

# **Serviços de Agrometeorologia e o Zoneamento Agrícola de Risco Climático (ZARC)**

Eng. Agro. Dr.  
José Eduardo B. A. Monteiro

Comitê Gestor ZARC-Embrapa



# Tempo e clima na agricultura



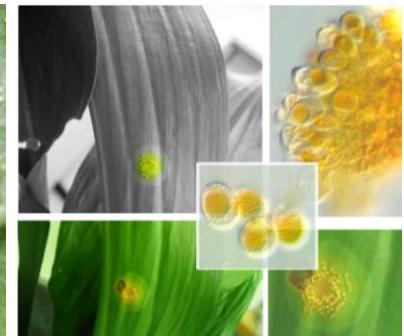
Produção Vegetal



Produção Animal

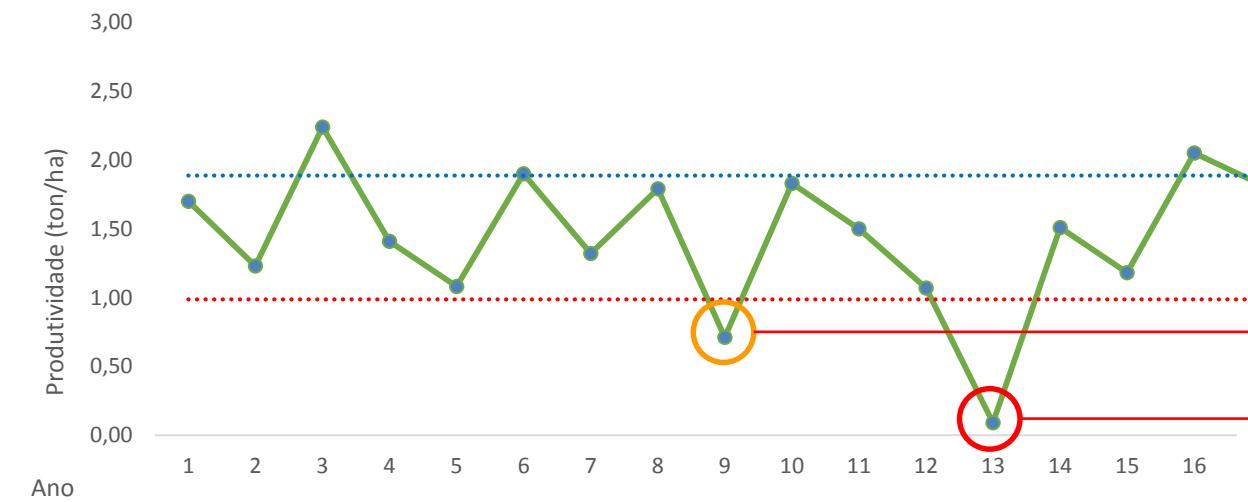
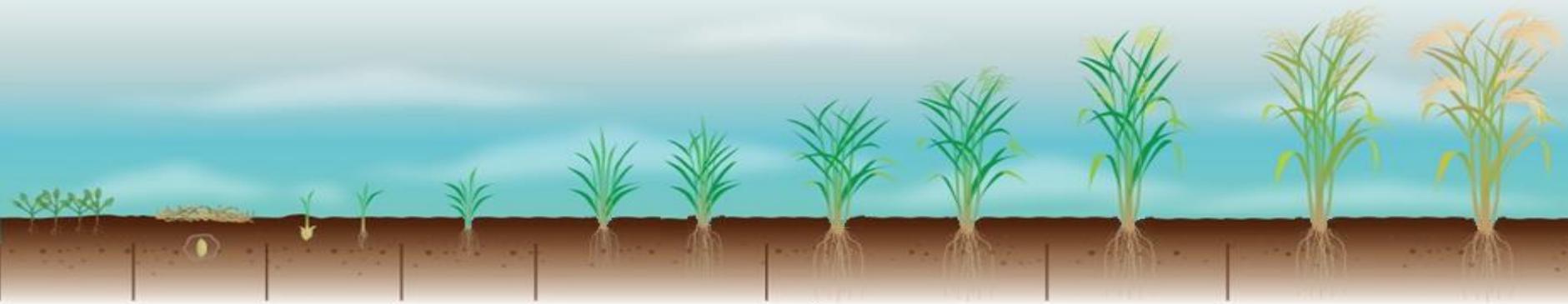


Preparo e conservação do solo

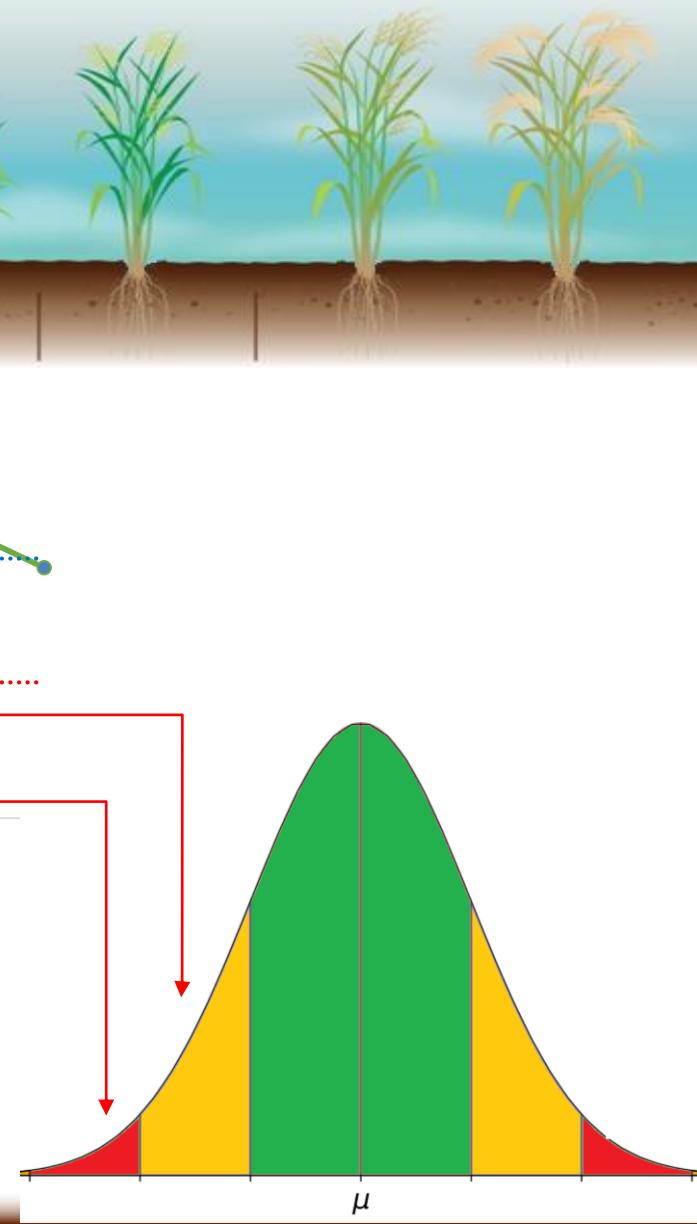


Manejo de pragas e doenças

# Tempo e clima na agricultura



- Favorabilidade
- Variabilidade



# REVISÃO RÁPIDA E INTEGRADA DA GESTÃO DE RISCOS AGROPECUÁRIOS NO BRASIL

Caminhos para uma visão integrada

## COORDENAÇÃO

Diego Arias (Banco Mundial)

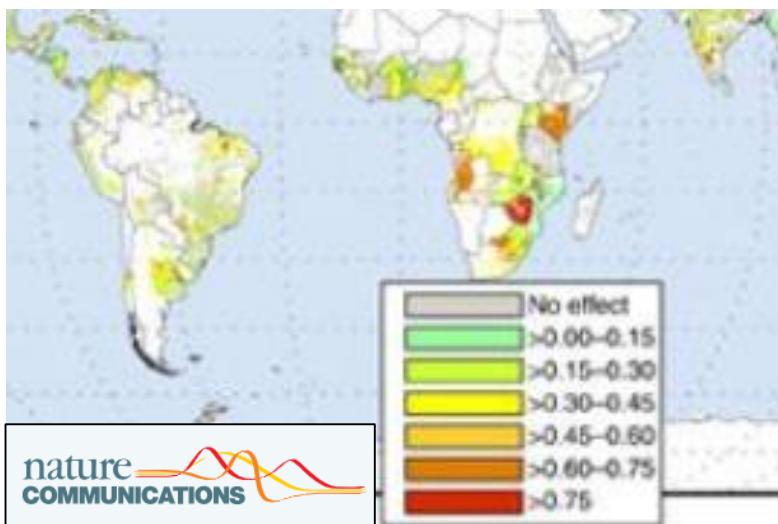
Paulo Mendes (MAPA)

Pedro Abel (Embrapa)

## Grupos de Risco:

- Riscos de Produção
- Riscos de Mercado
- Riscos do Ambiente de Negócios

O Brasil perde  
**R\$ 11 bilhões ao ano**  
devido aos riscos extremos.



## % da Var. devido a Clima

Países: 33% a 60%

Brasil: 15% a 75%

Climate variation explains a third of global crop yield variability. RAY, D.K. et al. Nature Communications, v. 6, n. 5989, 2015.

