



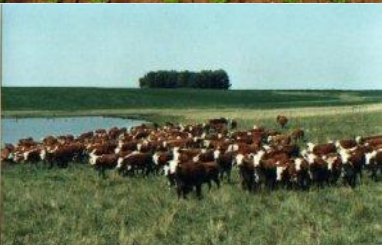
III Workshop latino-americano em modelagem regional de tempo e clima utilizando o Modelo Eta: aspectos físicos e numéricos

Aplicações em Agricultura

Cachoeira Paulista – 2010



Tempo/Clima x Sistema Agrícola



Tempo

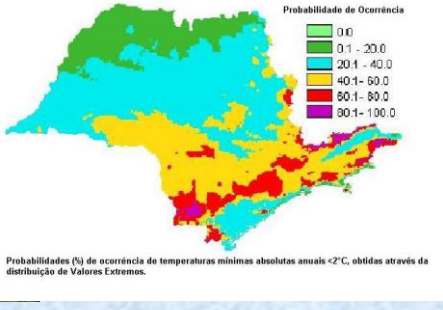
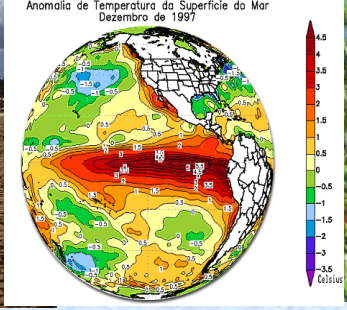
- define o momento mais adequado para as práticas agrícolas (semeadura, colheita, preparo do solo, condições hídricas atuais, etc).

Clima:

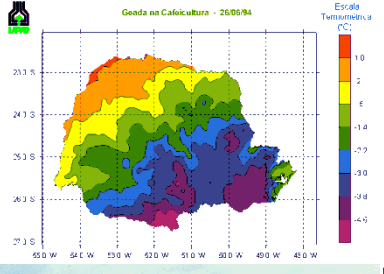
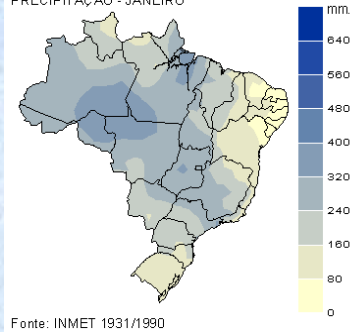
- definição de que tipo de cultura pode ser explorado numa dada região

- época de cultivo

- chuva na colheita



Como as informações meteorológicas podem auxiliar a agricultura ?



A central graphic featuring a large, light gray speech bubble. Inside the bubble is a dark gray cloud with rain falling from it. The text "Previsão Sazonal" is written across the middle of the bubble. Surrounding the bubble are various weather-related icons: a bright yellow sun, a sun partially covered by a white cloud, a sun behind a white cloud with a gray cloud below it, a white cloud with snowflakes, a dark gray cloud with a blue lightning bolt and rain, a yellow crescent moon with three stars, a yellow crescent moon with three stars and a dark gray cloud below it, and two thermometers, one blue with a minus sign and one red with a plus sign.

Previsão Curto Prazo

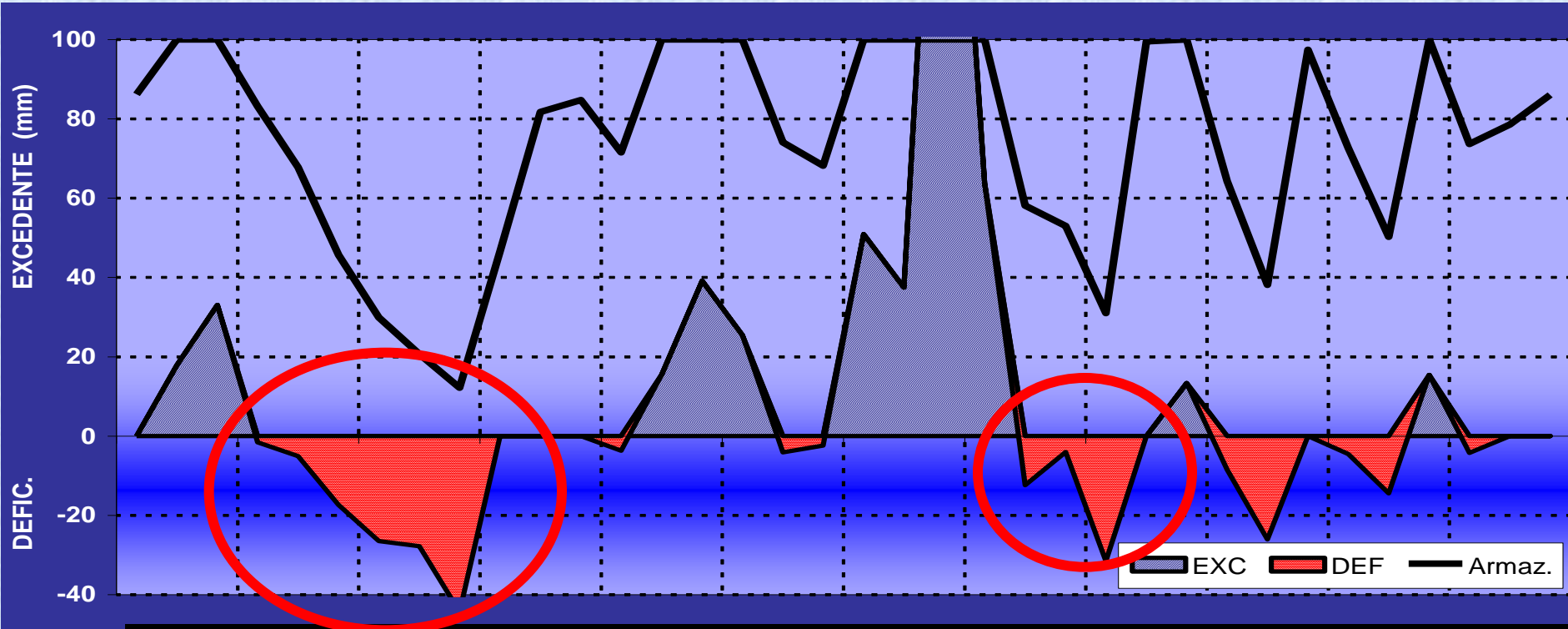
Previsão Sazonal



IRRIGAÇÃO

BALANÇO HÍDRICO SEQUENCIAL

LINS-SP: Ano agrícola 2004-2005



JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN
Dormência das gemas florais	Florada, chumbinho e expansão dos frutos				Granação dos frutos			Maturação dos frutos e colheita			



