

MUDANÇAS CLIMÁTICAS E RECURSOS HÍDRICOS

Desenvolvimento Científico para Suporte à Tomada de Decisão.

ADAPTAÇÃO DO SETOR AGRÍCOLA BRASILEIRO

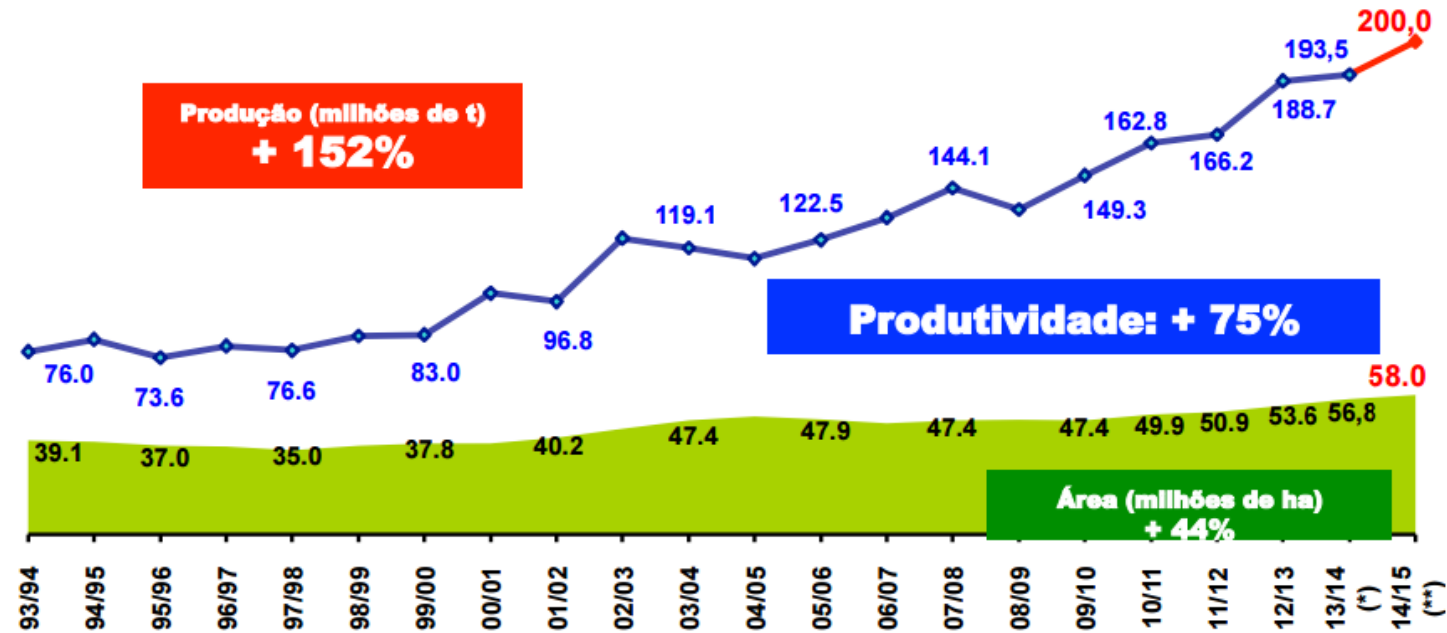
Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)
Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura
(CEPAGRI)

Hilton S. Pinto, Ana M^a H. de Avila e Priscila P. Coltri

Chamada MCTI/CNPq/ANA Nº 23/2015 – Pesquisas em Mudanças do Clima

Brasília, 19/Maio/2016

Gráfico 2
Produção de Grãos – 1994 a 2015



Fonte: Conab/MAPA. Elaboração: Deagro/SPA

(*) Estimativa: maio/14. (**) Projeção

Mudanças Climáticas e Agricultura

- Planta -> faixa climática adequada p/ crescimento e desenvolvimento econômico.
- Mudanças climáticas -> fatores que afetam a produção agrícola:
 - aumento do dióxido de carbono na atmosfera
 - ondas de calor
 - geadas
 - veranicos
 - chuvas intensas
 - ventos
 - umidade do ar.
- Condições térmicas ou hídricas, quando modificadas de forma excessiva, causam a morte dessas plantas
- A sobrevivência da espécie:
 - Adaptação -> novos locais com clima semelhante ao anterior.
 - Mitigação das condições ambientais.
 - Mutação genética .
- Cenários climáticos futuros -> Zoneamento Agrícola de Riscos Climáticos (ZARC).