# SECA



# GEADA



# CHUVA em excesso / excesso hídrico



# CHUVA em excesso / excesso hídrico Na colheita



# VENTO



# GRANIZO



antes

depois



19:00

# Serviços de Agrometeorologia

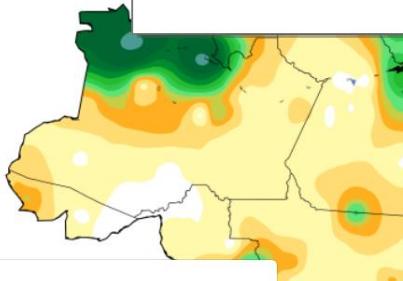




**AVISOS**

**PRECIPITAÇÃO**

**Instituto Nacio**  
**Precipitação A**  
**Mapa do dia 19**



**AGRICULTURA**

Balanco Hídrico Climático

Balanco Hídrico de Cultivo e Produtividade

Balanco Hídrico Sequencial

Mapas do Boletim Agroclimatológico

LIVRO Agrometeorologia dos Cultivos

**PECUÁRIA**

Índice de Conforto Térmico

**SISDAGRO**

Sistema de Suporte à Decisão na

Agropecuária

**REVISÃO PARA SUA CIDADE**

Digite aqui sua cidade



Brasília-DF

MÍNIMA  
**17°C**

Tendência:  
Estável

MÁXIMA  
**29°C**

Tendência:  
Estável



BRASIL

Serviços

Simplifique!

Participe

Acesso à informação

Legislação

Canais



Português | English | Español

Sobre

Sábado, 20 de Abril de 2019

# Agritempo

Sistema de Monitoramento Agrometeorológico

Rede de Estações

WebGIS

Mudanças Climáticas

Probabilidade de Chuva

Links

Glossário

Publicações

Manual do Sistema

Boletins Regionais:

N | NE | CO | SE | S

Monitoramento

Previsão

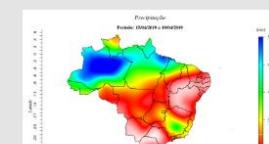
Índice de Seca



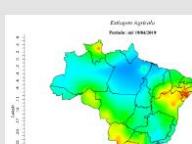
Estiagem



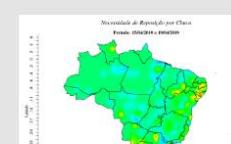
Disponibilidade de Água no Solo



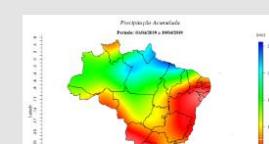
Precipitação



Estiagem Agrícola



Reposição por Chuva



Precipitação Acumulada



# MONITORAMENTO

## CALENDÁRIO DAS CHUVAS

MONITORAMENTO GLOBAL MENSAL

QUANTIS - 2018

PROGETTO PIRATA

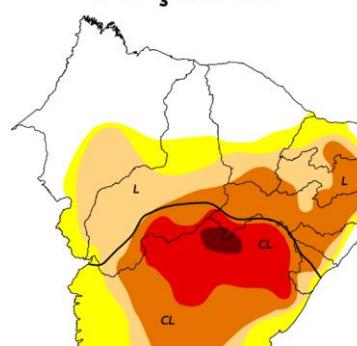
MONITORAMENTO GLOBAL SEMANA

## GRÁFICO DE CHUVAS DOS POSTOS PLUVIOMÉTRICOS

## PLATAFORMAS DE COLETA DE DADO (PCDs)

ESPELHOS D'ÁGUA

## Monitor de Secas



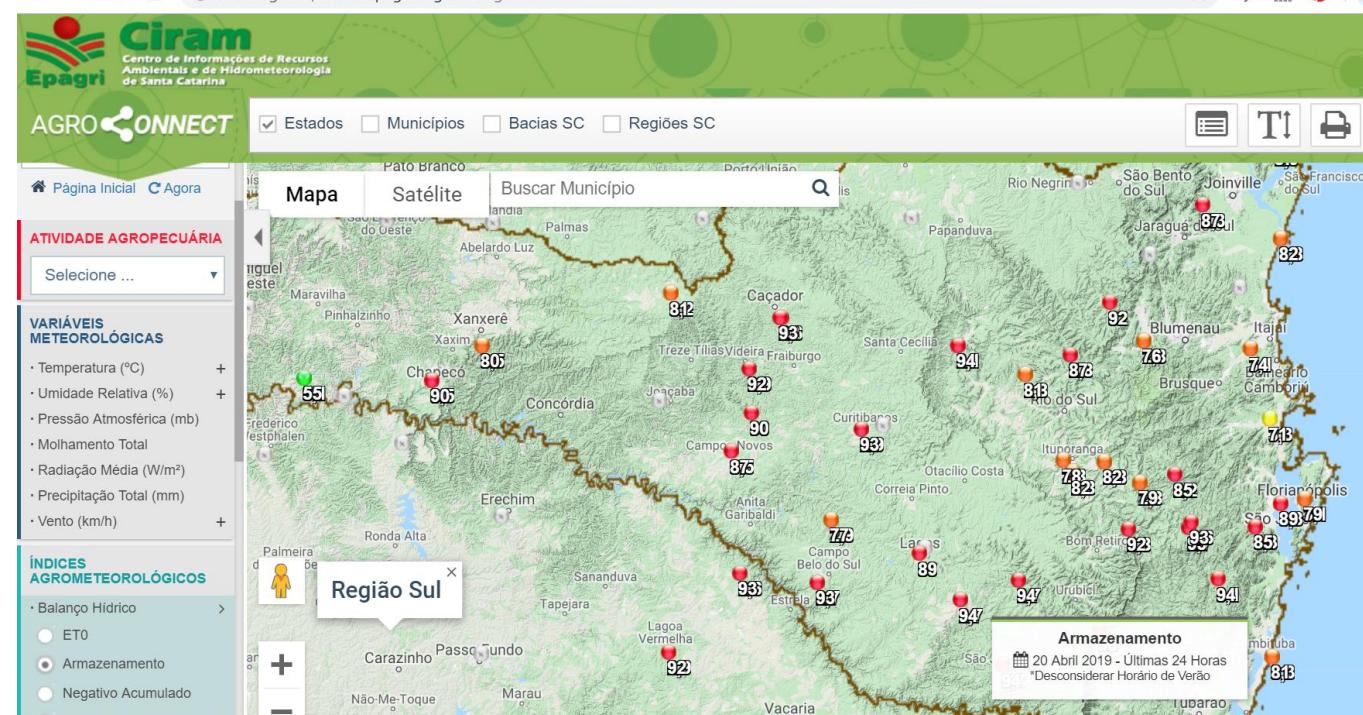
ECIPIITAC

ECIPI TAC

MPOS DI  
LÂNTICO

PORTAL H

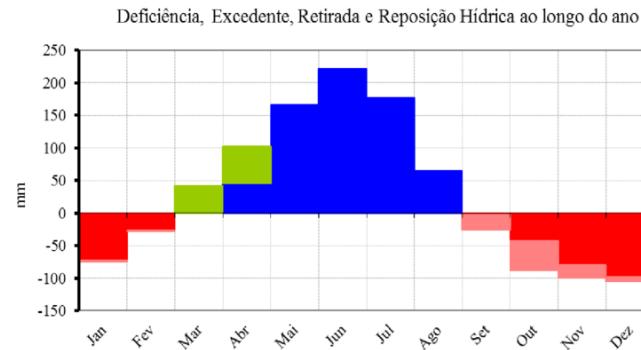
← → ⌂ ⌂ ⓘ Não seguro | [ciram.epagri.sc.gov.br/agroconnect/](https://ciram.epagri.sc.gov.br/agroconnect/)



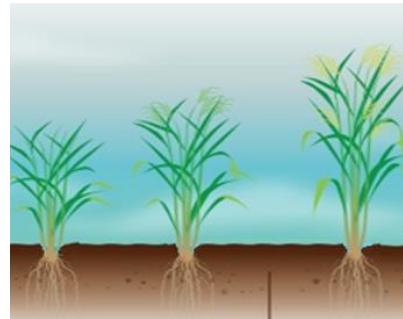
19:00

# Informações Agrometeorológicas: níveis de especificidade

- 1º nível – dados puros, cálculo simples (Ex. BH Climatológico)



- 2º nível – estado ou resposta da cultura à condição observada;



Fase fenológica;  
Crescimento;  
Produtividade esp.