Arquivo: B9764.JPG

Título: Soja irrigada

Categoria: Agricultura

Autor: GERSON SOBREIRA

Cidade: Florestópolis

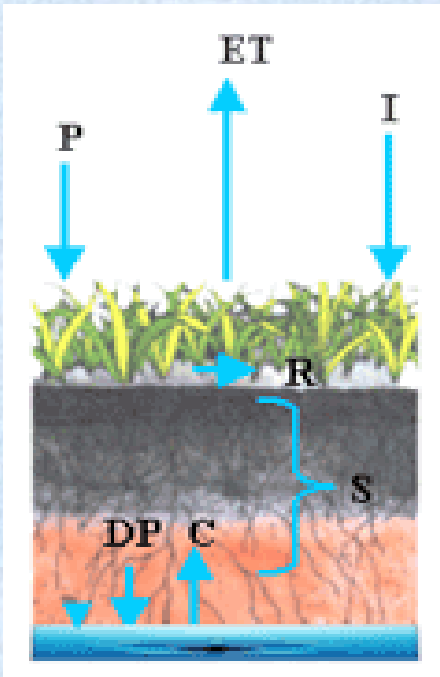
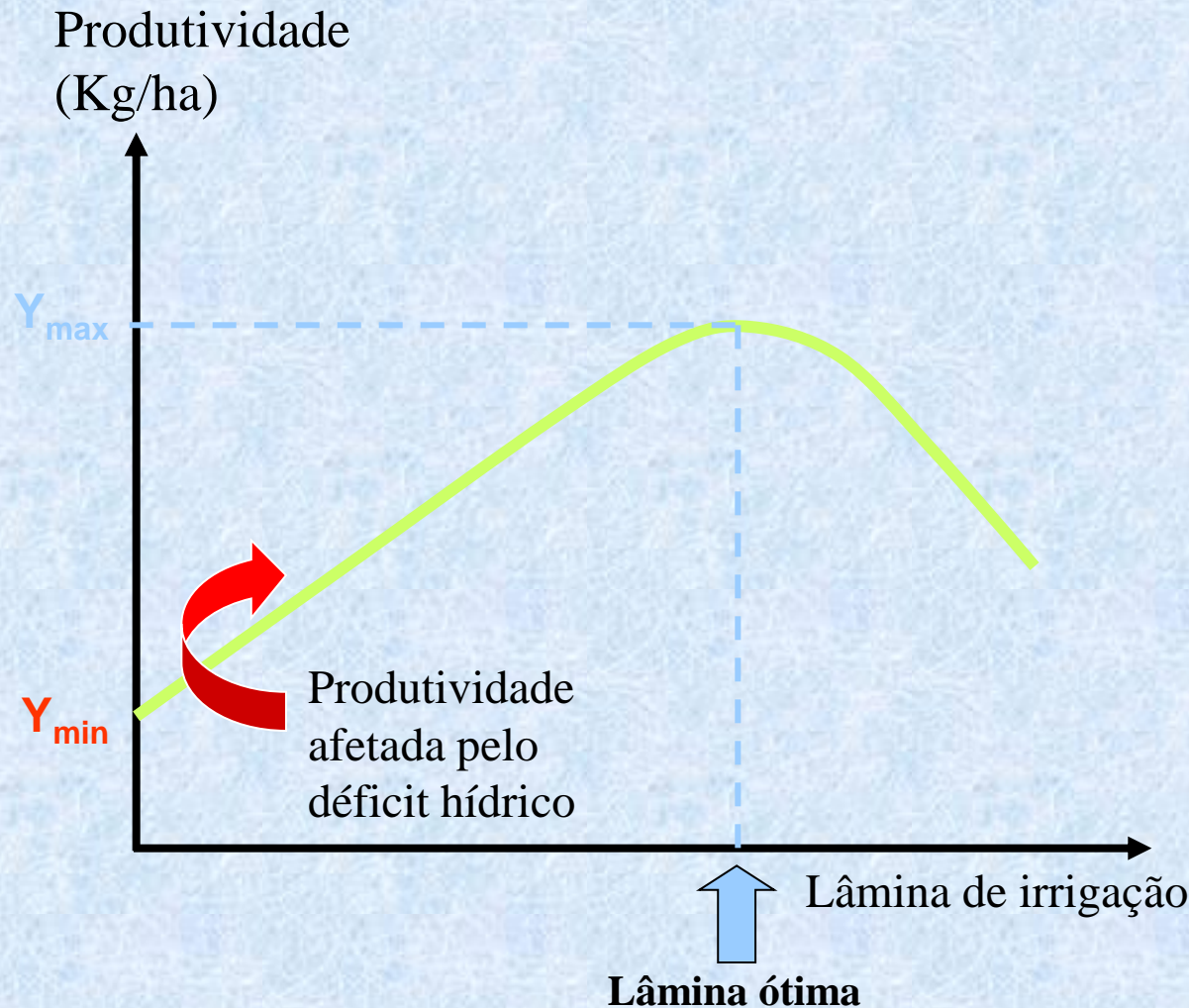
Estado: Paraná

País: Brazil

Previsão Tempo (curto prazo): Tomadas de decisão para as culturas irrigadas, proporcionando assim racionalização do uso da água na agricultura



