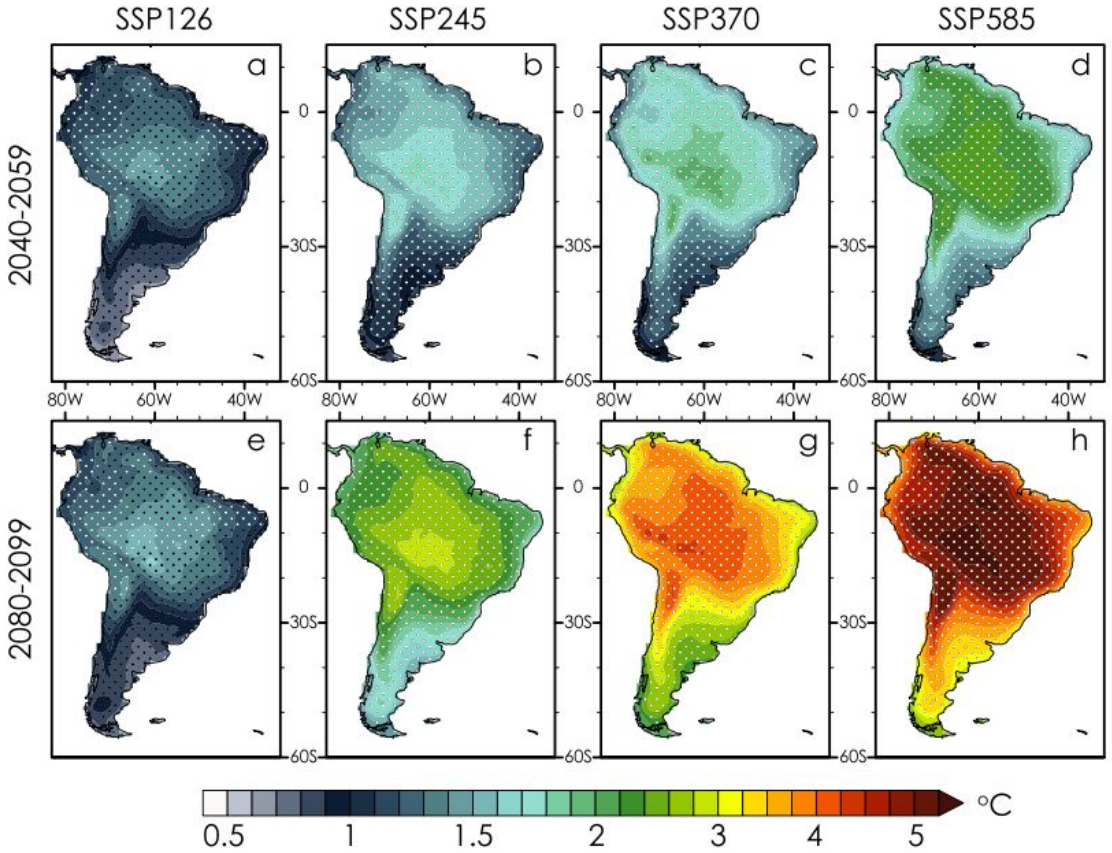
Almazroui et al. (2021) – **Earth Sys. Environ.** 5: 155-183

© 2024 Profa. Fabrina Bolzan Martins – Universidade Federal de Itajubá. Todos os direitos reservados

SIMULAÇÃO: 1995 - 2014



PROJEÇÃO: 2040-2059 e



Almazroui et al. (2021) – **Earth Sys. Environ.** 5: 155-183

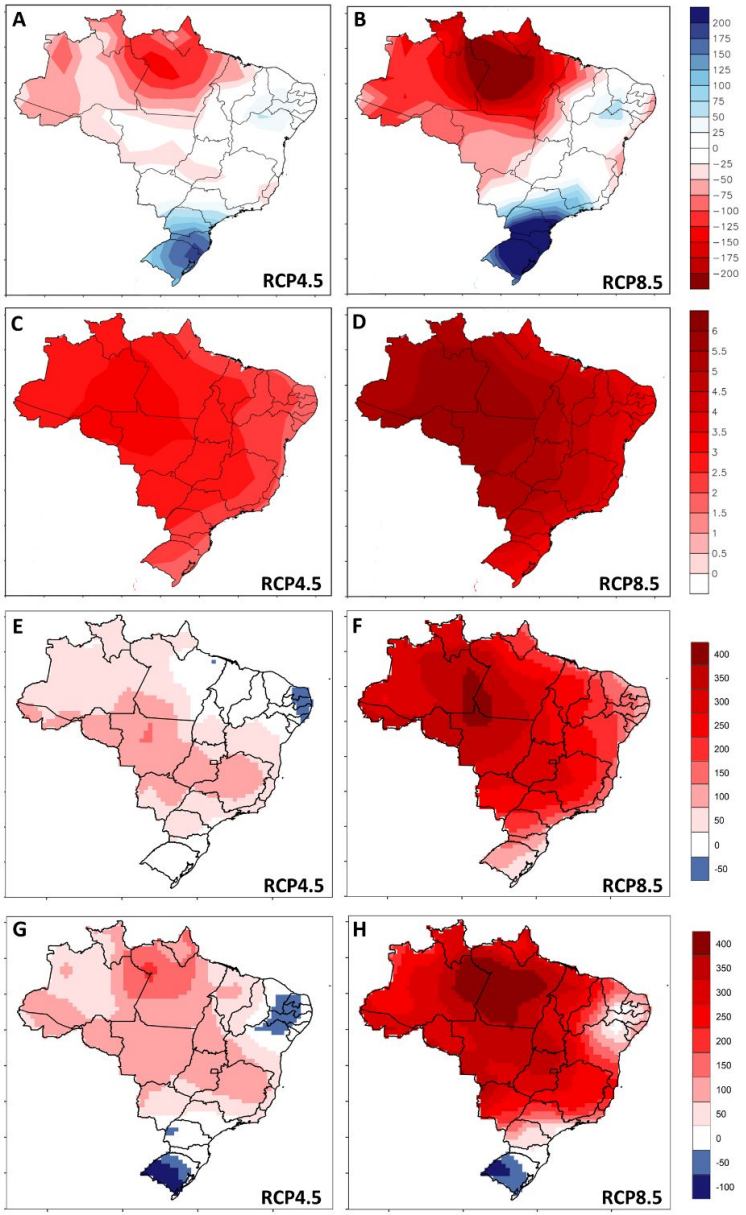
© 2024 Profa. Fabrina Bolzan Martins – Universidade Federal de Itajubá. Todos os direitos reservados

Mudança na precipitação (mm/ano)

Mudança na temperatura média

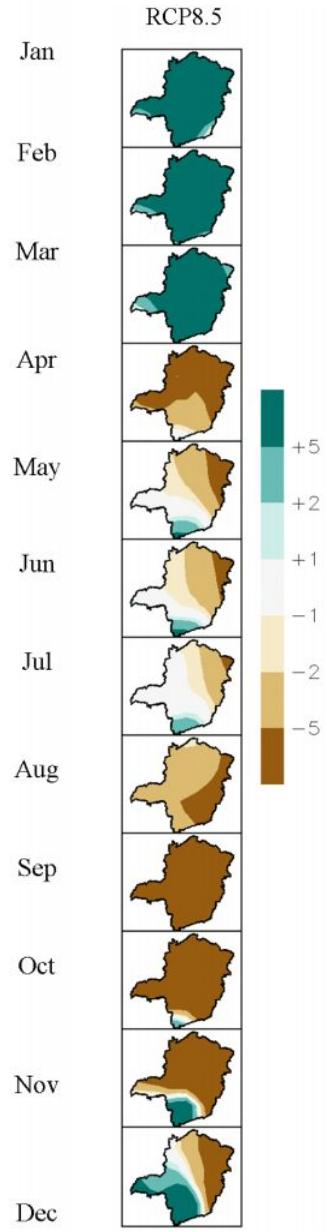
Mudança na evapotranspiração anual (mm/ano)

Mudança na deficiência hídrica anual (mm/ano)