Metodologia empregada

Fase II: Zoneamento Agrícola de Riscos Climáticos (ZARC) futuros

- Culturas em estudo.



Introdução e Motivação do Estudo

- Mudanças climáticas e Agricultura.
- Base: Zoneamento de Riscos Agrícolas. MAPA.
- Histórico
 - 2001 – Embaixada Britânica. 250 Km. IPCC. +1,2°C +3,8°C +5,8°C. Café.
 - 2008 – Embaixada Britânica. 50 Km. Modelo Precip (CPTEC/INPE.)
 - 9 culturas:
 - Algodão, Arroz, Café, Cana, Feijão, Girassol, Mandioca, Milho e Soja.
 - Cenário A2 (+2,0°C a +5,4°C) para 2100.
 - Cenário B2 (+1,4°C a +3,8°C) para 2100.
 - 2012/13 – Banco Mundial. 40 Km. 4 modelos globais e 3 regionais.
 - Extremos definiram a adaptação.
 - Culturas: Algodão, Arroz, Cana, Feijão (safras Verão e Outono), Milho (Verão e Outono), Soja e Trigo (sequeiro), Pastagem.
- 2015/17 – Reprocessamento do ZRC e Simulações do Clima Futuro em maior detalhe.

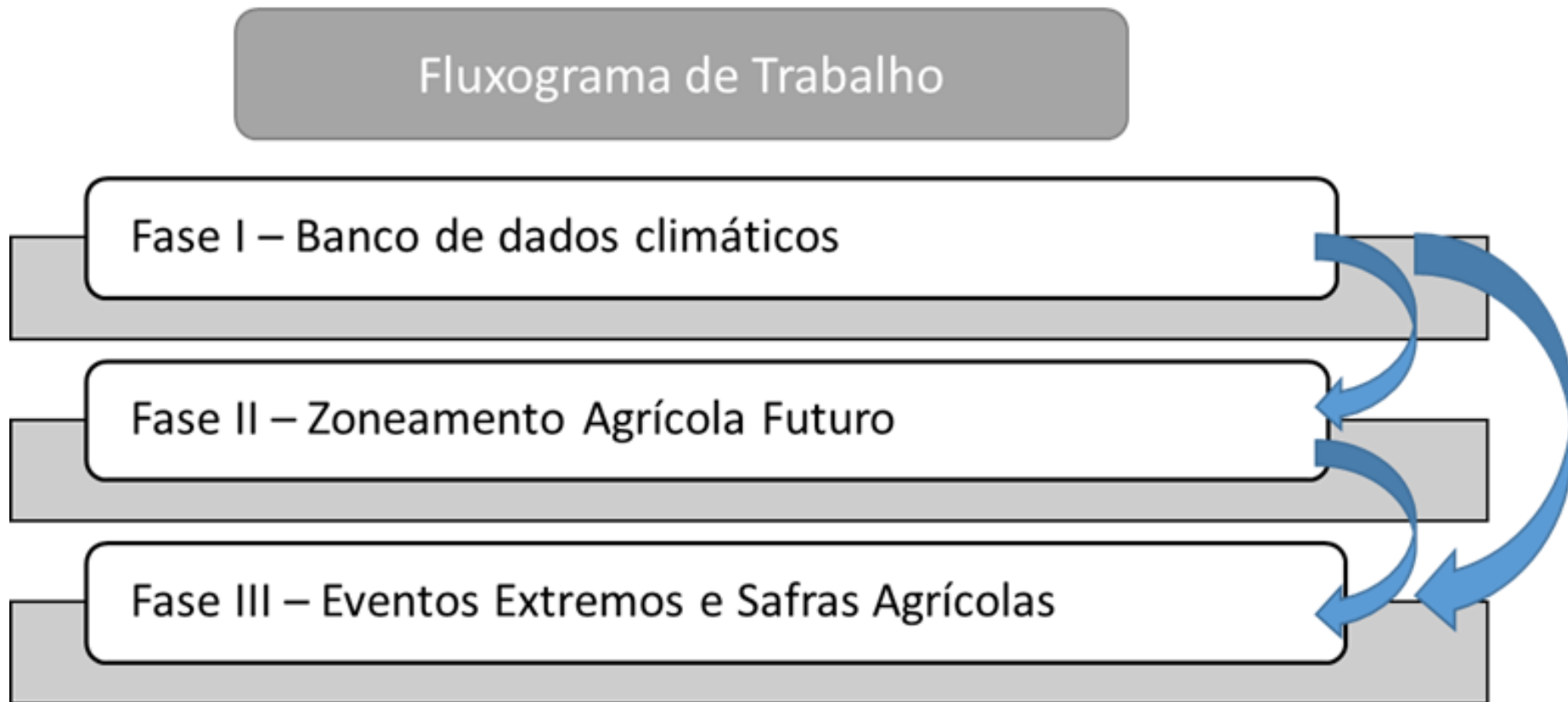
Objetivos e Metas a serem alcançadas

Analisar os problemas agrícolas decorrentes do aquecimento.

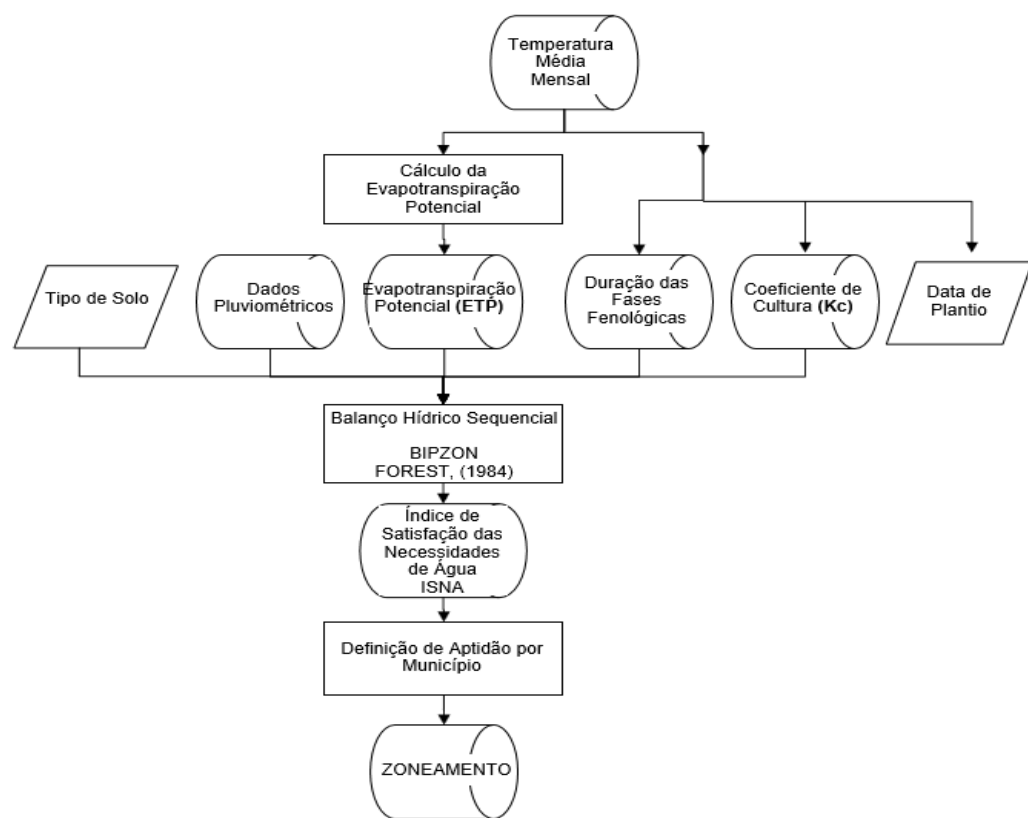
Atualização dos modelos globais e regionais de previsão de mudanças climáticas.

- Novos modelos disponíveis no quinto relatório (AR5) (MIROC5 e HadGEM2-ES) e os “downscaling” regionais desses modelos (Eta- MIROC5 e Eta-HadGEM2-ES).
- Saídas dos modelos climáticos serão aplicadas aos modelos de zoneamento, nas culturas do algodão, arroz, café (espécies Arábica e Robusta), cana-de-açúcar, citros, feijão, mandioca, milho, soja e frutas de climas tropical e temperado.
- Adicionalmente -> estudar e analisar os extremos climáticos atuais e futuros bem como suas consequências no monitoramento hídrico das safras agrícolas das culturas do estudo.