Produtividade x Irrigação

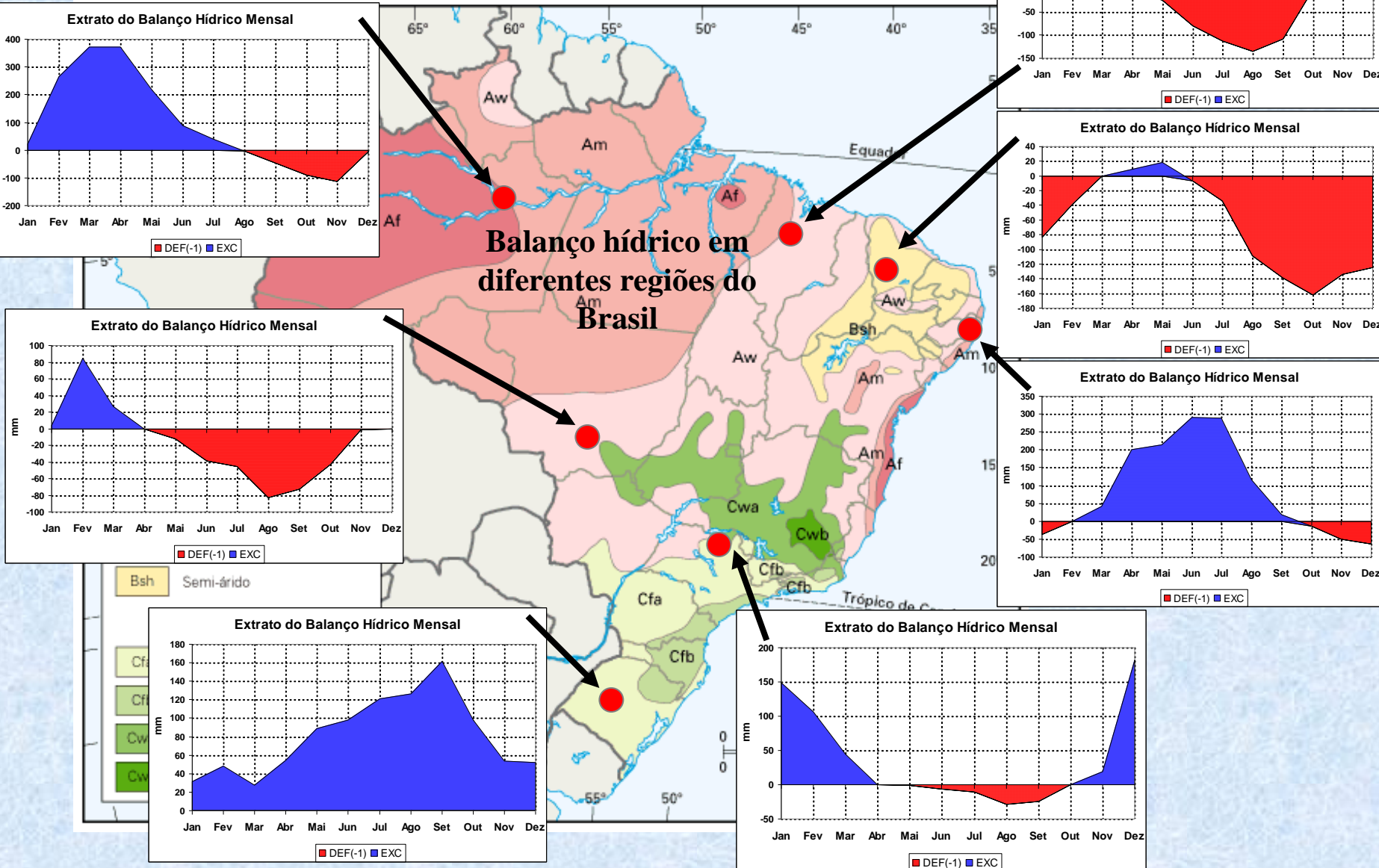
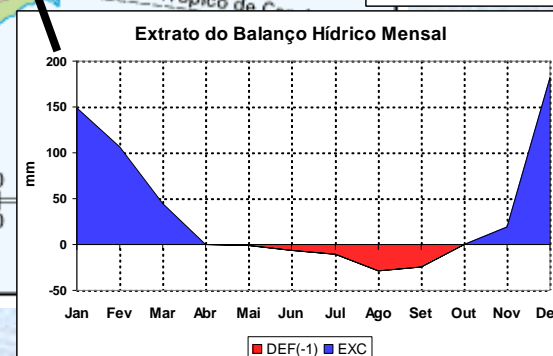
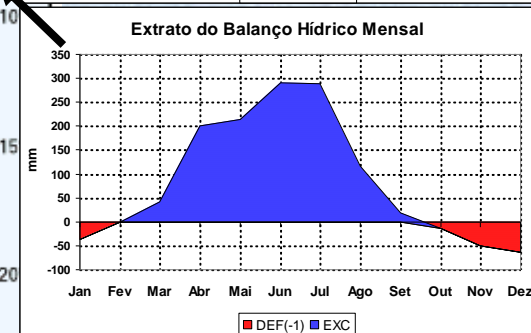
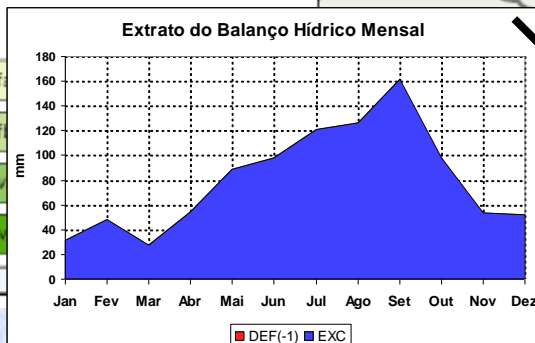
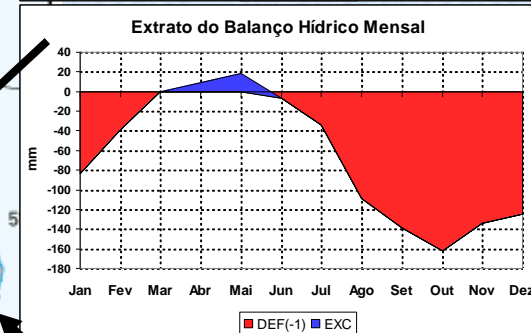
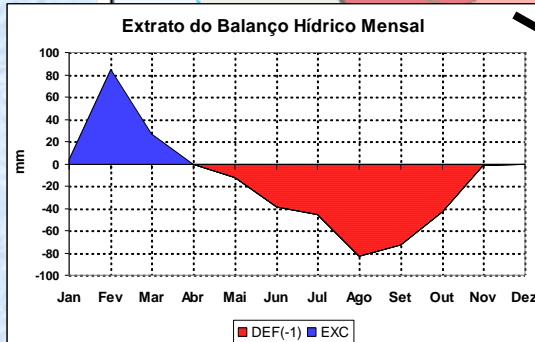
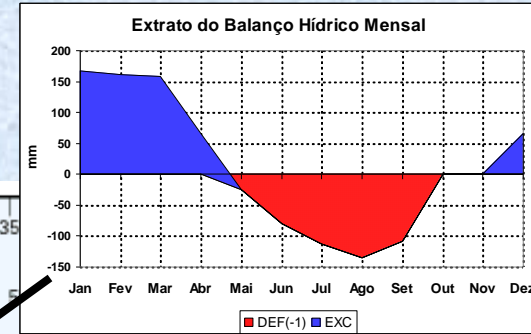
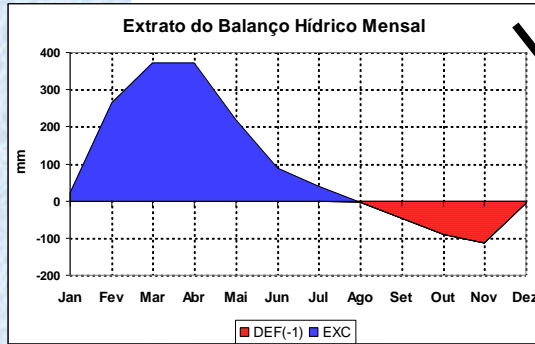


Previsão tempo (curto prazo)

Uso da irrigação especialmente nos períodos mais críticos das culturas, como no estabelecimento, florescimento e enchimento dos grãos

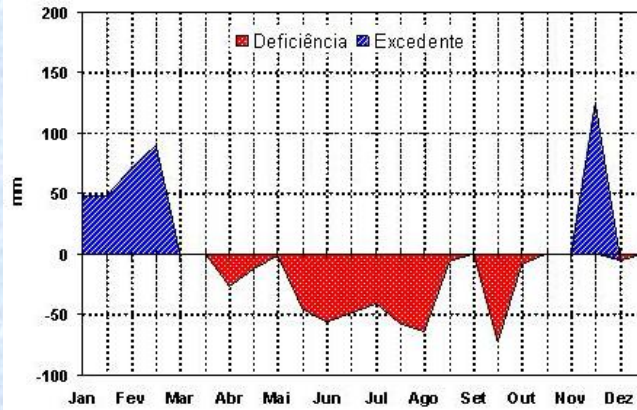


Exemplos de balanços hídricos que podem ser gerados com dados de previsão sazonal