Florêncio et al. (2022) – **Ind Cro Products** 188: 115538

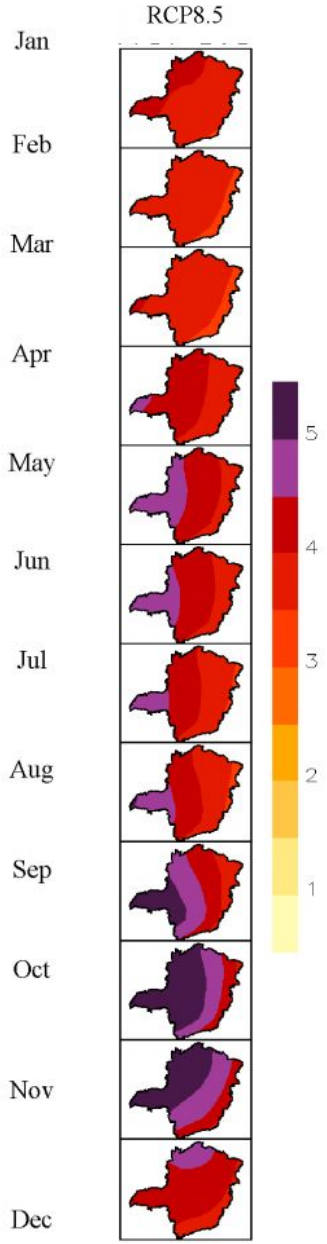
© 2024 Profa. Fabrina Bolzan Martins – Universidade Federal de Itajubá. Todos os direitos reservados



Aumento dos extremos em Minas Gerais

Precipitação (mm/mês)

Temperatura mensal (ºC)



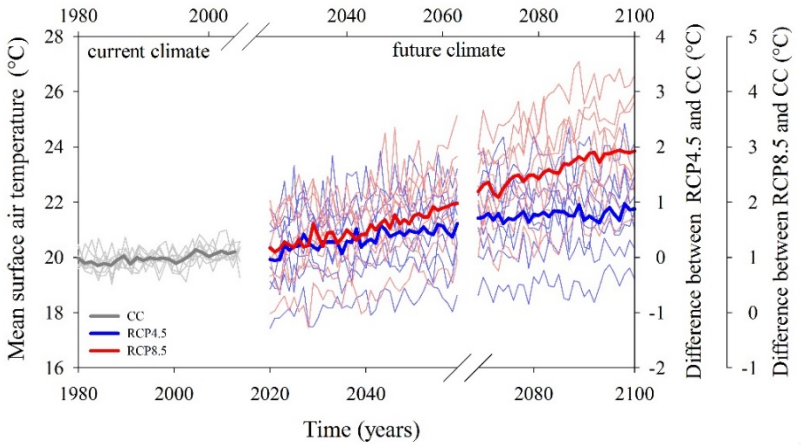
Santos et al. (2017) **– Rev. Bras. Eng. Agri Amb.** 5: 155-183

© 2024 Profa. Fabrina Bolzan Martins – Universidade Federal de Itajubá. Todos os direitos reservados

- As projeções climáticas irão alterar o padrão sazonal de temperatura do ar e precipitação, podendo impactar:
  - Outras variáveis, como a evapotranspiração, disponibilidade hídrica, unidades de frio (...);
  - Padrões fisiológicos, morfológicos e anatômicos;
  - Anomalias fenológicas, duração dos estágios de desenvolvimento vegetativo e reprodutivo (dias), longevidade;
  - Crescimento, produtividade e qualidade da produção;
  - Áreas de aptidão climática de determinadas culturas, principalmente as de clima temperado;
  - Repercutindo em toda a cadeia de produção agrícola.

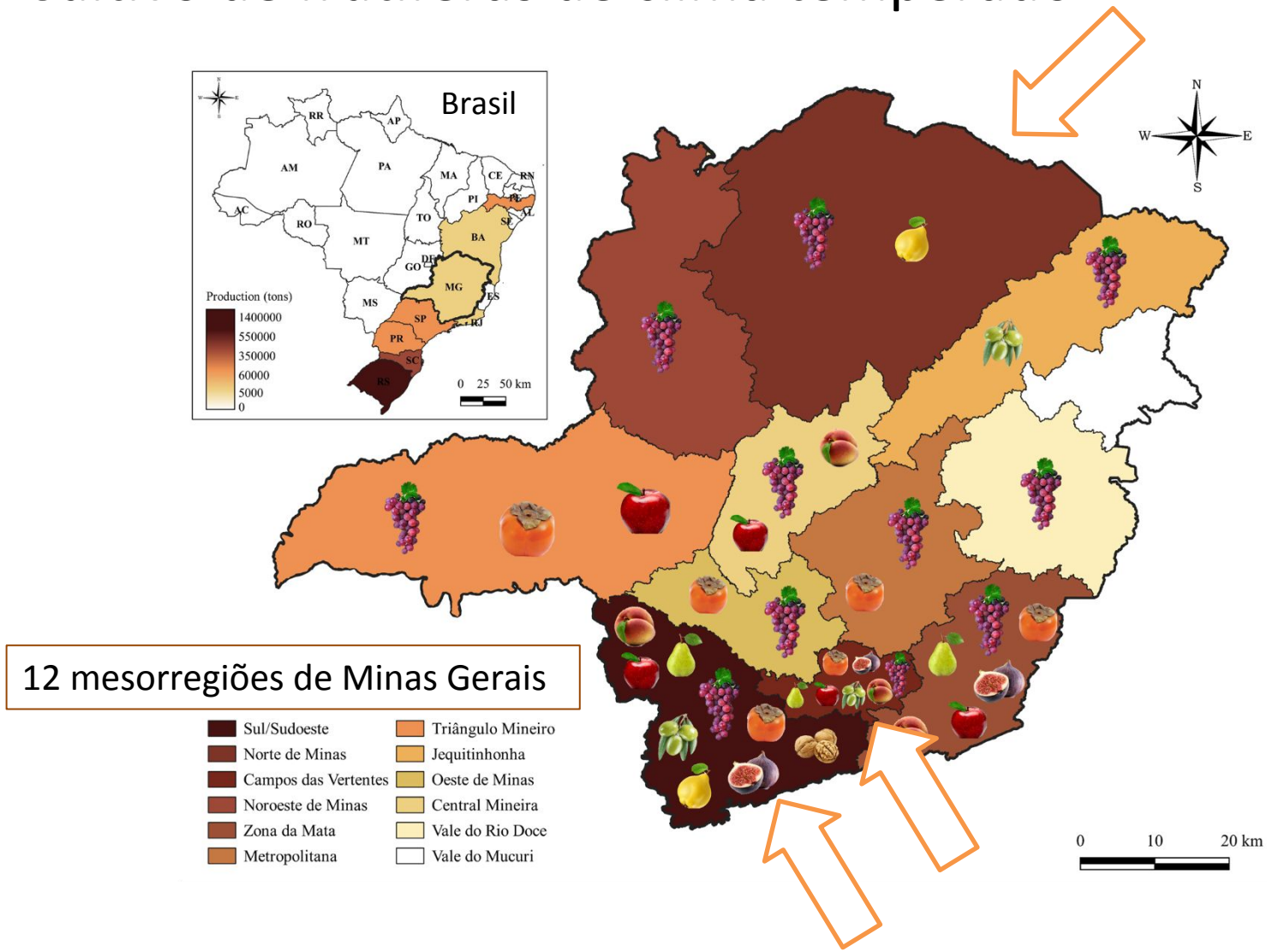
Tanasijevic et al (2014) - **Agr Water Manage** 144: 54-68.
Santos et al (2017) – **Rev Bras Eng Agr** 21(2): 77-82.
Tironi et al., (2017) - **Cienc Rur** 42: 2-10.
Martins et al. (2022) – **Sci Total Environ** 825: 153820

© 2024 Profa. Fabrina Bolzan Martins – Universidade Federal de Itajubá. Todos os direitos reservados