- 3º nível – indicam ação de manejo correspondente;



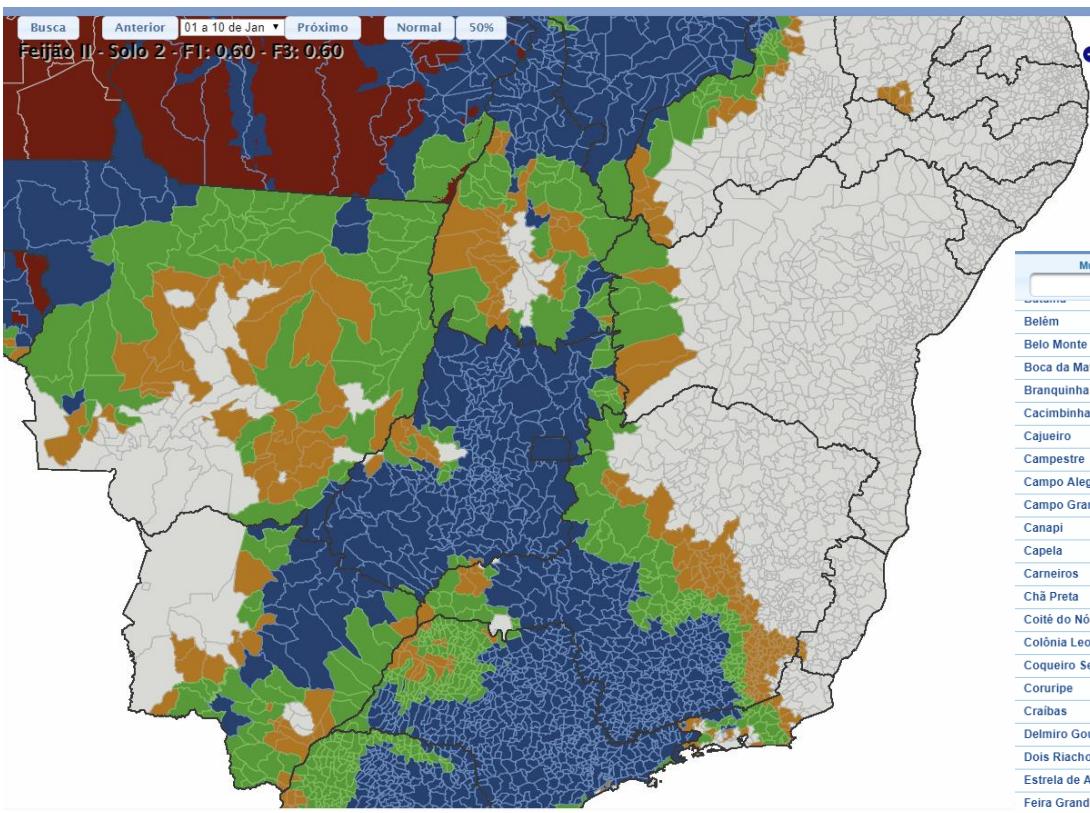
# Serviços de Agrometeorologia

## Exemplo: ZARC



# Zoneamento Agrícola de Risco Climático (ZARC)

- É a delimitação de regiões e épocas de plantio em classes de acordo com suas chances ou probabilidades de perda de produção por eventos meteorológicos adversos;



Município	Cont	Min	Max	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14	D15	D16	D17	D18
Curitiba	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	
Belém	10	80	0	0	0	0	0	0	0	0	60	70	80	80	80	80	80	80	70	0	
Belo Monte	8	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60	70	80	80	80	80	80	70	0	
Boca da Mata	11	80	0	0	0	0	0	0	0	0	60	70	80	80	80	80	80	80	80	80	
Branquinha	14	80	0	0	0	0	0	60	60	60	70	80	80	80	80	80	80	80	80	60	
Cacimbinhas	8	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60	70	80	80	80	80	80	70	0	
Cajueiro	14	80	0	0	0	0	0	60	60	60	60	70	80	80	80	80	80	80	80	60	
Campestre	15	80	0	0	0	0	0	60	60	60	70	70	80	80	80	80	80	80	80	70	
Campo Alegre	11	80	0	0	0	0	0	0	0	0	60	70	80	80	80	80	80	80	80	80	
Campo Grande	10	80	0	0	0	0	0	0	0	0	60	70	80	80	80	80	80	80	70	0	
Canapi	4	70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60	60	70	60	0	0	0	0	0	
Capela	14	80	0	0	0	0	0	60	60	60	60	80	80	80	80	80	80	80	80	60	
Carneiros	7	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60	70	80	80	80	80	80	80	80	
Chã Preta	14	80	0	0	0	0	0	60	60	60	60	70	80	80	80	80	80	80	70	0	
Coité do Nóia	10	80	0	0	0	0	0	0	0	0	60	70	80	80	80	80	80	80	80	70	
Colônia Leopoldina	14	80	0	0	0	0	0	60	60	60	70	80	80	80	80	80	80	80	80	60	
Coqueiro Seco	15	80	0	0	0	0	0	60	60	60	70	80	80	80	80	80	80	80	80	70	
Coruripe	11	80	0	0	0	0	0	0	0	0	60	70	80	80	80	80	80	80	80	80	
Craibas	9	80	0	0	0	0	0	0	0	0	60	70	80	80	80	80	80	80	80	60	
Delmiro Gouveia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Dois Riachos	7	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60	70	80	80	80	80	80	80	70	
Estrela de Alagoas	9	80	0	0	0	0	0	0	0	0	60	70	80	80	80	80	80	80	70	0	
Feira Grande	10	80	0	0	0	0	0	0	0	0	60	70	80	80	80	80	80	80	80	70	
Feliz Deserto	11	80	0	0	0	0	0	0	0	0	60	70	80	80	80	80	80	80	80	70	
Flexeiras	14	80	0	0	0	0	0	60	60	60	70	80	80	80	80	80	80	80	80	70	
Girau do Ponciano	9	80	0	0	0	0	0	0	0	0	60	80	80	80	80	80	80	80	80	70	
Ibateguara	14	80	0	0	0	0	0	60	60	60	70	80	80	80	80	80	80	80	80	60	

# ZARC: Motivação, criação, 1o resultados e expansão



## Relatório *Eventos Generalizados e Securidade Agrícola (CER, UNB)\**

- Alta sinistralidade;
- Deficitário;
- Fraudes;
- Seca e chuva: 95% das indenizações.

\* GÖPFERT, H.; ROSSETI, L. A.; SOUZA, J. de. Eventos generalizados e securidade agrícola: sumário executivo. Brasília, DF: Ipea, 1993.

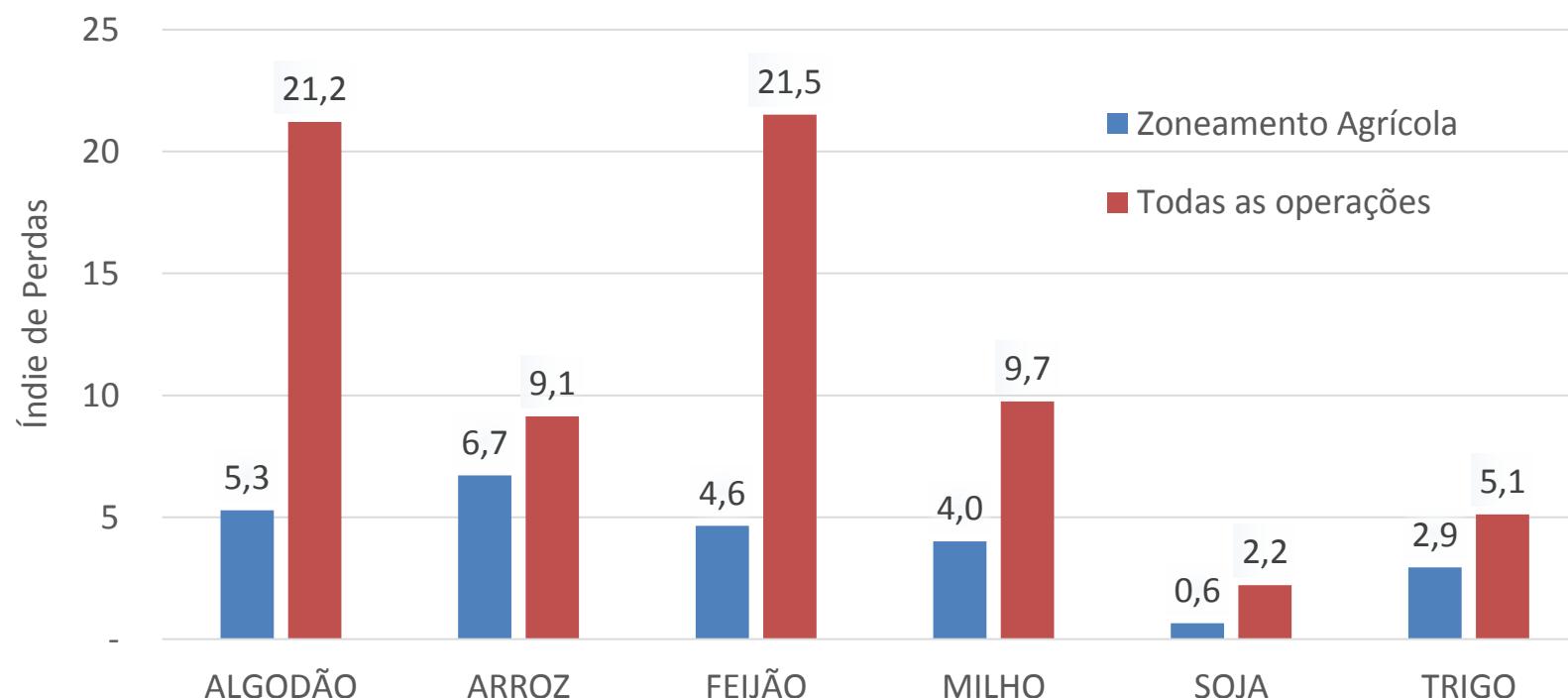
1990

2000

ZARC

<https://www.bcb.gov.br/>

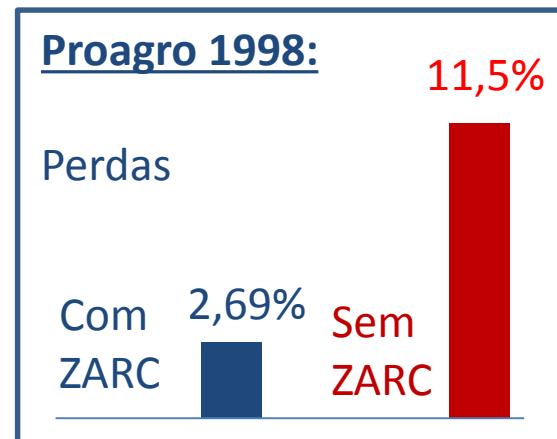
Programa de Garantia da Atividade Agropecuária - PROAGRO  
Relatório Circunstanciado - 1991 a 1998