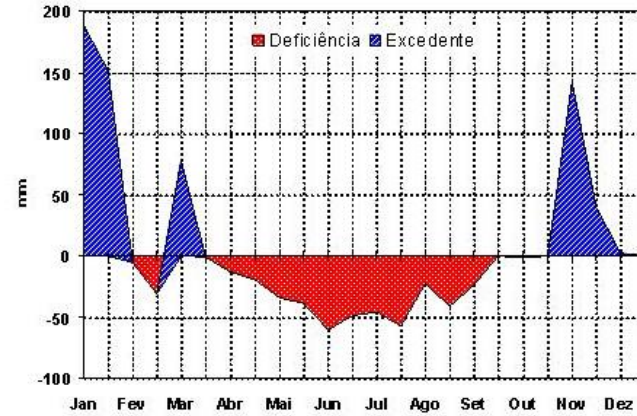


Ou previsões sazonais para culturas específicas

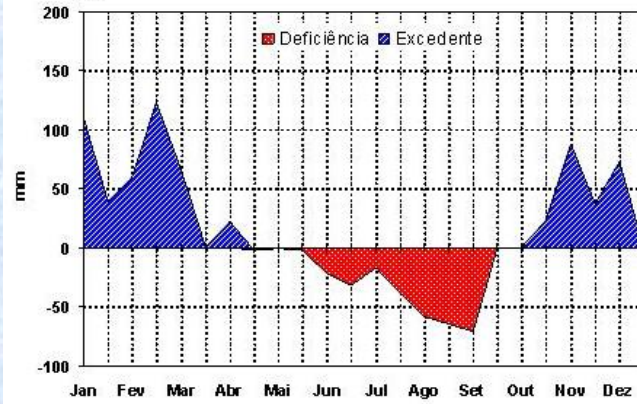
(a) Ano 2002



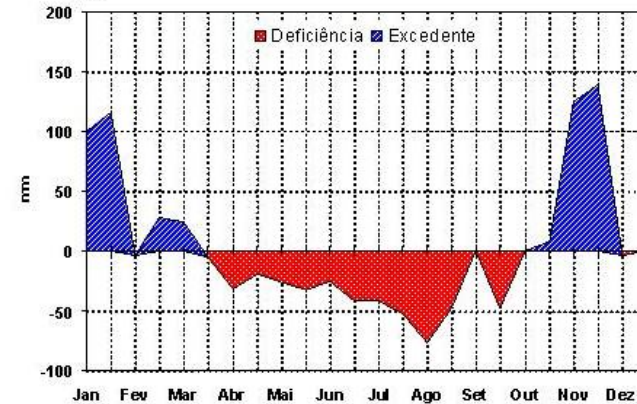
(b) Ano 2003



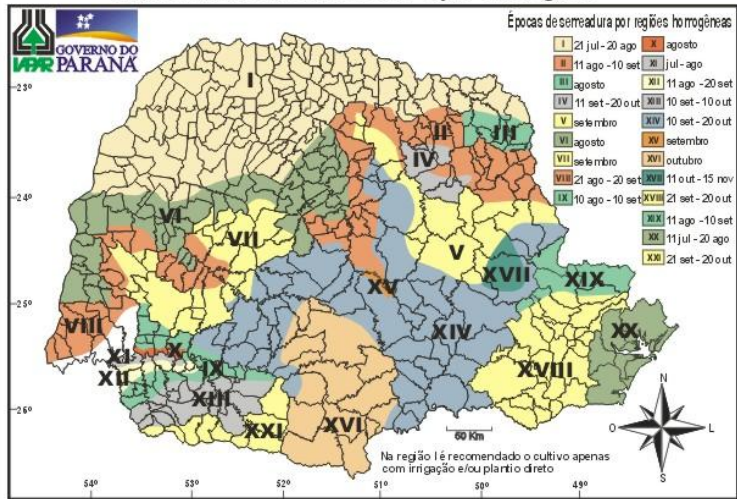
(c) Ano 2004



(d) Ano 2005

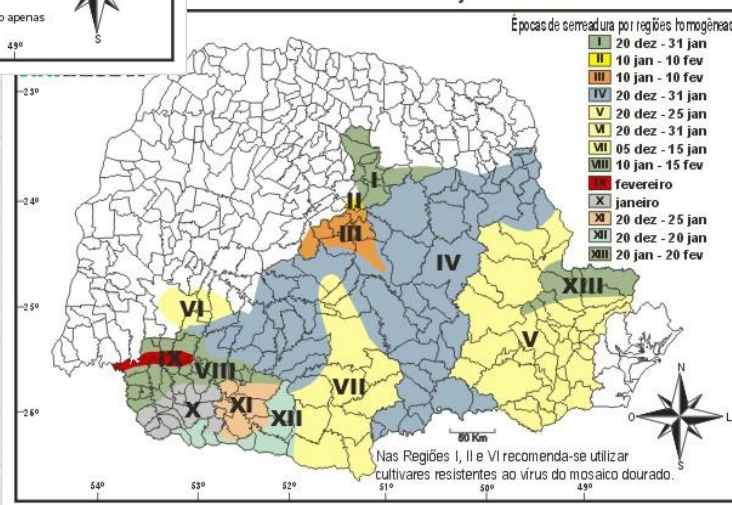


Zoneamento da Cultura de Feijão das Águas



Zoneamento agroclimático e épocas de semeadura para o feijão no Estado do Paraná

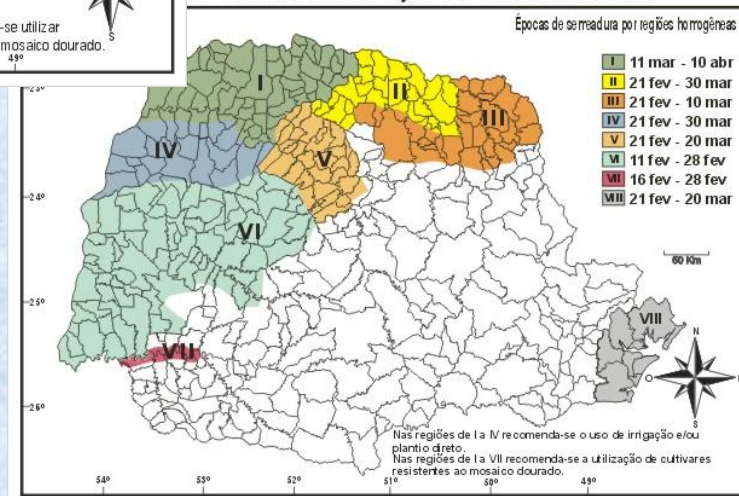
Zoneamento da Cultura de Feijão da Seca



Safrinha

Safrinha

Zoneamento da Cultura de Feijão de Outono / Inverno



Previsão Sazonal:

Safrinha

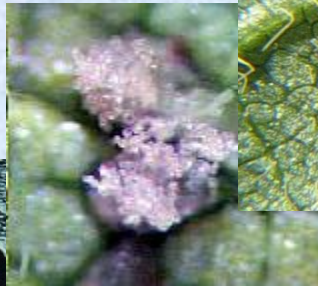
Safrinha



CONTROLE FITOSSANITÁRIO

Ferrugem Asiática da Soja

Fungo : *Phakopsora pachyrhizi*



Fonte: Del Ponte. E. M. (UFRGS)

Fungo : *Phakopsora pachyrhizi*



Fonte: Del Ponte. E. M. (UFRGS)