© 2024 Profa. Fabrina Bolzan Martins – Universidade Federal de Itajubá. Todos os direitos reservados

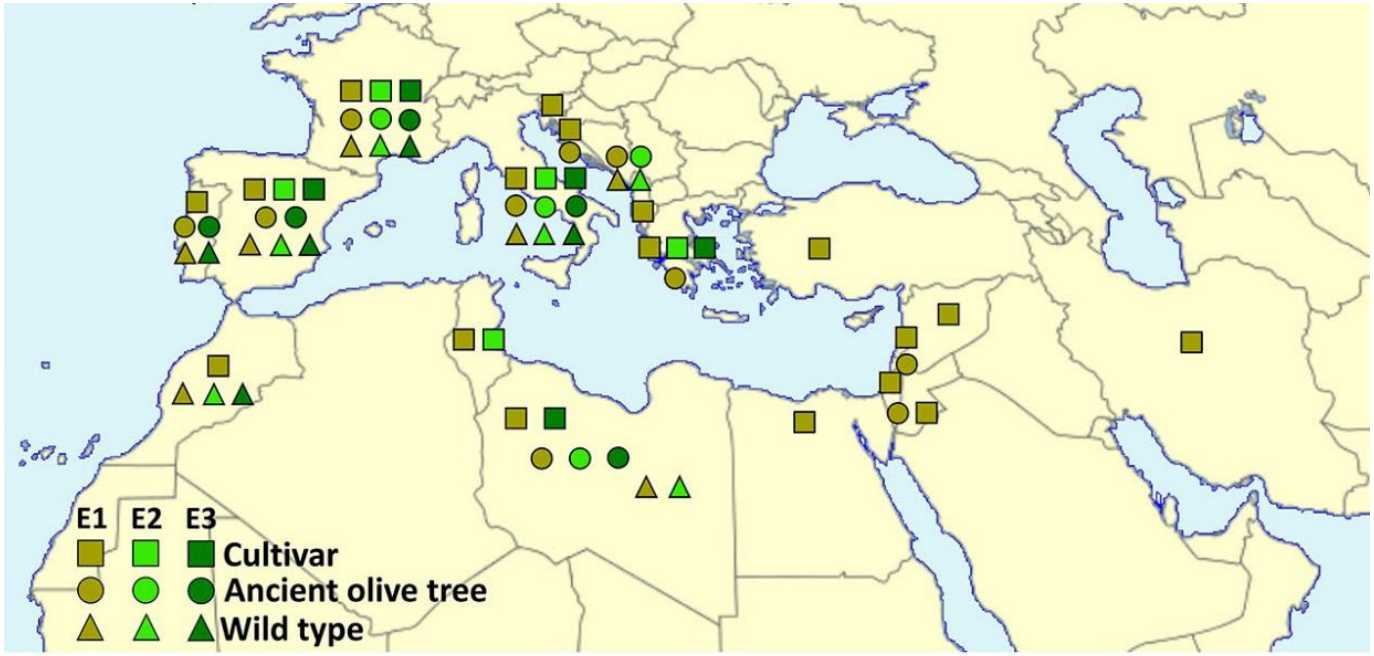
- Cultivo de frutíferas de clima temperado



Ribeiro et al. (2024) – **Eur. J. Agron.** In press

© 2024 Profa. Fabrina Bolzan Martins – Universidade Federal de Itajubá. Todos os direitos reservados

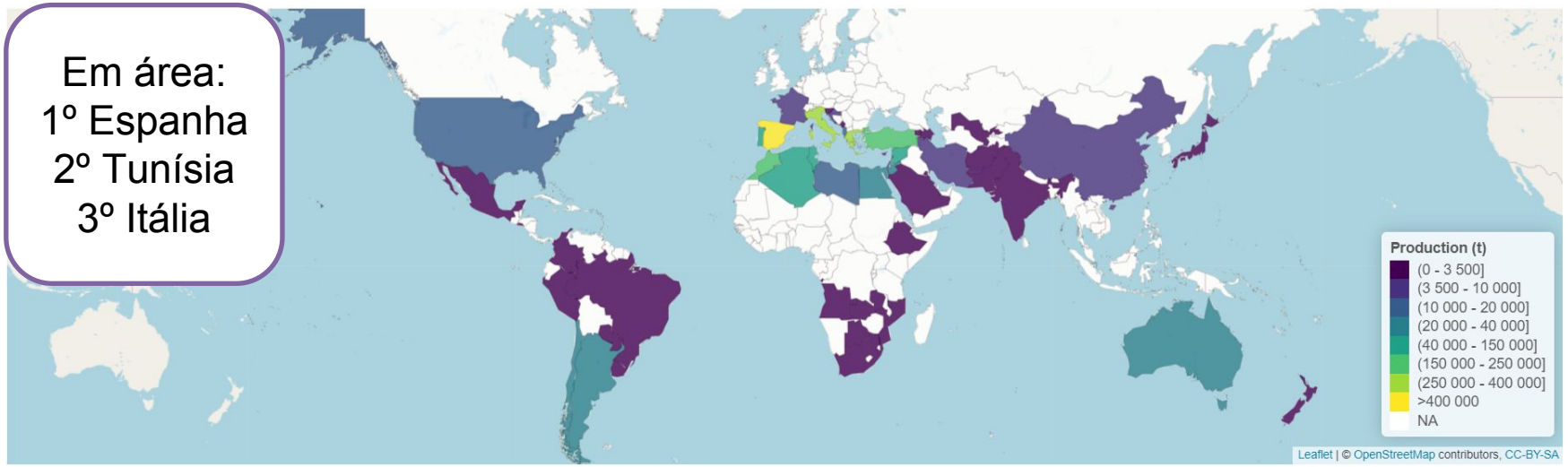
- A oliveira (*Olea europaea*) é uma das culturas mais importantes do mundo, com uma área total de 11 milhões de ha.
- ~5 subespécies de oliveira: *europaea*, *laperrinei* (Africa e Saara), *guanchica* (Ilhas Canárias), *cerasiformis* (Ilha da Madeira), *maroccana* (Marrocos), *cuspidata* (Leste da África)
- Origem: Bacia do Mediterrâneo