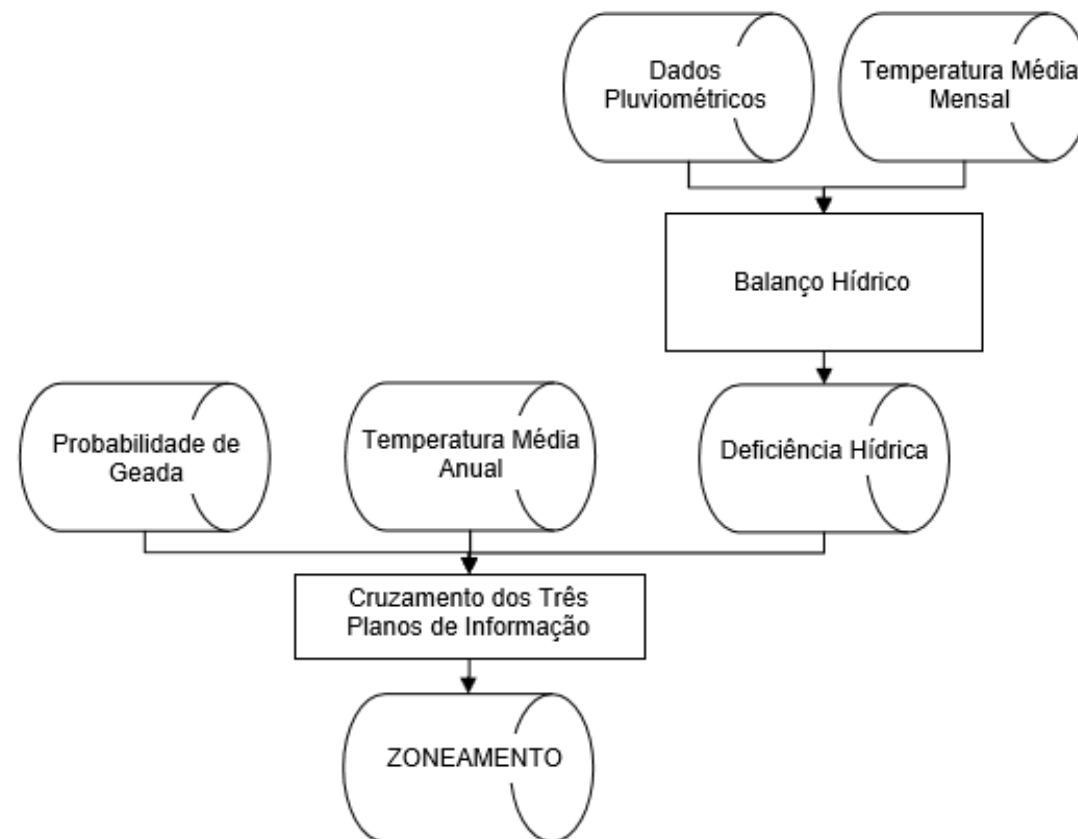
Metodologia a ser empregada



Culturas Anuais



Culturas Perenes



Esquema da metodologia utilizada no Zoneamento Agrícola de riscos climático de culturas anuais (Fonte: Macedo Junior, 2011)

Esquema da metodologia utilizada no zoneamento de risco climático de culturas perenes e semi-perenes (Fonte: Macedo Junior, 2011)

Metodologia a ser empregada

Fase III: Eventos Extremos e Safras Agrícolas

- Terceira etapa do trabalho: avaliação qualitativa e quantitativa de eventos climáticos extremos e sua consequência nas fases mais importantes das plantas.
- Utilização de Índices:
 - ISNA (Índice de Satisfação das Necessidades de Água)
 - Palmer (PDSI)
 - Índice de precipitação padronizado (SPI)
 - Índice Padronizado de Evapotranspiração Potencial – SPEI

Figura 11. Representação do processo de elaboração de modelos para criação de cenários.