Início da doença nas folhas inferiores



Fonte: Del Ponte. E. M. (UFRGS); J .T. Yorinori

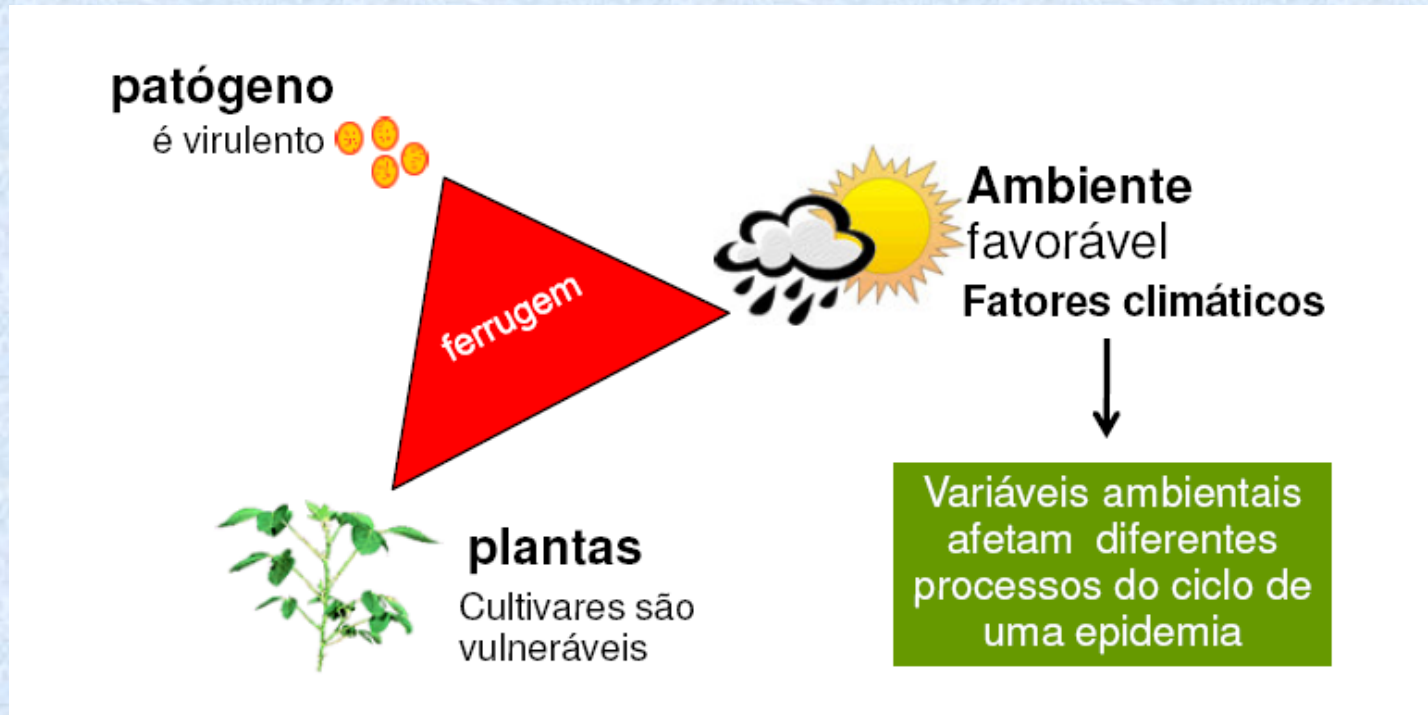
Epidemia severa



Desfolha precoce

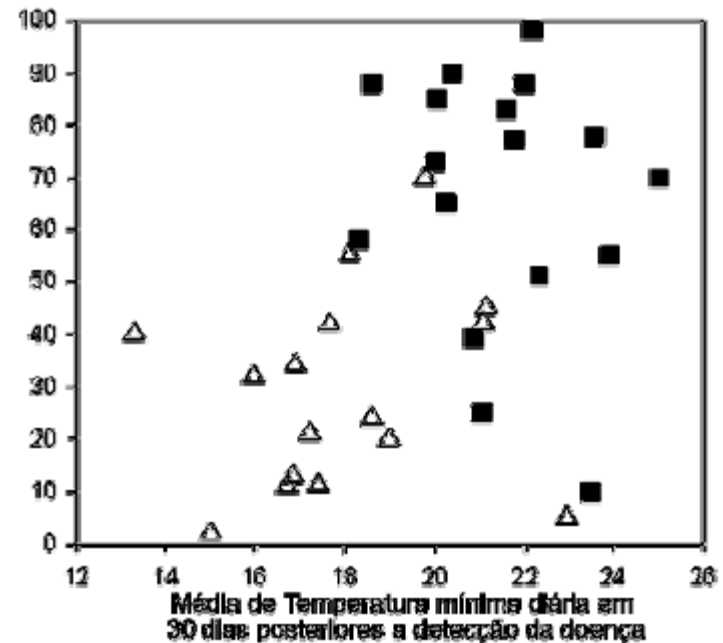
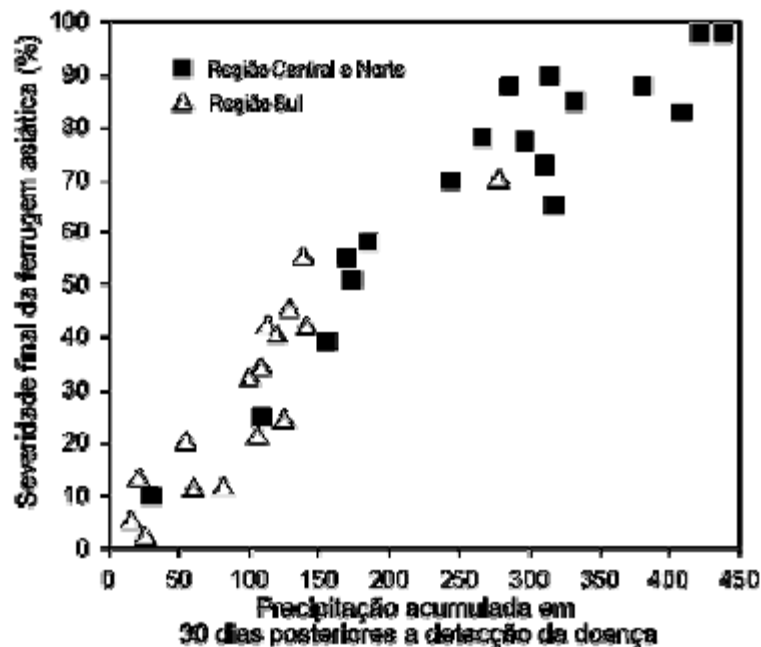
O período mínimo de molhamento necessário para ocorrer infecção foi estimado em 6 horas, para temperaturas entre 20 – 25oC

Condição meteorológica (ambiente) é considerado o fator chave na epidemiologia da ferrugem asiática da soja



Chuvas e epidemias

- Forte correlação chuva x severidade máxima
- Fraca correlação temperatura x severidade máxima



Previsão tempo

Previsão sazonal

Aprender com
o passado

Avaliação de
risco



climatologia

Monitorar
o presente

Alertas de
riscos



Monitoramento
previsão tempo

Preparar para
O futuro

Tendências
de riscos

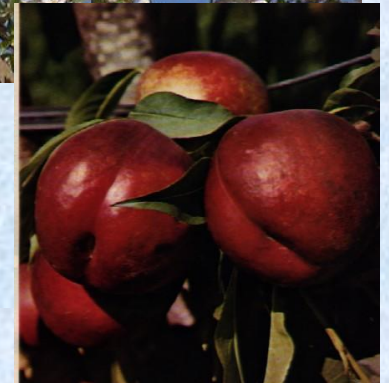


Previsão
climática

**A variabilidade climática define
regiões e períodos com mais ou
menos inóculo**

Temperatura do ar e Dormência de Plantas de Clima Temperado

Espécies frutíferas de clima temperado, de folhas caducas (criófilas ou caducifólias) apresentam um período de repouso invernal, durante o qual as plantas não apresentam crescimento vegetativo. Esse repouso é condicionado pelas condições climáticas, que atuam sobre os reguladores de crescimento.



Repouso

A temperatura do ar é o fator ambiental reconhecidamente importante no balanço hormonal da frutíferas de clima temperado, condicionando o repouso ou a dormência.



Macieiras em período de dormência



Macieiras em florescimento



Videira em desenvolvimento vegetativo

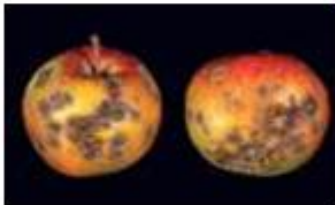


Ciclo Vegetativo/Reprodutivo

Um novo ciclo vegetativo/reprodutivo será iniciado somente após as plantas sofrerem a ação das baixas temperaturas, sendo que a quantidade de frio requerida para o término do repouso é conhecida como Número de Horas de Frio (NHF).

Graus Dia / Unidades de Frio

A Sarna da Maçã



Temperature média deg. F	Leve hra	Moderado hra	Severo hra	Sintomas dias
75	13	17	26	
77	11	14	21	
78	9.5	12	19	
84 to 75	9	12	18	9
82	9	12	19	10
81	9	13	20	10
80	9.5	13	20	11
59	10	13	21	12
58	10	14	21	12
57	10	14	22	13
56	11	15	22	13
55	11	16	24	14
54	11.5	16	24	14
53	12	17	25	15
52	12	18	26	15
51	13	18	27	16
50	14	19	29	16
49	14.5	20	30	17
48	15	20	30	17
47	17	22	35	
46	19	25	38	
45	20	27	41	
44	22	30	45	
43	25	34	51	
42	30	40	60	
33 to 41(c)				

Modificada de Mills, 1944.

SISALERT
simulação de sistemas de alerta

Cálculo de Graus Dia

Estação climática: EMRAPA-EZ (5178)

Data Inicial: 1 de Janeiro de 2003

Data Final: 31 de Janeiro de 2003

Temperatura Base: 5

Temperatura Limite: 40

Graus: 100.2

Buttons: Calcular, Limpar

SISALERT
simulação de sistemas de alerta

Cálculo de Horas Frio

Estação climática: LAZZER0 - Poma 1 (2000)

Data Inicial: 1 de Julho de 2003

Data Final: 31 de Agosto de 2003

Horas: 6.875

Buttons: Calcular, Limpar

A photograph of a tree heavily laden with ice, illustrating the concept of frost in agriculture. The tree's branches are thick with a white, crystalline coating of ice, and numerous long, thin icicles hang from the tips of the branches. The background is a clear, bright blue sky. The text "GEADA EM AGRICULTURA" is overlaid in the center of the image in a bold, yellow, sans-serif font.

GEADA EM AGRICULTURA

GEADA



Do ponto de vista agrônômico, geada é um fenômeno atmosférico que provoca a morte das plantas ou de suas partes (folhas, ramos, frutos), devido à ocorrência de baixas temperaturas que acarretam o congelamento dos tecidos vegetais, havendo ou não a formação de gelo sobre as plantas.