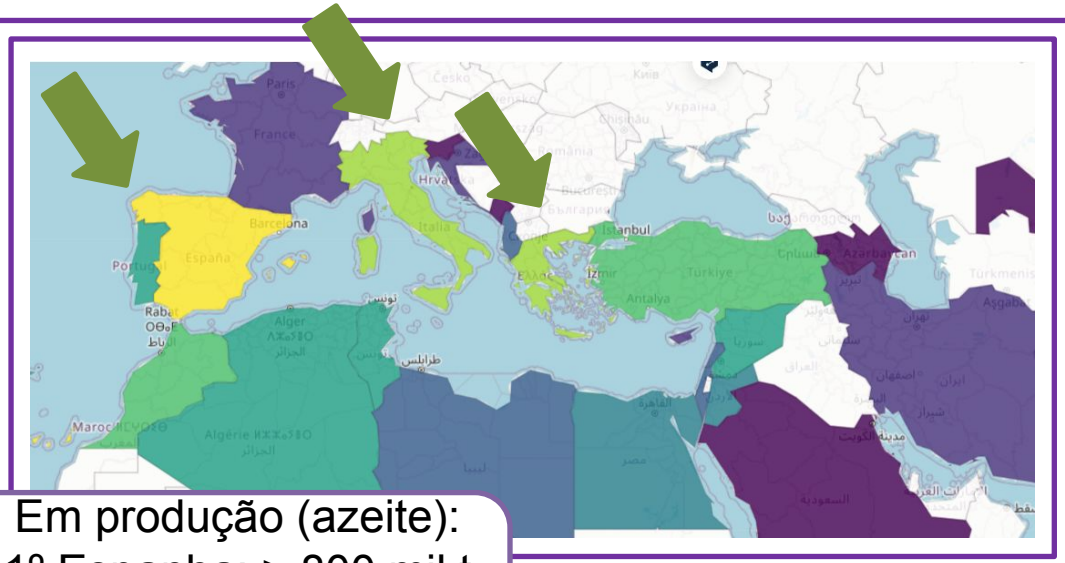


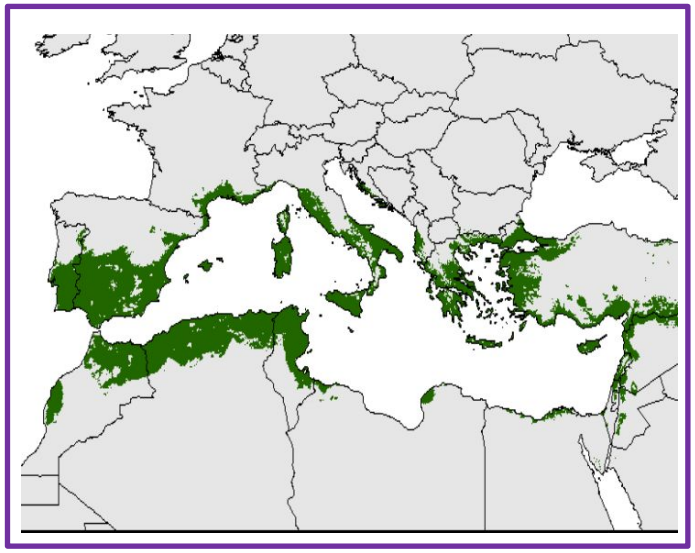
FAO (2023) - **Faostat:** database
Marotti et al. (2023) – **Plant Biol. *23***(472): 1-16

© 2024 Profa. Fabrina Bolzan Martins – Universidade Federal de Itajubá. Todos os direitos reservados

Em área:
1º Espanha
2º Tunísia
3º Itália



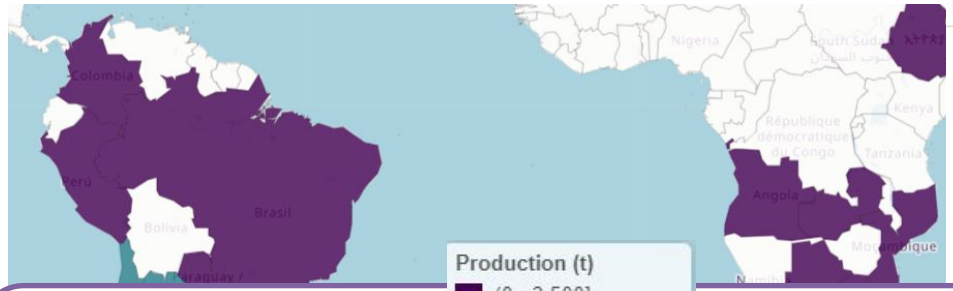




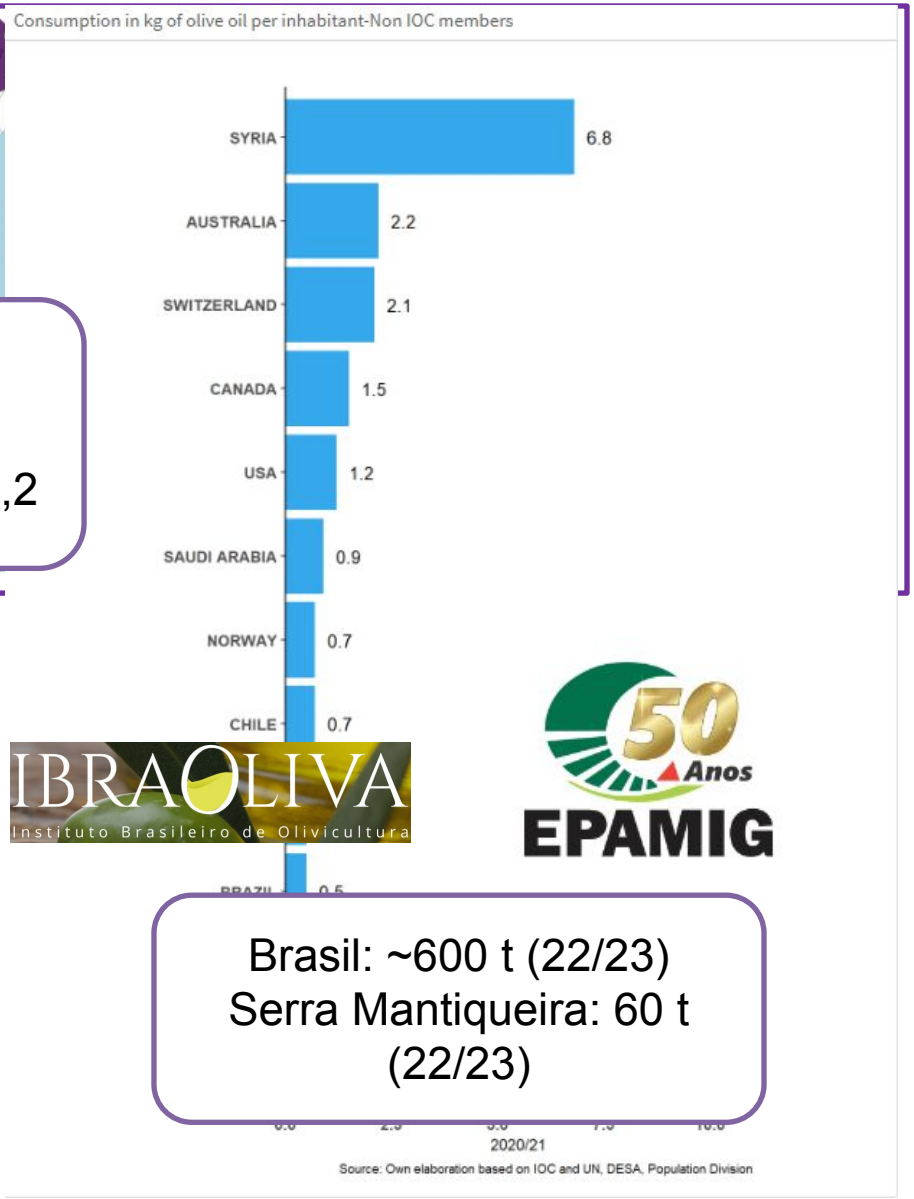
Em produção (azeite):
1º Espanha: > 800 mil t
2º Grécia: 275 mil t
3º Itália: 273 mil t

FAO (2023) - **Faostat:** database
IOC (2024) - **IOC:** database
Oteros et al. (2014) – **Int. J. Biom.** 57: 545 - 555

© 2024 Profa. Fabrina Bolzan Martins – Universidade Federal de Itajubá. Todos os direitos reservados



Consumo por ha … de azeite):
8º Chile …
10º Brasil … ano
Incluindo Uruguai (0,… Argentina (0,2 Kg/hab.), membros IOC)



Produção (azeite) fora do local de origem (HS):
1º Argentina: 30 mil t
2º Chile: ~25 mil t
3º Austrália: 23 mil t
4º Uruguai: 500 t
Brasil: Não tem produção economicamente significativa

IBRAOLIVA Instituto Brasileiro de Olivicultura

50 Anos EPAMIG

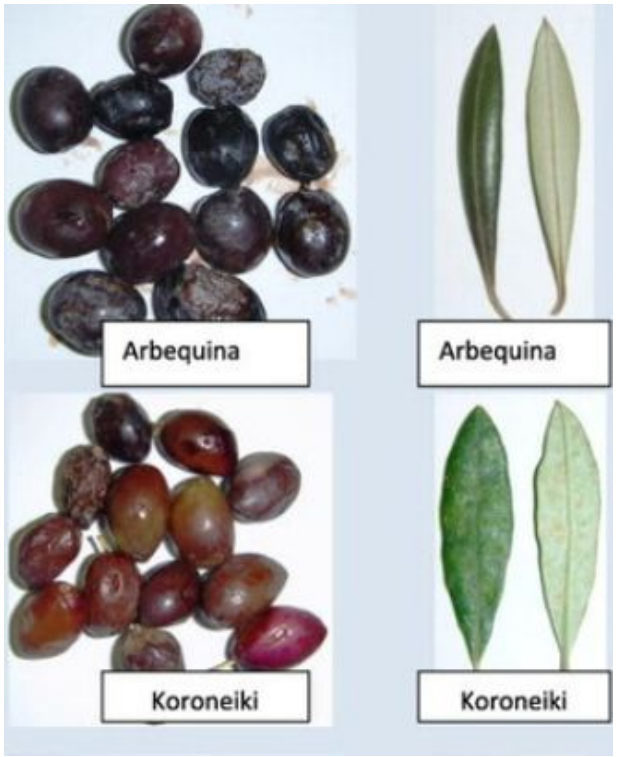
Brasil: ~600 t (22/23)
Serra Mantiqueira: 60 t (22/23)