## Relatório circunstanciado

- ▶ [2014-2017 \(dados revistos em Jan/2018\)](#)
- ▶ [2013-2016](#)
- ▶ [2012-2015](#)
- ▶ [2011-2014 \(dados revistos em junho/2015\)](#)
- ▶ [2004-2012](#)
- ▶ [2004-2011](#)
- ▶ [1999-2010](#)
- ▶ [1996-1998](#)
- ▶ [1991-1996](#)

**1998 - CMN:  
ZARC obrigatório**



[Proagro RC 91-98](#)

<https://www.bcb.gov.br/acessoinformacao/legado?url=https%2F%2Fwww.bcb.gov.br%2Fhtms%2Fproagro%2F1998%2Frel01.asp>

# Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Buscar no portal



[Área de Imprensa](#) | [Acesso à Informação](#) | [Sistemas](#) | [Legislação](#) | [Ouvidoria](#) | [Biblioteca](#)

VOCÊ ESTÁ AQUI: [PÁGINA INICIAL](#) > [ASSUNTOS](#) > [GESTÃO DE RISCOS](#) > [RISCO AGROPECUÁRIO](#) > [ZONEAMENTO AGRÍCOLA](#)

Animais de  
Estimação

Febre Aftosa

Integridade

Orgânicos

Plano  
Agrícola e  
Pecuário

SIF

## Zoneamento Agrícola

publicado 31/01/2017 11h00, última modificação 08/03/2017 17h15

 [Tweetar](#)

 [Compartilhar 0](#)

Para fazer jus ao Proagro, ao Proagro Mais e à subvenção federal ao prêmio do seguro rural, o produtor deve observar as recomendações desse pacote tecnológico. Além disso, alguns agentes financeiros já estão condicionando a concessão do crédito rural à observância aos indicativos do ZARC.

melhor época de plantio das culturas, nos diferentes tipos de solo e ciclos de cultivares. A

Buscar no portal



# Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Área de Imprensa | Acesso à Informação | Sistemas | Legislação | Ouvidoria | Biblioteca

## Capital protegido, valor enquadrado 2016/17:

Fonte: PROAGRO - Relatório Circunstanciado 2014 a 2017, BACEN. Relatório Geral 2017, Seguro Rural, SPA/MAPA ([http://www.bcb.gov.br/htms/proagro/PROAGRO-Relat%C3%B3rioCircunstanciado2014\\_2017\\_VFinal.pdf](http://www.bcb.gov.br/htms/proagro/PROAGRO-Relat%C3%B3rioCircunstanciado2014_2017_VFinal.pdf)) (<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/riscos-seguro/seguro-rural/documentos-seguro-rural/RelatorioGeralPSR2017.pdf>)

R\$ 14,7 bilhões

R\$ 12 bilhões

Integridade

Orgânicos

Plano  
Agrícola e  
Pecuário

SIF

 Tweitar

 Compartilhar 0

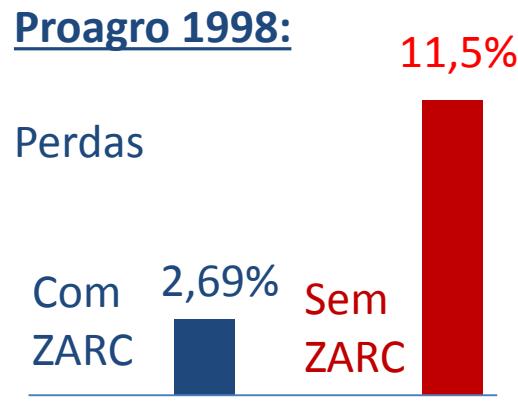
Para fazer jus ao Proagro, ao Proagro Mais e à subvenção federal ao prêmio do seguro rural, o produtor deve observar as recomendações desse pacote tecnológico. Além disso, alguns agentes financeiros já estão condicionando a concessão do crédito rural à observância aos indicativos do ZARC.

melhor época de plantio das culturas, nos diferentes tipos de solo e ciclos de cultivares. A

## Relatório circunstanciado

- ▶ 2014-2017 (dados revistos em Jan/2018)
- ▶ 2013-2016
- ▶ 2012-2015
- ▶ 2011-2014 (dados revistos em junho/2015)
- ▶ 2004-2012
- ▶ 2004-2011
- ▶ 1999-2010
- ▶ 1996-1998
- ▶ 1991-1996

**1998 - CMN:  
ZARC obrigatório**



### Proagro 2016:

Total indenizado: R\$ 1,08 bilhões  
Índice de perdas de 5,8%

5,8% = R\$ 1,08 bilhão  
11,5% = **R\$ 2,14 bilhões**  
+ R\$ 1,06 bilhão em custeio

**Valor da produção:**  
+ R\$ 1,5 bilhões – Proagro

Proagro RC 91-98

<https://www.bcb.gov.br/aceessoinformacao/legado?url=https%2F%2Fwww.bcb.gov.br%2Fhtms%2Fproagro%2F1998%2Frel01.asp>

## Impactos indiretos





## PROCESSOS DE INFLUÊNCIA ESPACIAL NA PRODUÇÃO DO MILHO NO TERRITÓRIO RURAL SERTÃO OCIDENTAL SERGIPANO: UMA ANÁLISE ECONOMÉTRICA ESPACIAL

Damaris S. Silva; Fábio Moura; Marcos A. S. Silva; Ana A. Gama da Silva



### Análise econométrica espacial :

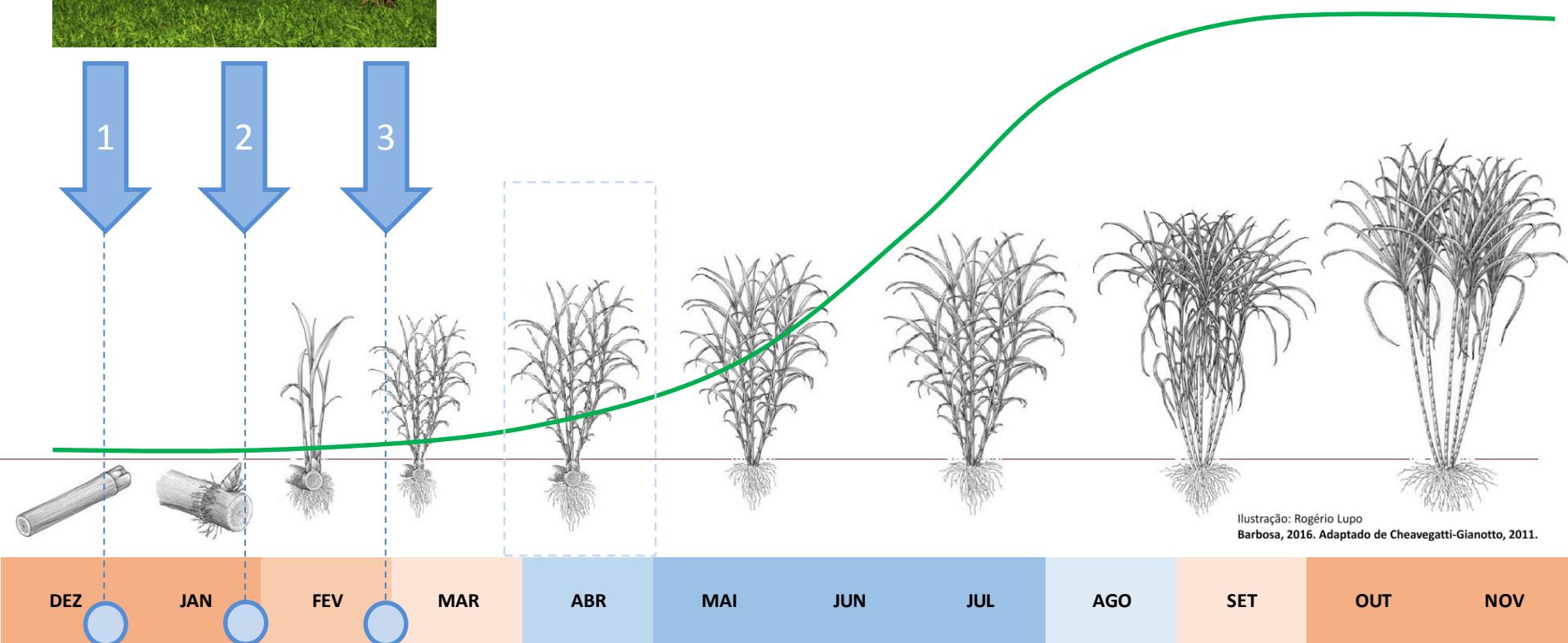
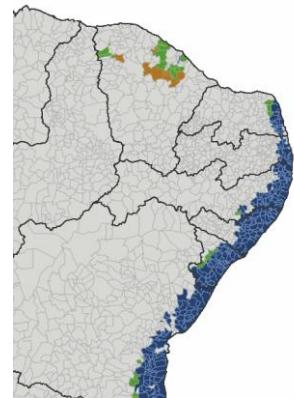
- Até 2004, cultura de subsistência, baixa tecnificação;
- 2008, modernização, expansão e ganhos de produtividade;