Quanto ao aspecto visual



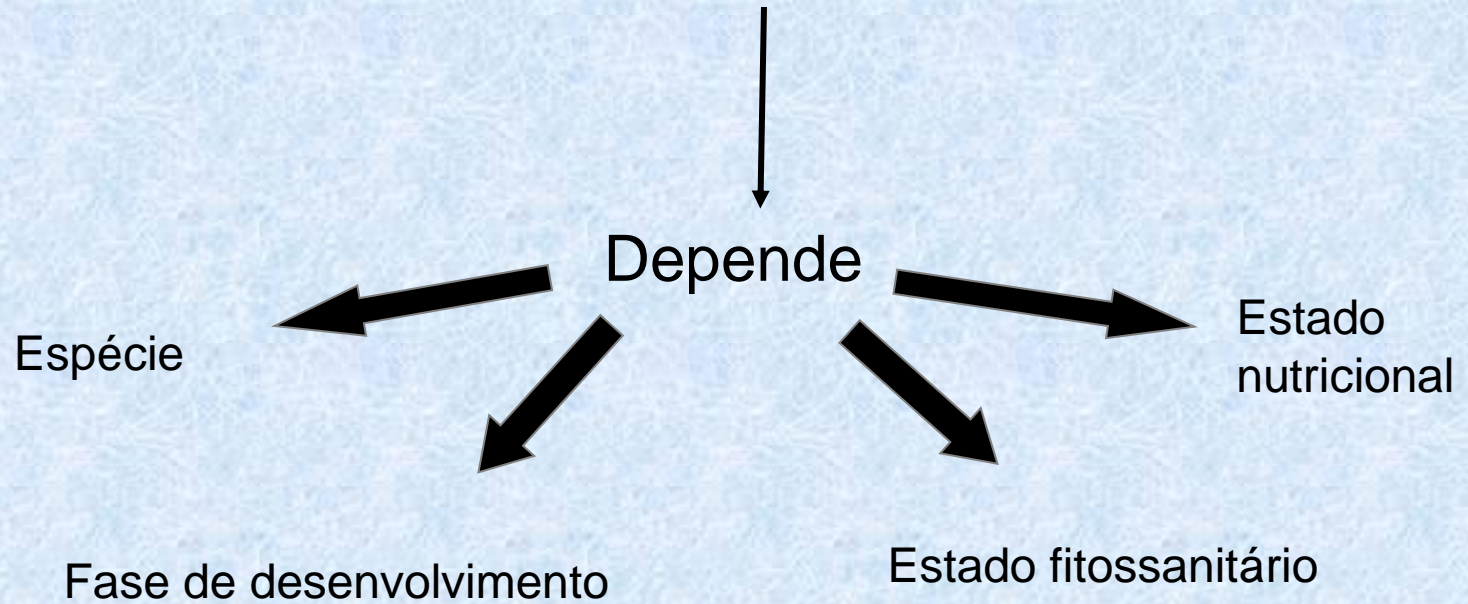
Quanto ao aspecto visual

Nessa condição, a temperatura letal das plantas é atingida antes que haja a condensação do vapor d'água presente no ar (temperatura do ponto de orvalho é menor que a temperatura letal). Assim, ocorre a morte do tecido vegetal sem que haja nas superfícies a formação de gelo.

Aspecto visual das plantas de cafeeiro atingidas pela geada negra de 1975 no Estado do Paraná



Temperatura Letal dos Vegetais



Geada Branca

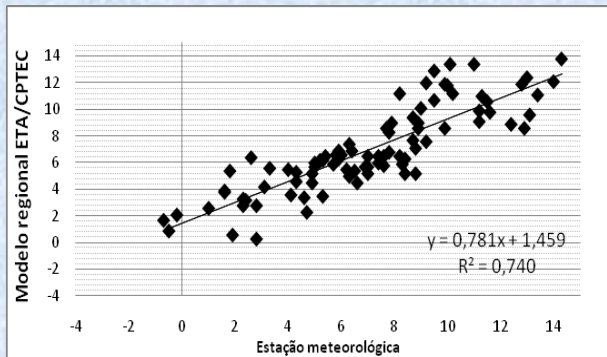


GEADA EM CAFÉ – JULHO/2000

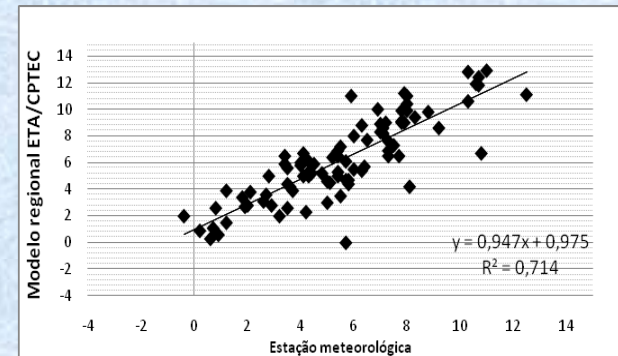


AVALIAÇÃO DAS PREVISÕES DE TEMPERATURA DO AR DO MODELO ETA PARA APLICAÇÃO EM PRODUTO DE ALERTA DE RISCO DE GEADA NO ESTADO DO PARANÁ