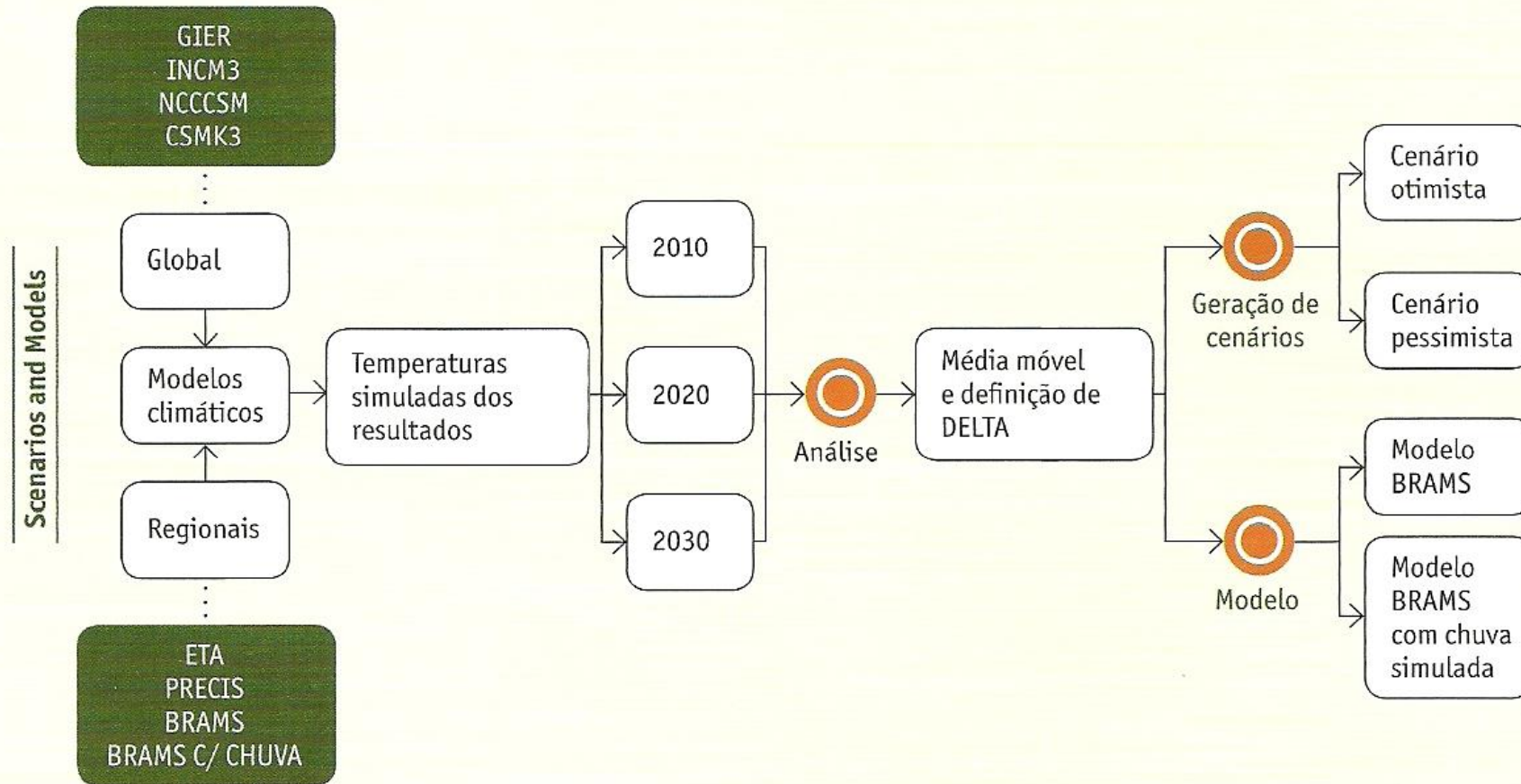


Figura 7. Variação de temperatura estimada pelos sete modelos para a estação meteorológica “DFUNBFAL”, localizada em Brasília, D.F, no Brasil (latitude: -15,79; longitude: - 47,9227).