- 1) Difusão da informação através do ZARC;
- 2) Qualificação e Tecnificação;
- 3) Transbordamento espacial;

1

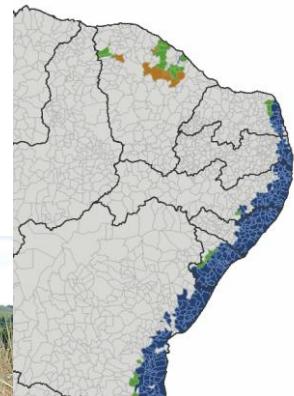
# ZARC: Impactos positivos

## Cana de açúcar no Nordeste



# ZARC: Impactos positivos

## Cana de açúcar no Nordeste



[Home](#) / Brasil / AGRONEGÓCIO Nordeste comemora aumento na produção de cana-de-açúcar

## AGRONEGÓCIO Nordeste comemora aumento na produção de cana-de-açúcar

O Brasil é o maior produtor mundial dessa espécie, dando mais espaço à agricultura do País e ao desenvolvimento do etanol

 cwatv · 27/06/2018

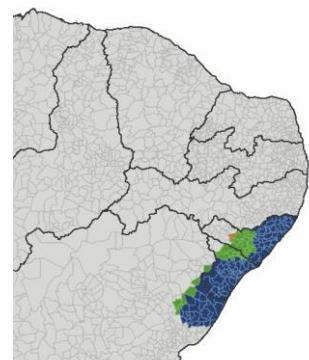
Compartilhar      

06/2018



2

## ZARC: Impactos positivos Soja no Nordeste



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

01/12/16 | Produção vegetal

### Soja surpreende em novas áreas do Nordeste

Foto: Sául Coelho



Pesquisador da Embrapa Sérgio Procópio apresenta  
números positivos em Alagoas

**ALAGOAS**

**AGÊNCIA ALAGOAS**  
Governo do Estado de Alagoas

[Início](#) [Institucional](#) [Fotos](#) [Vídeos](#) [Newsletter](#) [Fale Conosco](#)

[Notícias](#) [Secretarias](#) [Assessorias](#) [Diário Oficial](#)

Quarta, 21 Junho 2017 16:08

BOA SAFRA

### Seagri faz visita técnica em áreas de soja e milho em Alagoas



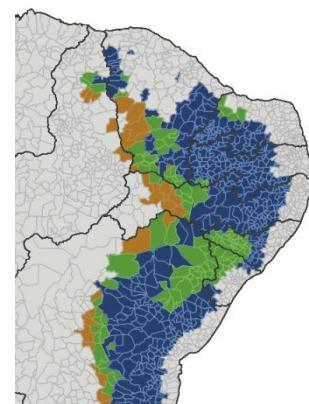
[Home](#) / [Notícias](#) / [Agronegócio](#)

## Produção de soja na região do SEALBA (Sergipe, Alagoas e Bahia) - Oportunidades e desafios

Publicado em 27/12/2016 10:39 e atualizado em 27/12/2016 14:38

3

## ZARC: Impactos positivos Palma Forrageira



AGRICULTURA AGRONEGÓCIO CLIMA COTAÇÕES GERAL MERCADO PECUÁRIA VÍDEOS DESAFIOS DA SOJA

Home > Agricultura > Divulgado zoneamento agrícola da palma forrageira para Nordeste, MG e ES Risco climático