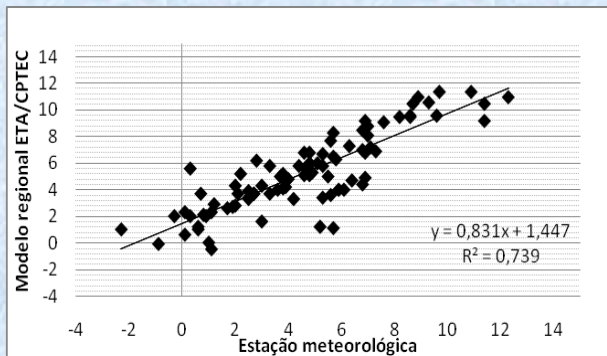
Cerro Azul



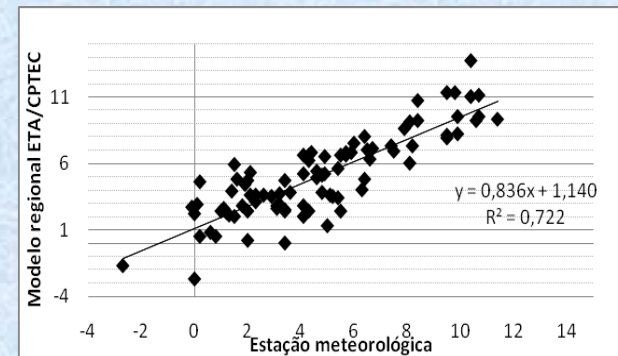
Jaguariaiva



Telemaco Borba

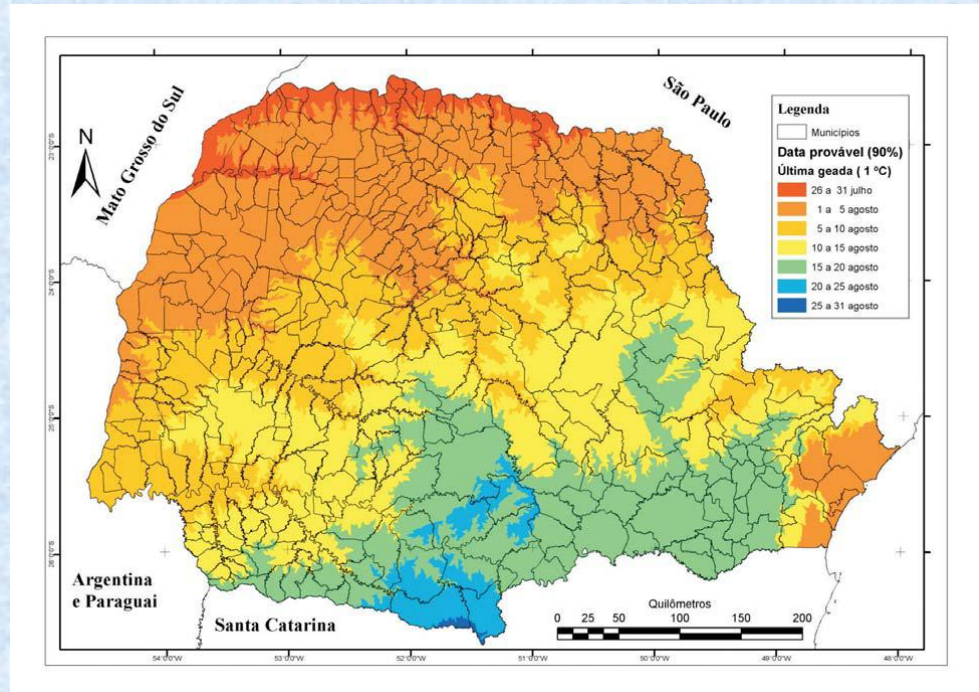


Ponta Grossa



PREVISÃO SAZONAL

Avaliar geadas fracas ou severas → planejamento agrícola na escolha de regiões aptas ou inaptas

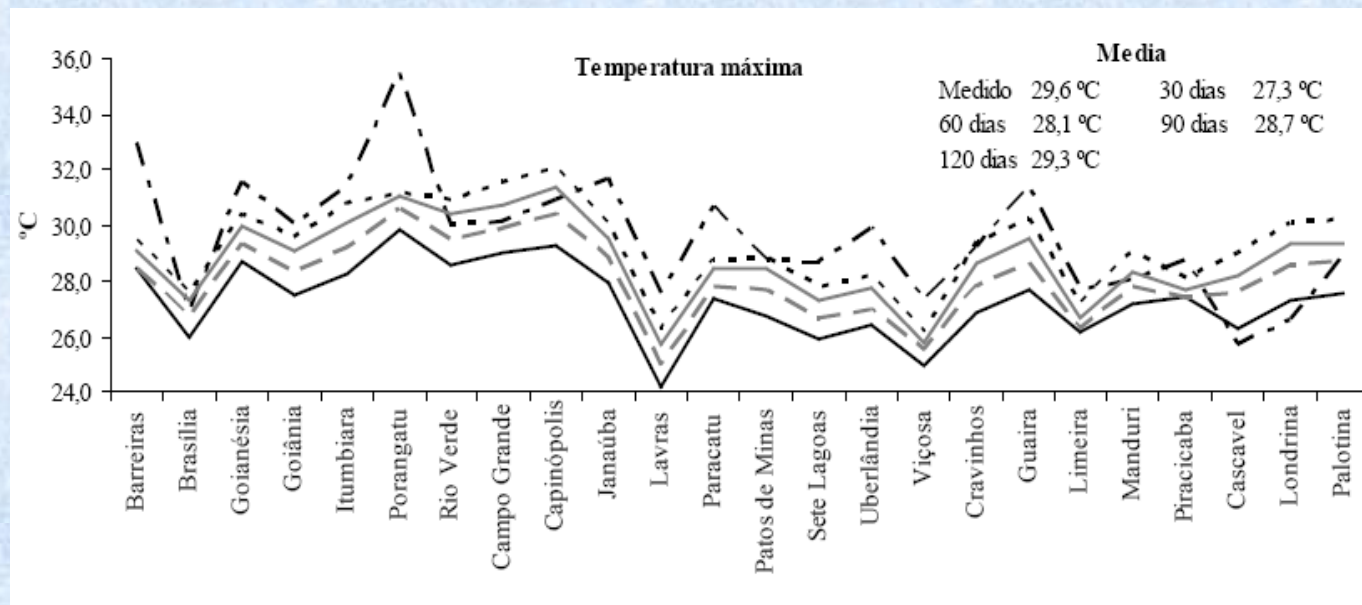
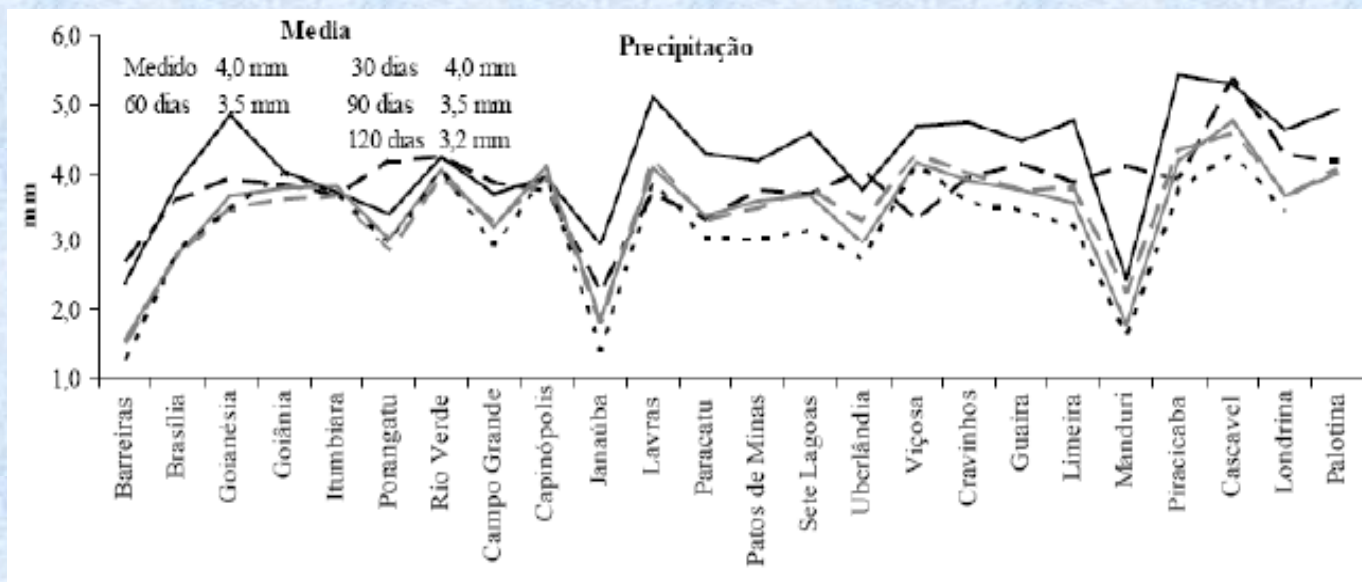


Fonte: Caramori et al. (2008)

A green combine harvester is shown in a field, pouring harvested grain into a truck's trailer. The grain is falling from a long, angled chute on the right side of the harvester. The background shows a vast, flat landscape under a blue sky with scattered clouds. The text "Estimativa de Rendimento Agrícola" is overlaid in the center of the image.

Estimativa de Rendimento Agrícola

Vieira Junior et al. Previsões meteorológicas do Modelo Eta para subsidiar o uso de modelos de previsão agrícola no Centro-Sul do Brasil, Ciência Rural, 2009.