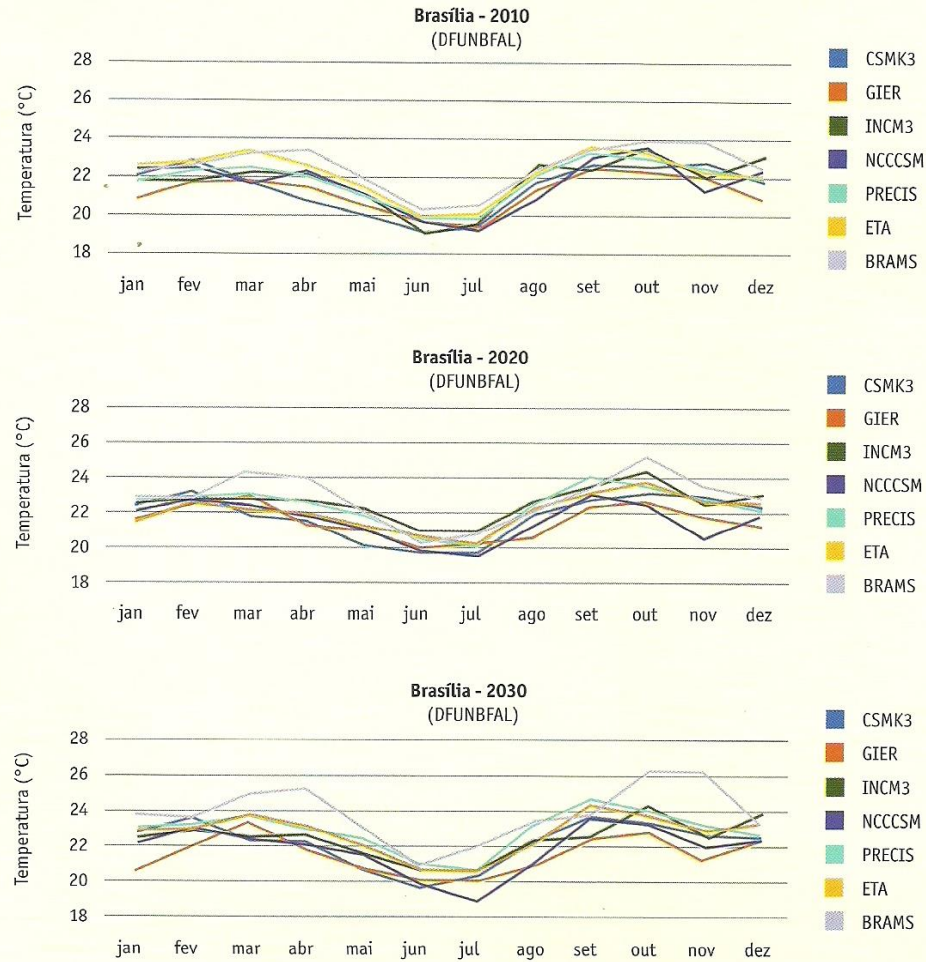
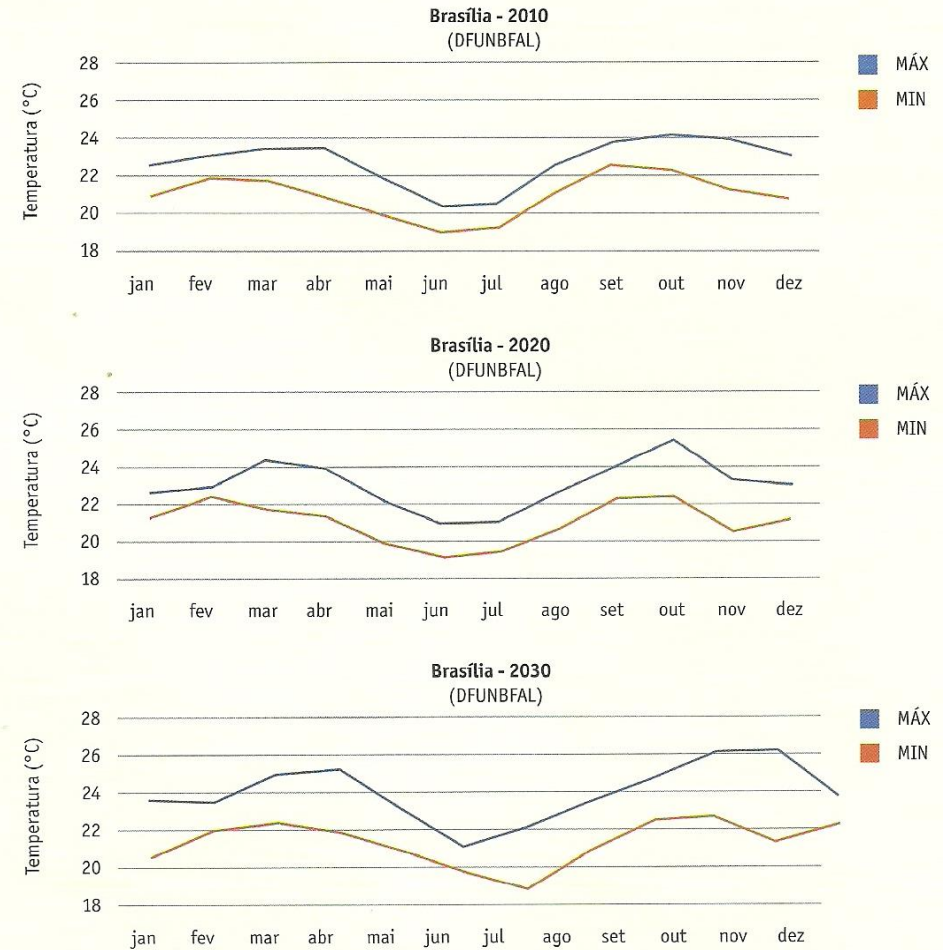