### **Divulgado zoneamento agrícola da palma forrageira para Nordeste, MG e ES Risco climático**

**Produtores veem na palma forrageira a salvação para  
este largo período de seca**

ASSECOM/RN 31 Jan 2018 15:37

ASSECOM/RN

<http://www.arsep.rn.gov.br/>



## 3

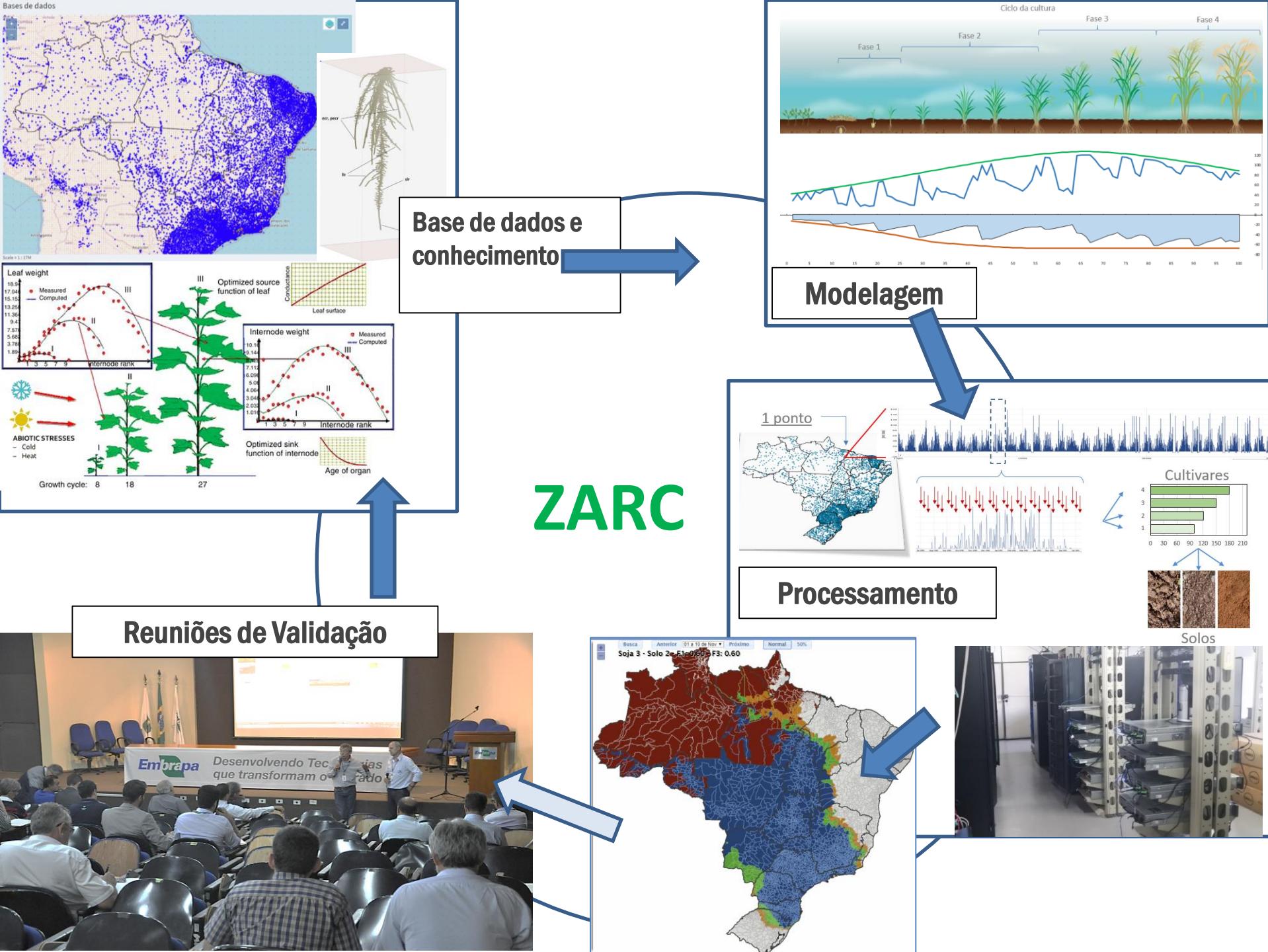
# ZARC: Impactos positivos

## Palma Forrageira

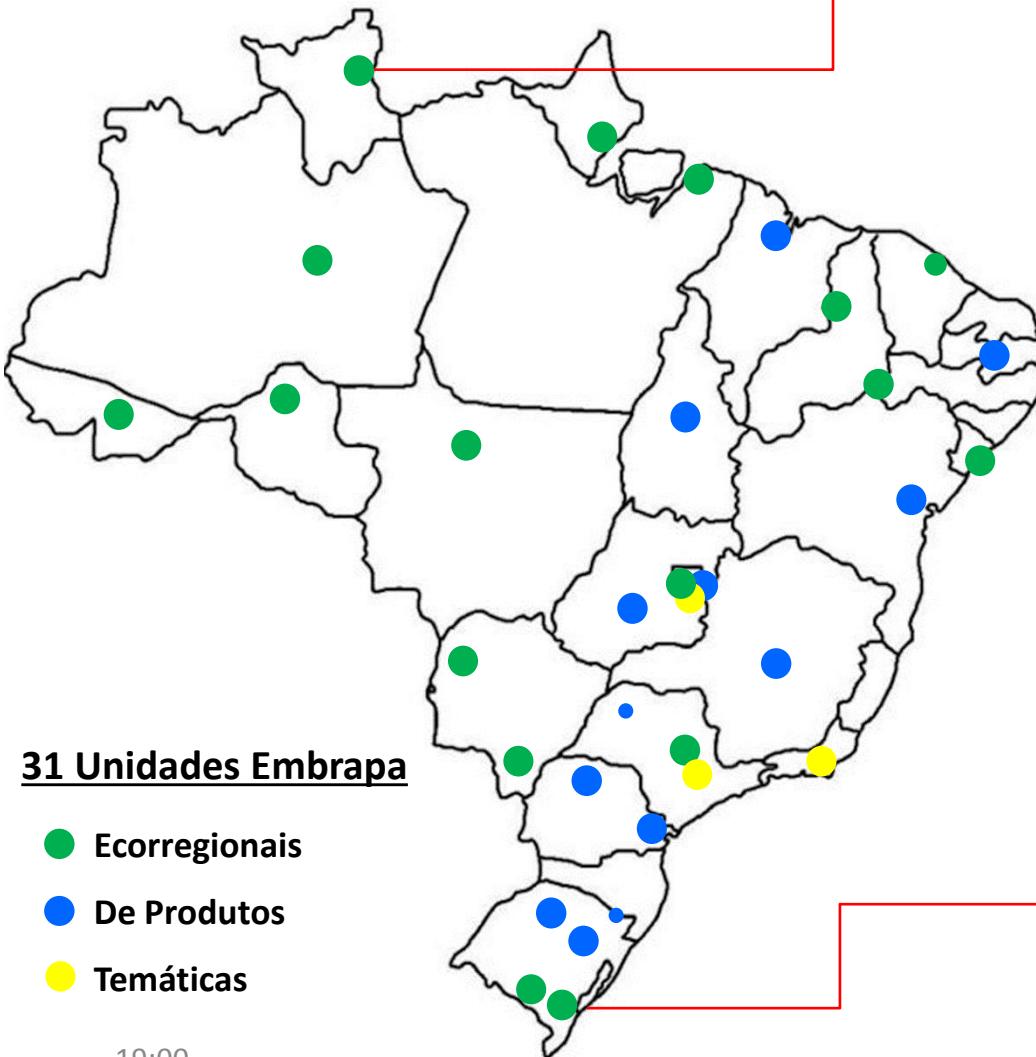


ASSECOM/IRN





# Rede ZARC/Embrapa Operacionalização



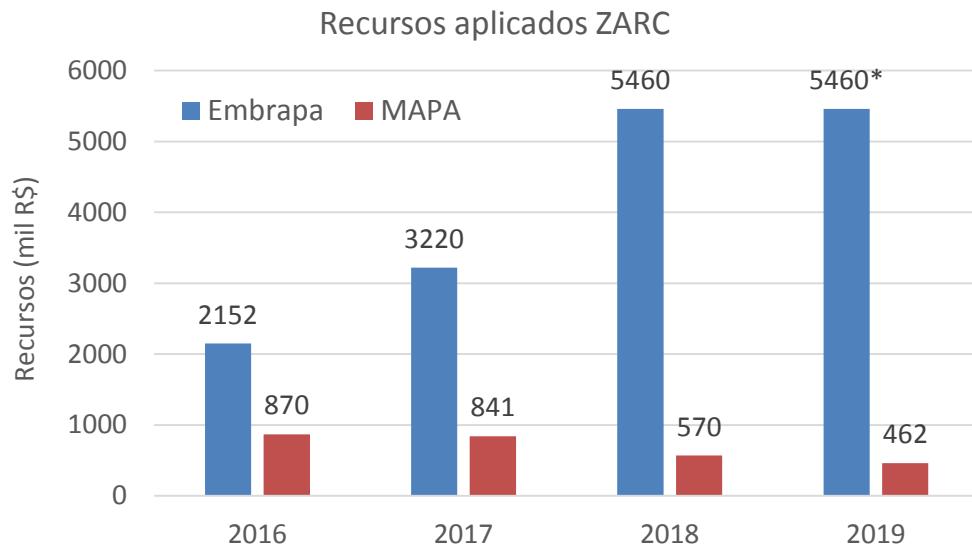
# Sistema Embrapa de Avaliação de Riscos e Resiliência Agroclimática



## Rede de Pesquisa R.R.A.



# Custo x Retorno



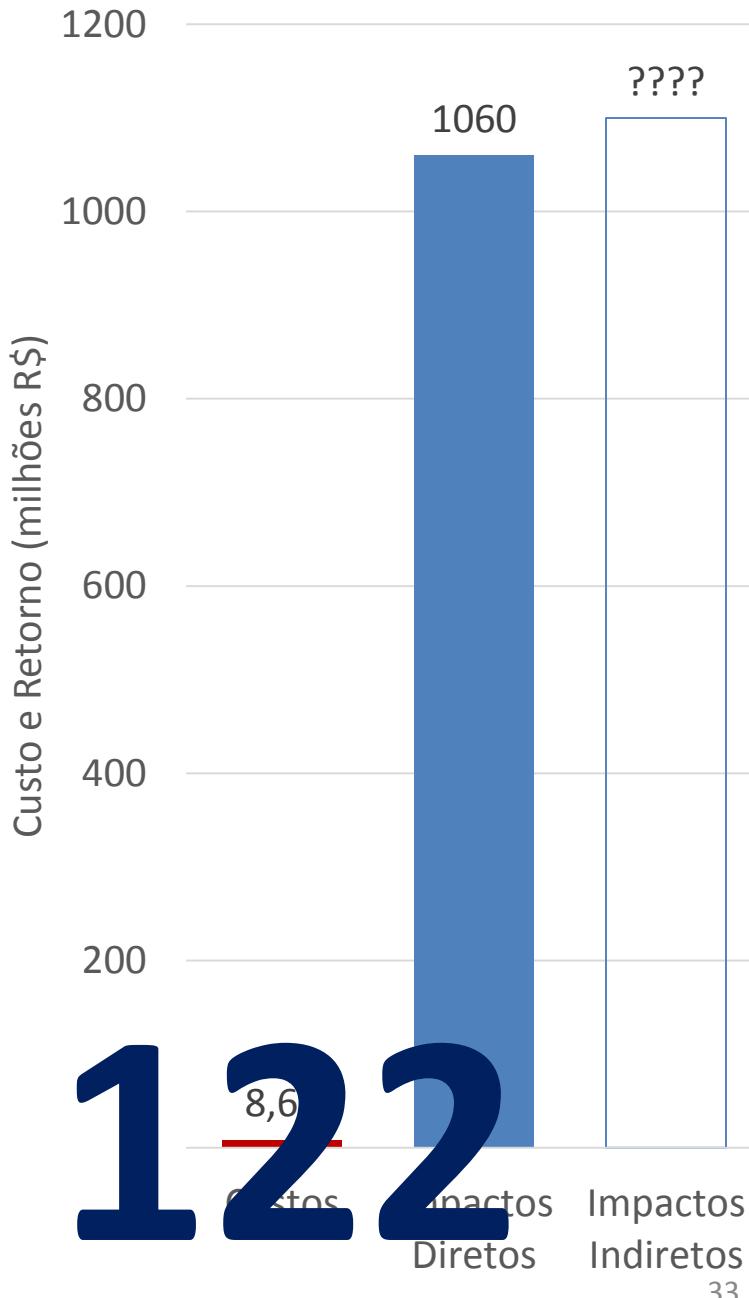
## Custeio Rede ZARC

- Fixo: R\$ 700 mil / ano
- Variável: R\$ 250 mil / cultura

10 culturas / ano = R\$ 3,2 milhões

**R\$ 1 : R\$ 122**

# Custo x Retorno



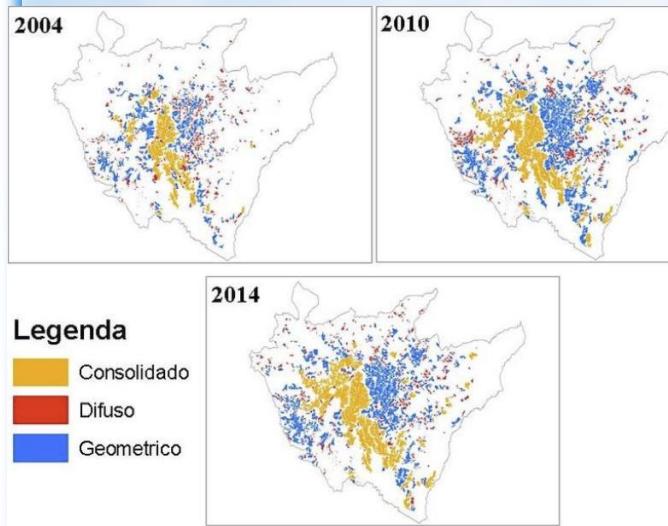
**Principais demandas da agricultura brasileira  
nas áreas de**