Wrege et al. (2015) – **Rer. Bras. Frut.** 37(3): 1-12
IOC (2024) - **IOC:** database

© 2024 Profa. Fabrina Bolzan Martins – Universidade Federal de Itajubá. Todos os direitos reservados

- Primeiros plantios no Brasil ~ 1800 no Rio Grande do Sul.
- Os avanços ocorreram em 1948 pela Secretaria de Agricultura do RS + isolados por agricultores no sul de MG.
- A partir de 2005: incentivo e expansão das áreas cultivadas (e com potencial econômico) no Rio Grande do Sul, Santa Catarina, São Paulo e Minas Gerais;
- Atualmente na região Sudeste, 65% dos cultivos estão em Minas Gerais, 30% em São Paulo e 5% no Rio de Janeiro.

Cultivares preferidas: Arbequina, Koroneiki e Grappolo 541.

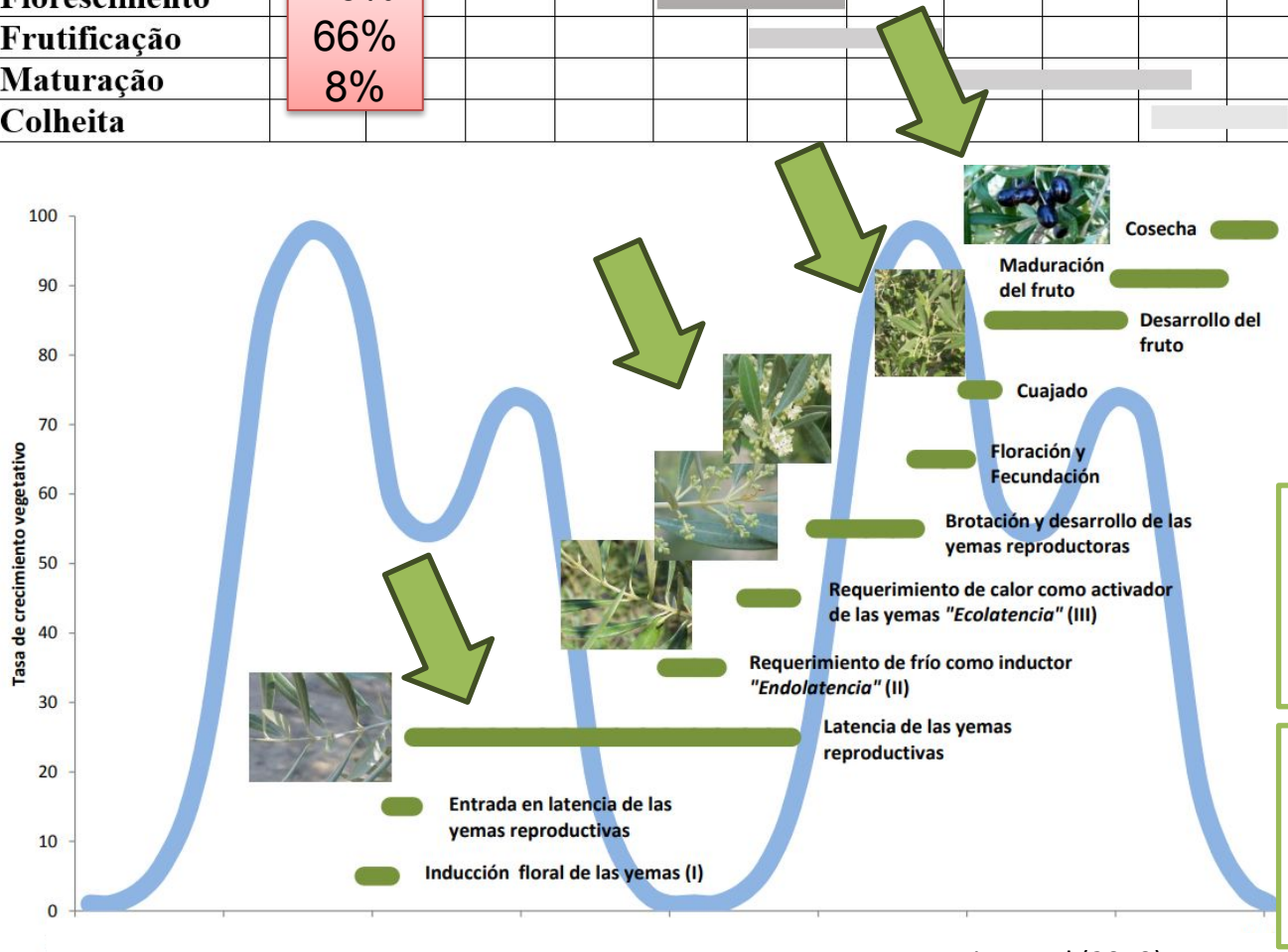


Martins et al. (2020) – **Pesq. Agr. Bras.** 55: e01852
Oliveira et al. (2012) – **Pesq. Agr. Bras.** 47(1): 30-35

© 2024 Profa. Fabrina Bolzan Martins – Universidade Federal de Itajubá. Todos os direitos reservados

Meses	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar
Desenvolvimento vegetativo											
Inflorescência											
Florescimento											
Frutificação											
Maturação											
Colheita											

26%
66%
8%



Dormência: fundamental frio

Início de um novo ciclo veg/reprodutivo: calor

Florescimento ~30ºC
Frutificação > 25ºC

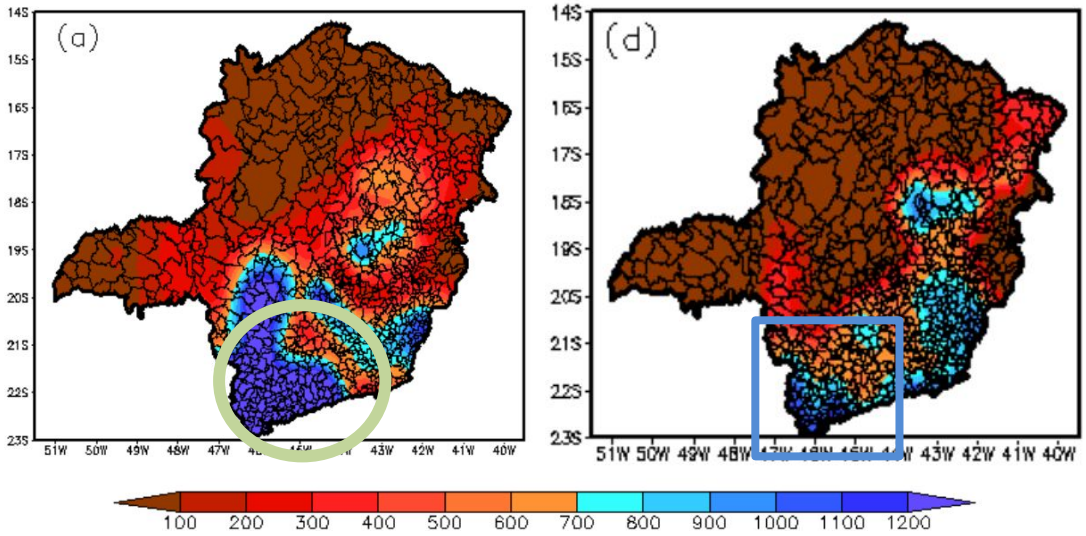
Florescimento pleno e colheita: pouca precipitação