Figura 8. Temperaturas máximas e mínimas mensais estimadas pelos sete modelos para a estação meteorológica “DFUNBFAL”, localizada em Brasília, D.F, no Brasil. (Latitude: -15,79; Longitude: - 47,9227).



CROP	Production 2010/11 Million ton (Agric.Min.)	Projection 2020/21 Million ton (Agric.Min.)	Projection* 2020/21 Million ton (Model)	Potential areas for planting related to 2010/11
Corn	54,50	65,5	45,78	-16%
Soybean	70,10	86,5	53,28	-24%
Rice	12,83	13,7	11,88	-7,4%
Sugarcane	630	825	1.285	+104%
Cotton	1,60	2,40	1,52	-4,7%
Coffee	54,0**	70,6**	48,9**	-9,5%

Figura 13. Impacto das mudanças climáticas em uma área adequada à plantação de soja (2010 – linha de base e 2030 – cenários otimista e pessimista)

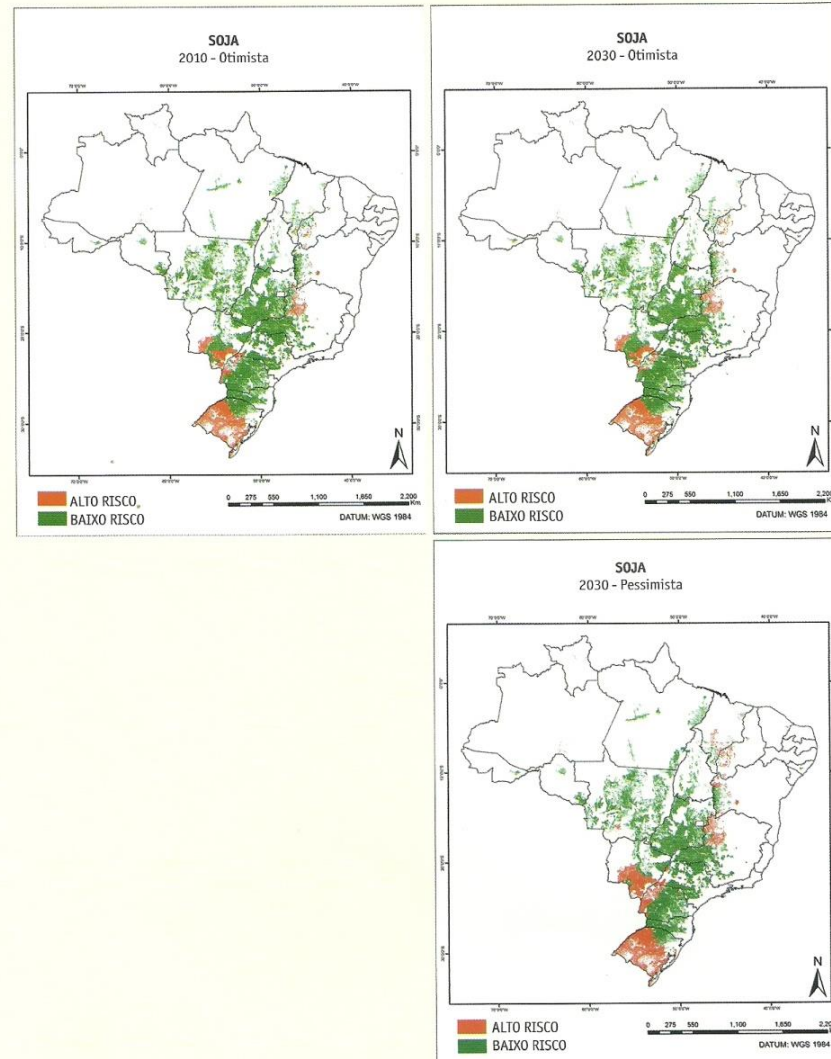


Tabela 4. Percentual de mudança na área de baixo risco de mudanças climáticas

Culturas	2020		2030	
	Otimista %	Pessimista%	Otimista %	Pessimista %
Algodão	-4.6	-4.8	-4.6	-4.9
Arroz	-10	-7.4	-9.1	-9.9
Cana-de-açúcar ¹	107	101	108	91
Soja	-13	-24	-15	-28
Trigo de sequeiro	-41	-15.3	-31.2	-20
Feijão (Safrade verão)	-54.2	-55.5	-54.5	-57.1
Feijão (Safrade outono)	-63.7	-68.4	-65.8	-69.7
Milho (Safrade verão)	-12	-19	-13	-22
Milho (Safrade outono)	-6.1	-13	-7.2	-15.3
Pastagem ²	-34.4	-37.1	-34.9	-38.3

¹ A cana-de-açúcar inclui as (novas) áreas potenciais e não apenas as áreas produtivas atuais.

² Valor da pastagem = Produtividade.

COMPARAÇÃO Área de baixo risco (%)	2020			