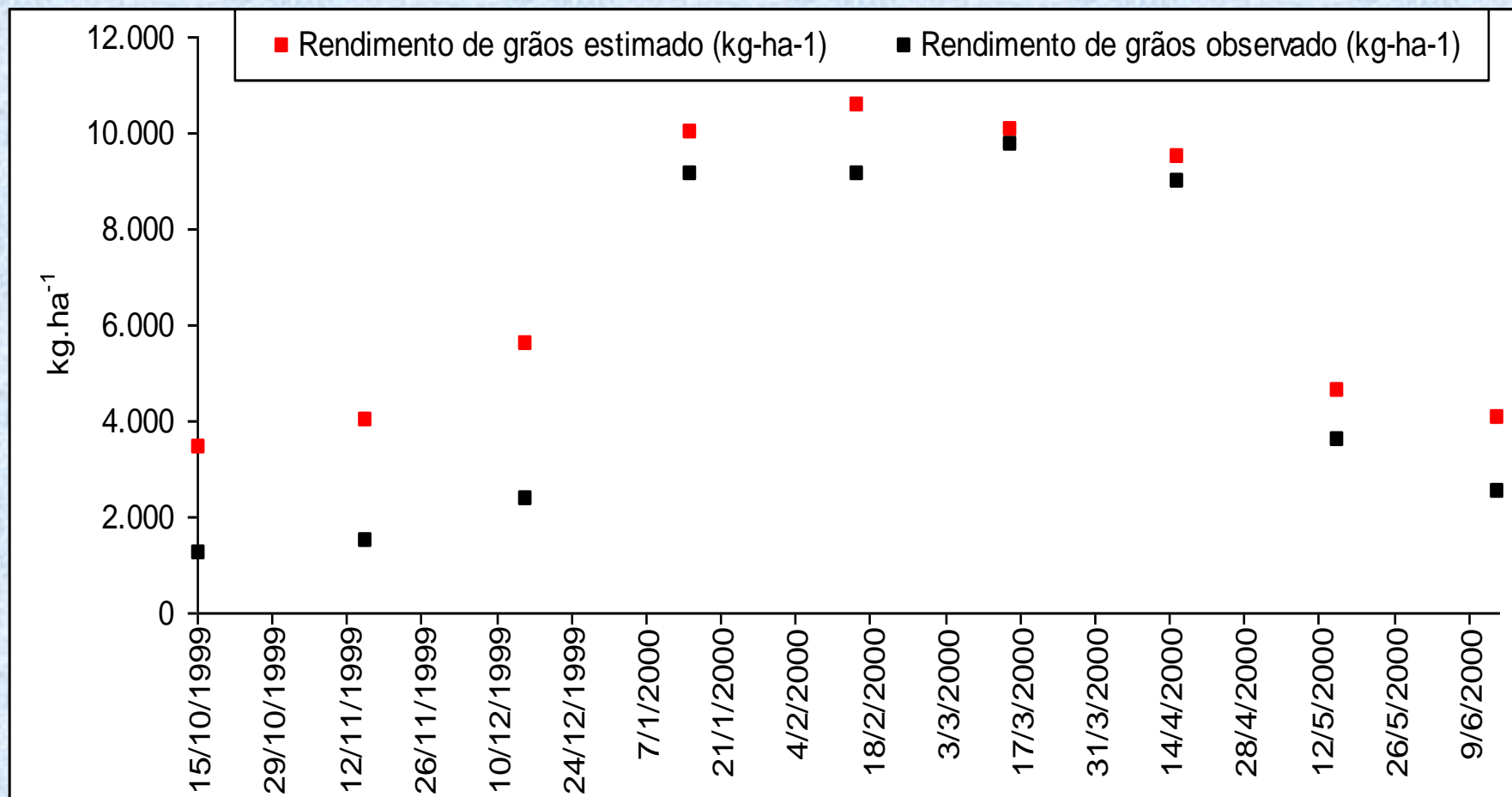


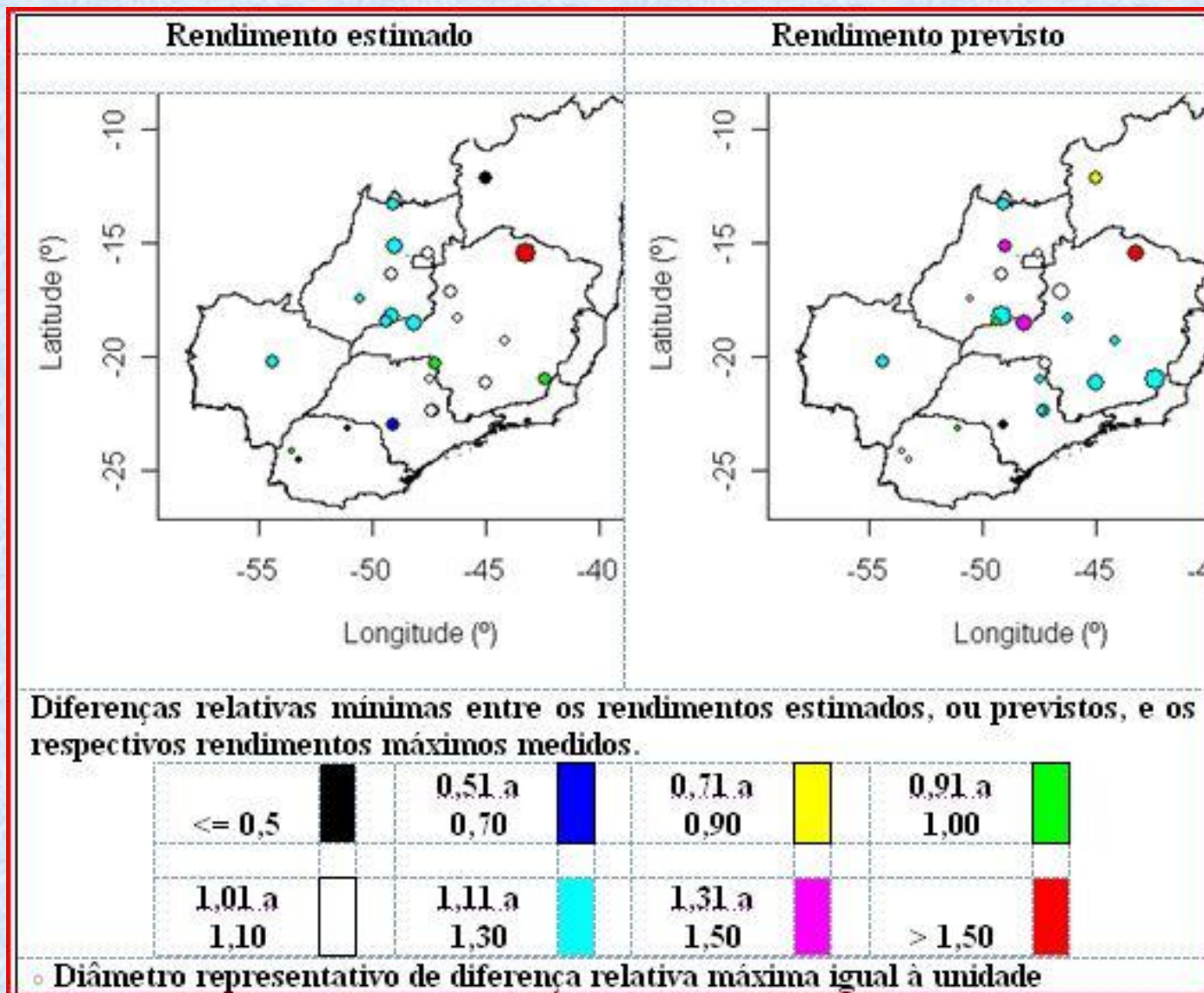
Crop model driven by Eta model seasonal forecasts

oct1999 - jun2000

forecast vs observed corn production - Piracicaba, SP

(Vieira Junior & Dourado Neto, 2006)





Base de Dados	Tomada de Decisão	Aplicações	Utilidades
Previsão de Tempo	Manejo	<ul style="list-style-type: none"> - Mapas de chuva - Mapas de geadas - Riscos de incêncio - Compactação solo - Irrigação - Tratamento fitossanitário 	<ul style="list-style-type: none"> -Planejamento das equipes com 24, 48 hs ou mais, evitando por exemplo, aplicação de defensivos, -irrigação desnecessária, etc.
Previsão Climática	Planejamento da atividade agrícola	<ul style="list-style-type: none"> - Informações sobre quebra de produção em função das advsersidades climáticas - Períodos para plantio, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> - Informações para planejamento - Prever possíveis quebra na safra,

Obrigada!

Angélica Giarolla

angelica.giarolla@inpe.br

Centro de Ciência do Sistema Terrestre
(CCST/INPE)