**Potencial e Risco Agroclimático  
para o  
Planejamento estratégico e políticas agrícolas**



# Demandas ZARC:

- a) Expansão para novos territórios;
- b) Novas cultivares, genótipos;
- c) Novas culturas introduzidas ou demandadas;



- Oliveira;
- Florestais;

# Demandas ZARC:

- d) Sistemas de produção em sucessão;
- e) Sistemas integrados (ILPF);
- f) Sistemas AgroFlorestais (SAFs);
- g) Pulse Crops;



- Soja / milho safrinha
- Milho / braquiária



- ILPFs;
- Sistemas integrados;

# ILPF / Lavoura-Pecuária-Floresta



Ponta Porã 27 e 28/jun/2011 (2°C e 1°C)



## Demandas ZARC:

- d) Sistemas de produção em sucessão;
- e) Sistemas integrados (ILPF);
- f) Sistemas AgroFlorestais (SAFs);
- g) Pulse Crops;



- Soja / milho safrinha



- ILPFs;
- Sistemas integrados;

19:00

- Cinturão do desmatamento;
- 27 milhões há

19:00

“Pulse crops”: exportação Ásia

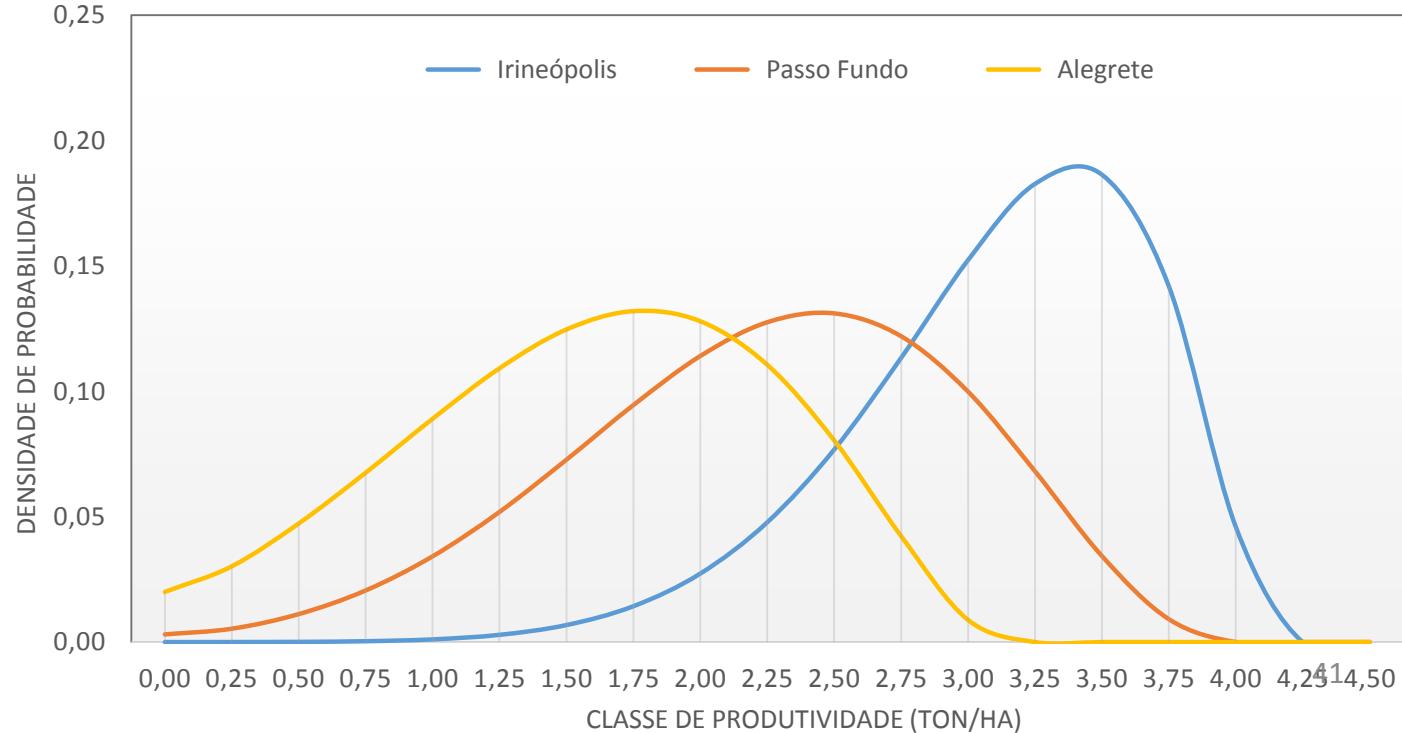
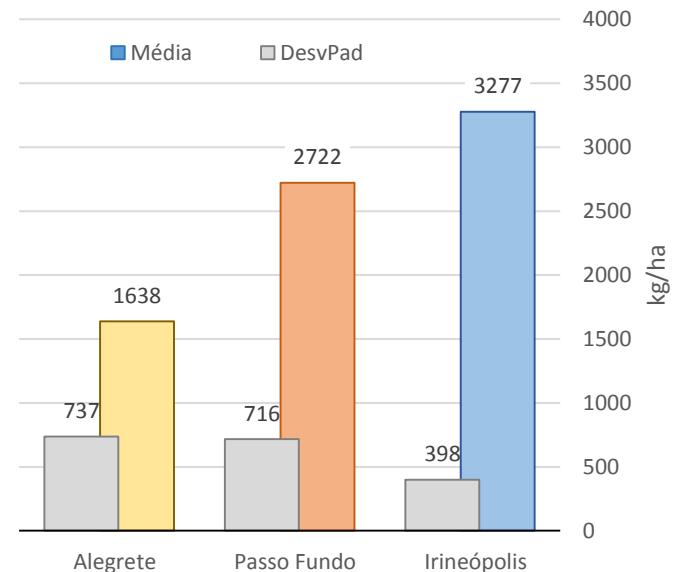
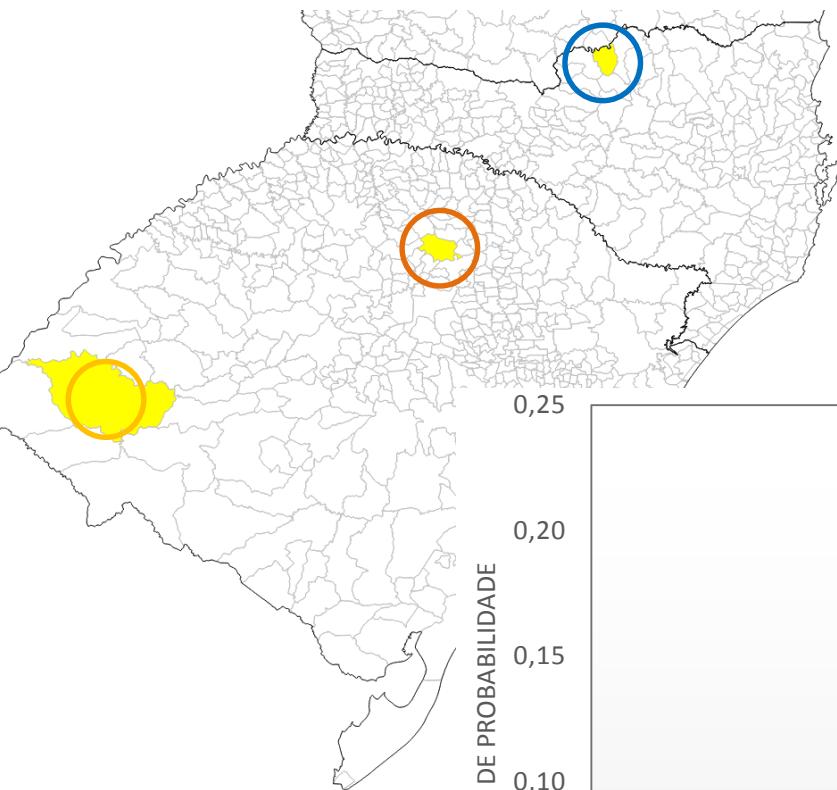
- Lentilhas, feijões, grãos de bico, ervilhas.