	Modelo PRECIS de Assad e Pinto (2008)		Séries de MCGs e MCRs	
	Otimista	Pessimista	Otimista	Pessimista
Algodão	-11.4	-11.7	-4.6	-4.8
Arroz	-8.41	-9.7	-9.9	-7.4
Cana-de-açúcar	170.9	159.7	107	101
Soja	-21.62	-23.59	-13	-24
Feijão (safra de verão)	-4.3	-4.3	-54.3	-55.5
Feijão (safra de outono)			-63.7	-68.4
Trigo (safra de verão)	-4.3	-4.3	-12	-19
Trigo (safra de outono)			-6.1	-13

PRODUTO INTERNO BRUTO (PIB) BRASIL 2050

R\$10 TRILLION

EFEITOS DA INAÇÃO (SUGESTÃO DOS CÉTICOS)

IMPACTO DO CLIMA

REDUÇÃO ENTRE USD 480 BILHÕES E 2.4 TRILLION

1 PIB A CADA 40 ANOS = 2,5%/ANO

(Margulis et al. 2011. The Economics of Climate Change)

Equipe de execução do Projeto

Hilton Silveira Pinto - Professor Doutor – Cepagri/Unicamp. Coordenador

Ana Maria H. de Ávila - Pesquisadora Dra. - Cepagri/Unicamp

Priscila Pereira Coltri - Pesquisadora Dra. - Cepagri/Unicamp

Renata Ribeiro do Valle Gonçalves - Pesquisadora Dra. - Cepagri/Unicamp

Jurandir Zullo Júnior - Pesquisador Dr, - Cepagri/Unicamp

Chou Sin Chan- Pesquisadora Dra. - CPTEC/INPE

Gabriel Constantino Blain - Pesquisador Dr.- IAC/SAA

Andrea Koga Vicente - Pesquisadora Pós Doutoranda – Cepagri/Unicamp

Camila Dourado- Doutoranda – Cepagri/Unicamp

Waldenilza Monteiro Vital Alfonsi- Doutoranda – Cepagri/Unicamp

Sayoko Nakagina - Pesquisadora Pós Doutoranda – Cepagri/Unicamp

Vania Rosa Pereira - Pesquisadora Pós Doutoranda – Cepagri/Unicamp

Dr. Eduardo Alfolsi – Bolsista DTI-A

Silvano Filho – Bolsista DTI- C