Início da floração e frutificação plena: muita precipitação

Martins et al (2019) – **Rev Bras Met –** 34(2): 179 - 190
Oteros et al. (2014) – **Int. J. Biom.** 57: 545 – 555
Sanz-Cortez et al. (2002) - **Ann Appl Biol.** 140(2): 151-157

© 2024 Profa. Fabrina Bolzan Martins – Universidade Federal de Itajubá. Todos os direitos reservados

- Atualmente, os locais mais indicados ao cultivo em Minas Gerais



Número de casos com Tmin < 9,5 ºC em JJA (a) e

23ºC<Tmax<30º C na floração (d)

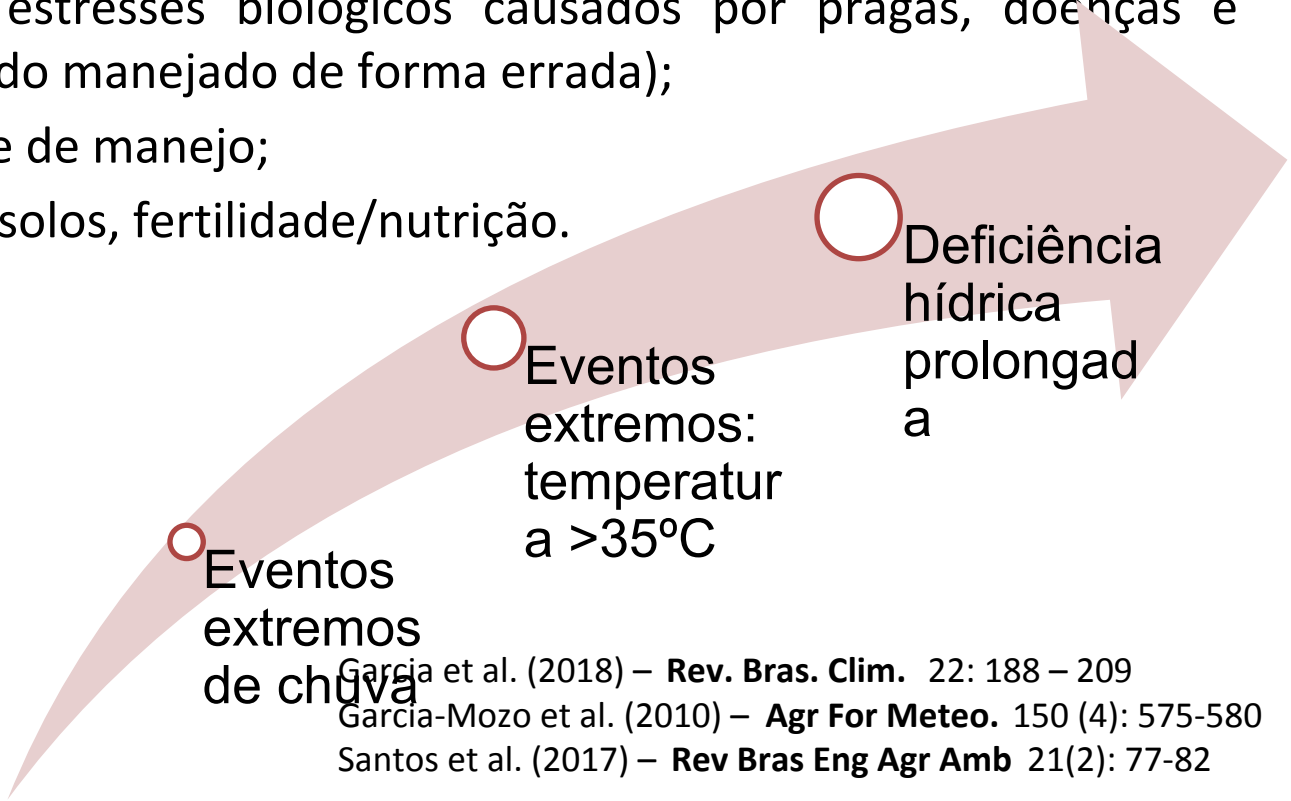
Regiões mais propícias: Sul/Sudoeste, parte das regiões Central e Oeste

Cidades: Andradas, Botelhos, Boa Esperança, Campo Belo, Campos Gerais, Cristais, Oliveira, Machado, Maria da Fé, Monte Sião, Poços de Caldas, Santa Rita de Caldas e São Tomé das Letras

Garcia et al. (2018) – **Rev. Bras. Clim.** 22: 188 – 209

© 2024 Profa. Fabrina Bolzan Martins – Universidade Federal de Itajubá. Todos os direitos reservados

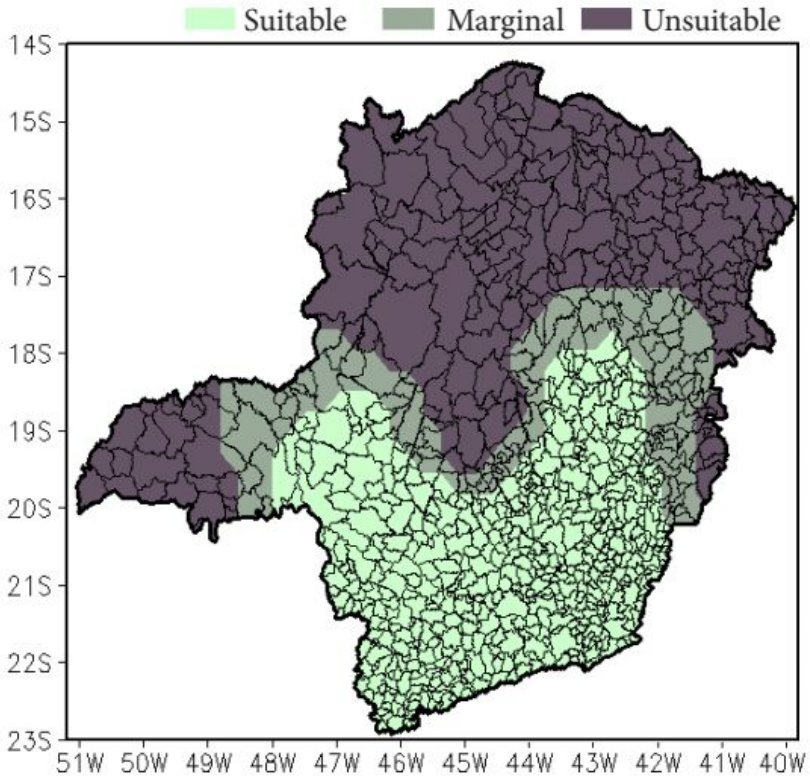
- As regiões propícias serão alteradas no futuro
- Mesmo com todos os avanços, o crescimento, desenvolvimento, produtividade e qualidade dos produtos da oliveira são afetados:
  - **Pela variabilidade climática**
  - Fatores bióticos: estresses biológicos causados por pragas, doenças e competição (quando manejado de forma errada);
  - Práticas agrícolas e de manejo;
  - Fatores abióticos: solos, fertilidade/nutrição.

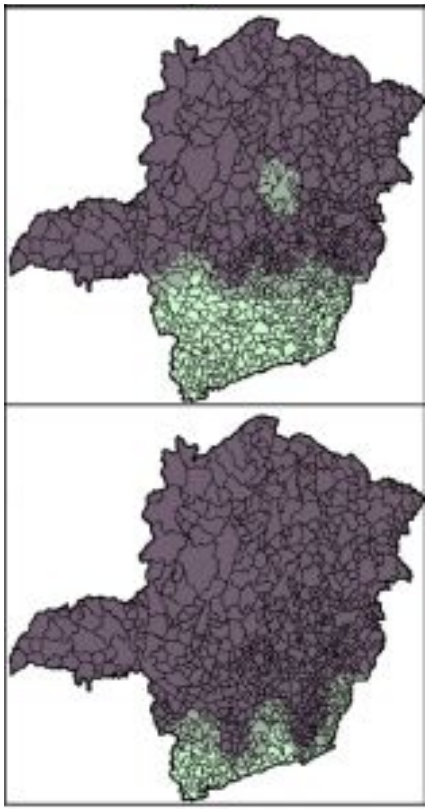


Garcia et al. (2018) – **Rev. Bras. Clim.** 22: 188 – 209
Garcia-Mozo et al. (2010) – **Agr For Meteo.** 150 (4): 575-580
Santos et al. (2017) – **Rev Bras Eng Agr Amb** 21(2): 77-82

© 2024 Profa. Fabrina Bolzan Martins – Universidade Federal de Itajubá. Todos os direitos reservados

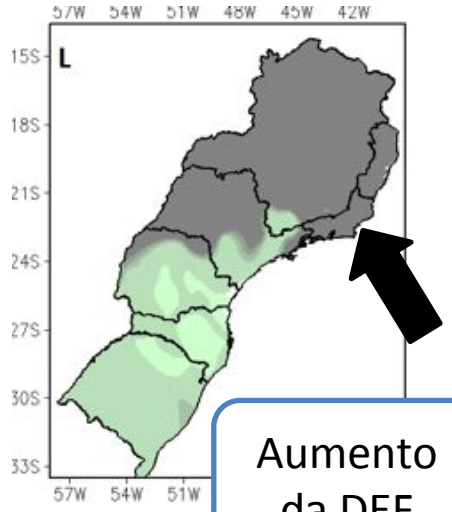
Exemplo de alterações nas áreas de aptidão climática para *Olea europaea*





2041-2070

2071-2100



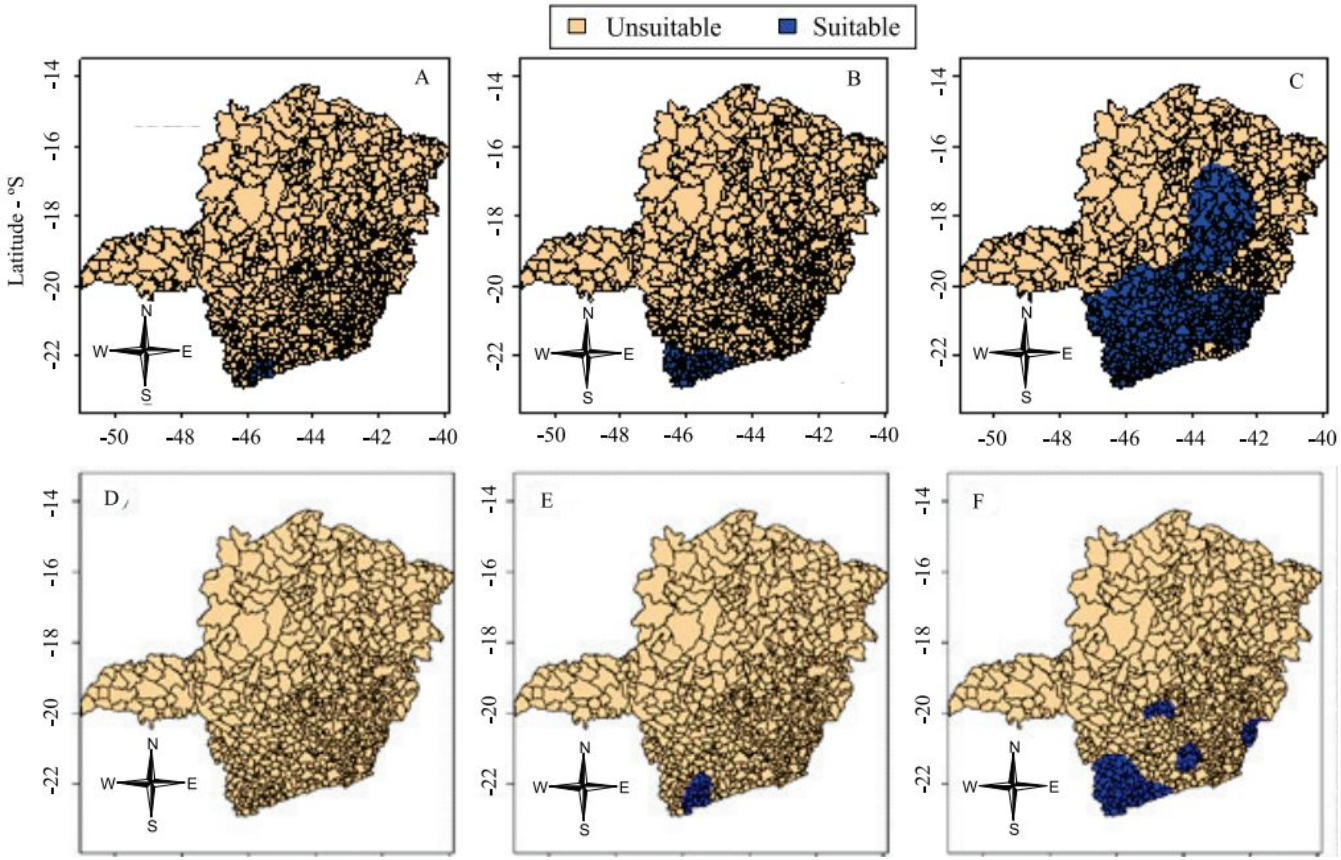
Aumento da DEF

Oliveira no clima presente (1980 – 2005): disponibilidade hídrica

Martins et al. (2020) - **Pes. Agro. Bras** 55: e01832
Santos et al. (2017) **– Rev. Bras. Eng. Agri Amb.** 5: 155-183

© 2024 Profa. Fabrina Bolzan Martins – Universidade Federal de Itajubá. Todos os direitos reservados

Exemplo de alterações nas áreas de aptidão climática para *Olea europaea*



Oliveira no clima presente (1980 – 2005): disponibilidade frio

2071-2100

Cultivares com alta exigência em frio

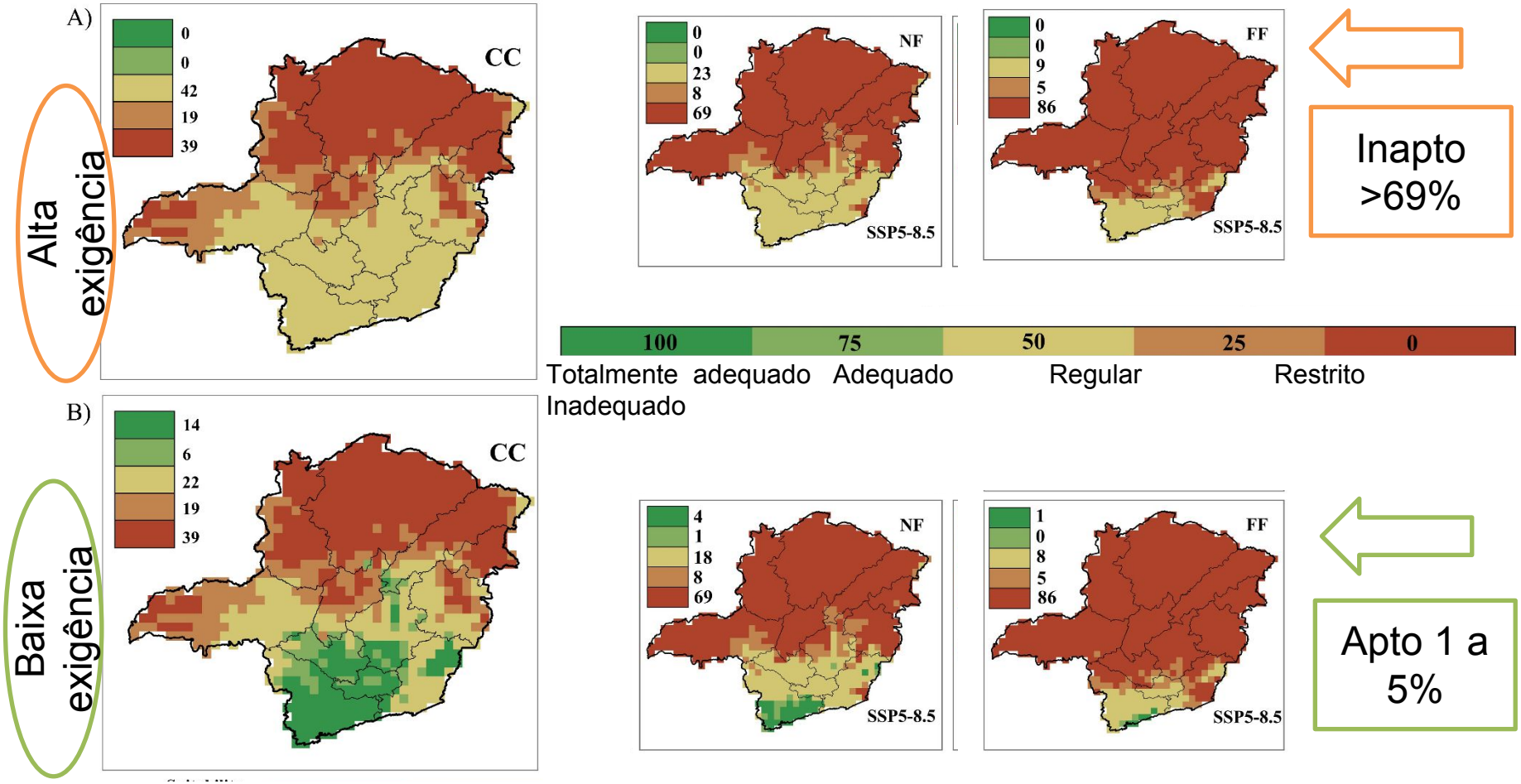
Cultivares com média exigência em frio

Cultivares com alta exigência em frio

Martins et al. (2020) - **Pes. Agro. Bras** 55: e01852

Santos et al. (2017) **– Rev. Bras. Eng. Agri Amb.** 5: 155-183

© 2024 Profa. Fabrina Bolzan Martins – Universidade Federal de Itajubá. Todos os direitos reservados



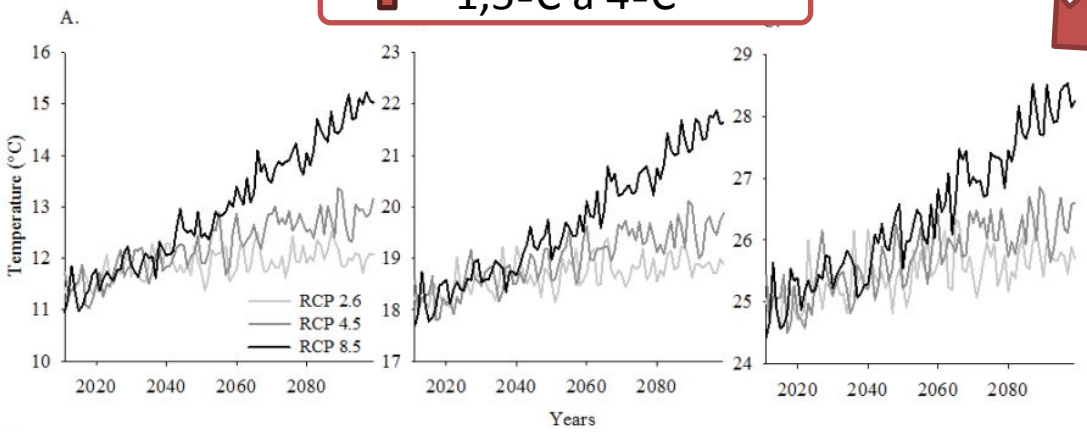
Ribeiro et al. (2024) – **Eur. J. Agron.** In press

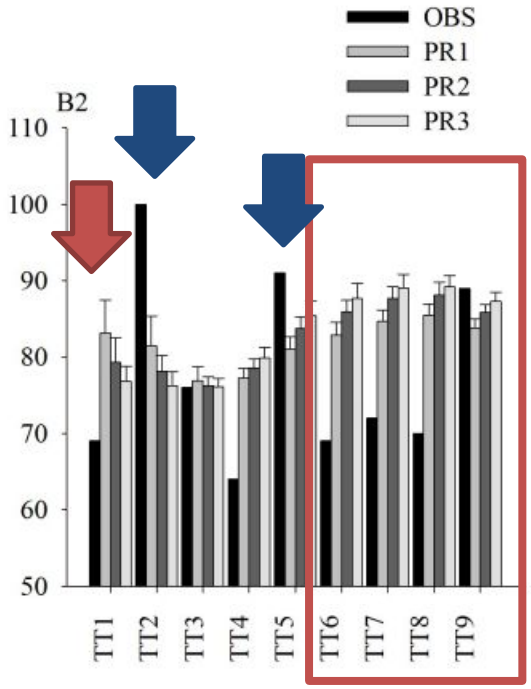
© 2024 Profa. Fabrina Bolzan Martins – Universidade Federal de Itajubá. Todos os direitos reservados

Alterações na duração do tempo de permanência das mudas nos viveiros florestais

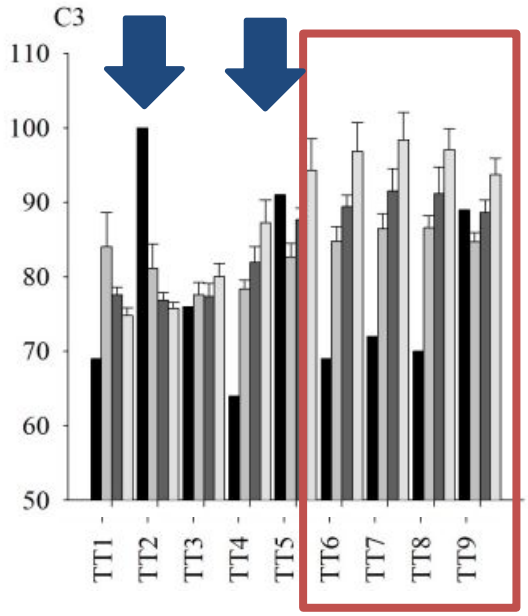
Estudo realizado para Maria da Fé (MG)

1,5ºC a 4ºC





Futuro próximo



Distante

Arbequina
~20 dias

Arbequina
~15 dias

Aumento nos custos para a produção de mudas entre ~ 9 % a ~137 %

Florêncio et al. (2019) – **Rev Bra Eng Agr Amb** 23(9): 641-647

© 2024 Profa. Fabrina Bolzan Martins – Universidade Federal de Itajubá. Todos os direitos reservados

CONSIDERAÇÕES FINAIS

- Impacto dependerá da região, genótipo/cultivar, e da fase de desenvolvimento.
- **Fundamental reduzir as vulnerabilidades futuras**;
- Necessárias medidas de adaptação, planejamento e estratégias de manejo:
  - Desenvolvimento de novas cultivares (tempo e recurso);
  - Preferência por genótipos com baixa (ou média) necessidade de frio: MGS GRAP561, 575, Arbequina, Koroneiki (MGS ASC315, MGS GRAP541);
  - Alteração dos locais de cultivo e plantio;
  - Quebra artificial da dormência (compostos naturais ou químicos ou bioestimulantes);
  - Alterações de práticas de manejo (ex. irrigação, sistemas de sombreamento, ...).

© 2024 Profa. Fabrina Bolzan Martins – Universidade Federal de Itajubá. Todos os direitos reservados

CONSIDERAÇÕES FINAIS

- Maior controle de pragas e doenças (ex. controle biológico ou inseticidas e fungicidas);
- Controle artificial dos ambientes de produção de mudas (irrigação, sombreamento,...);
- Aumento do tempo de endurecimento e rusticidade das mudas e aplicação de soluções de enraizamento.

Fabrina Bolzan Martins, Drª, Prof. Associada III, Instituto de Recursos Naturais - UNIFEI (MG)

fabrina@unifei.edu.br

© 2024 Profa. Fabrina Bolzan Martins – Universidade Federal de Itajubá. Todos os direitos reservados