# Produtividade

## Zoneamento Agrícola de Risco da Produtividade Climática (ZARPro)

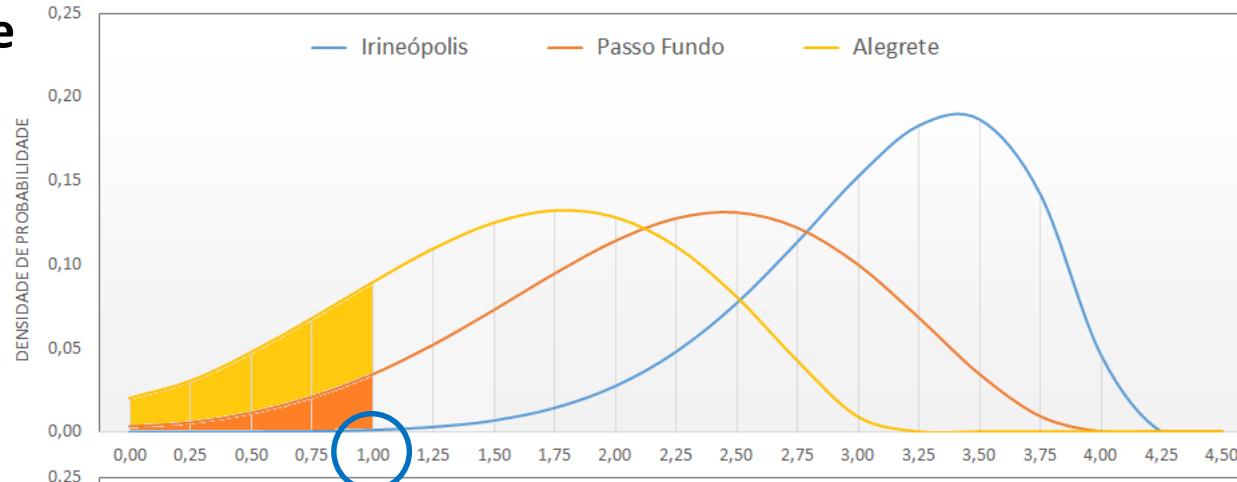


# Zoneamento Agrícola de Risco da Produtividade Climática (ZARPro)



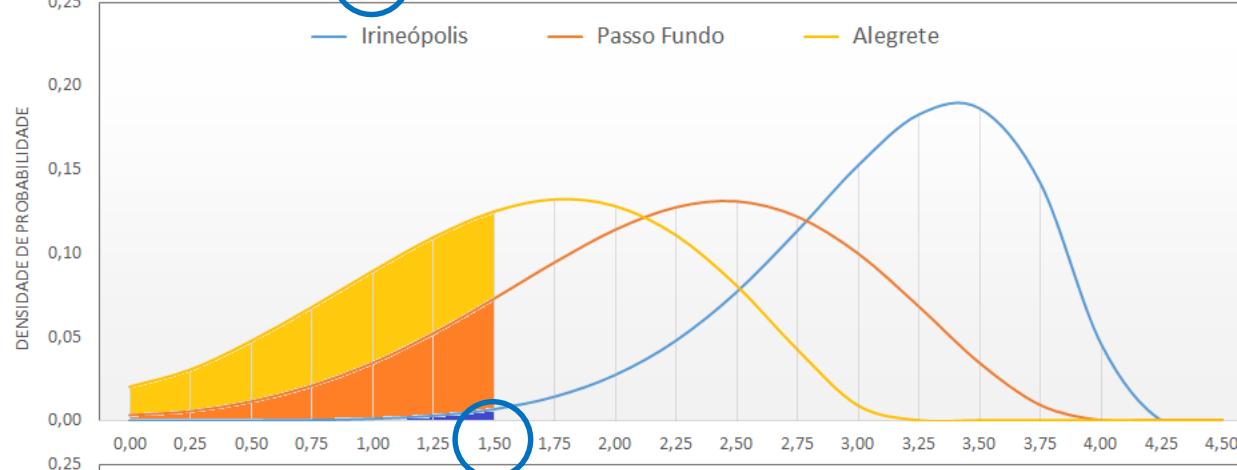
# Produtividade esperada

**Pe = 1,0  
ton/ha**



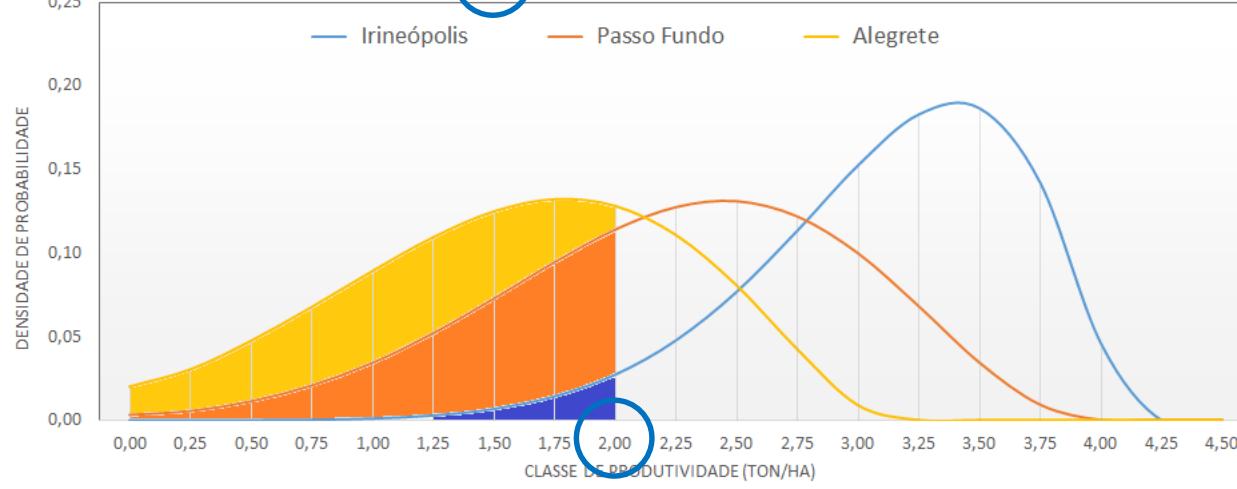
**Risco**  
Iri. = 0%  
P.F. = 7%  
Ale. = 26%

**Pe = 1,5  
ton/ha**



Iri. = 1%  
P.F. = 19%  
Ale. = 50%

**Pe = 2,0  
ton/ha**  
19:00



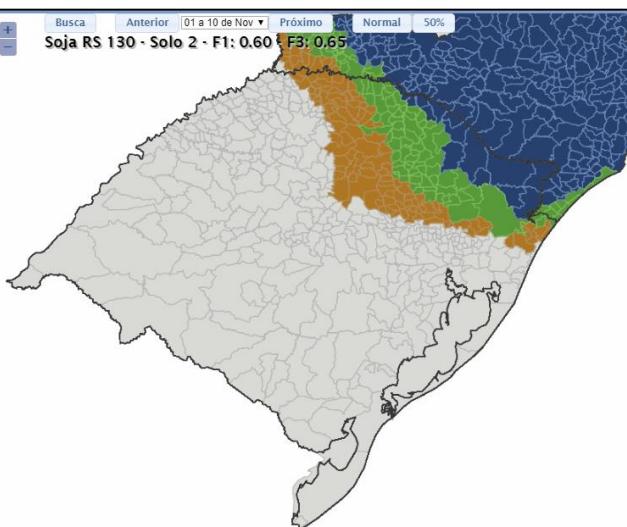
Iri. = 5%  
P.F. = 39%  
Ale. = 76%  
42

# ZARPro

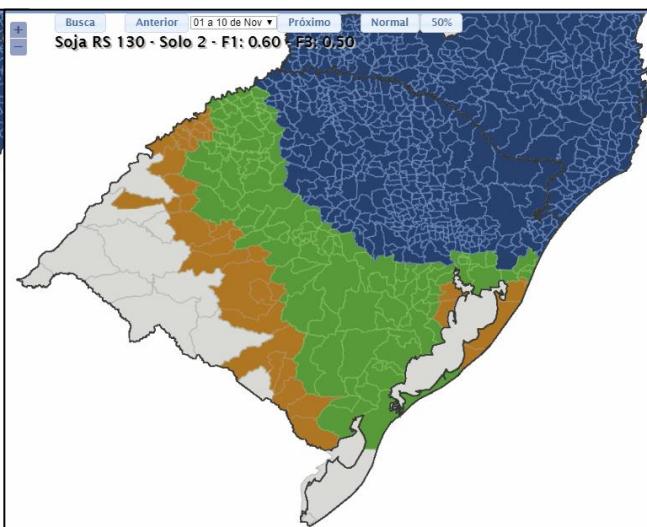
## Zoneamento Agrícola de Risco da Produtividade Climática

### Produtividade esperada:

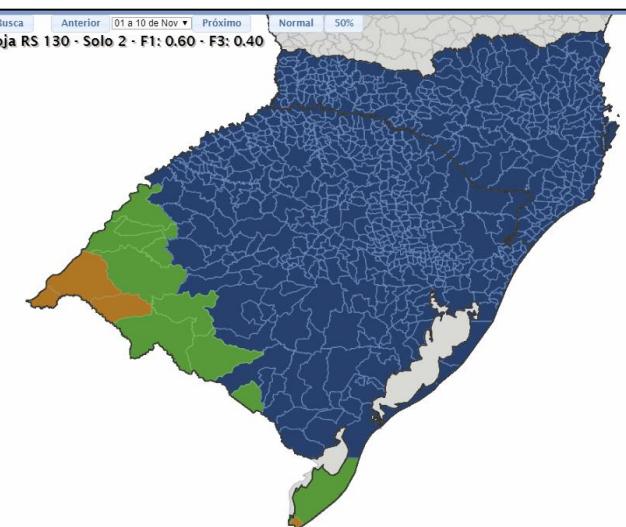
**2,0 ton/ha**



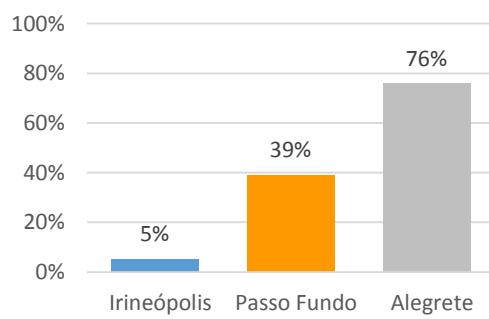
**1,5 ton/ha**



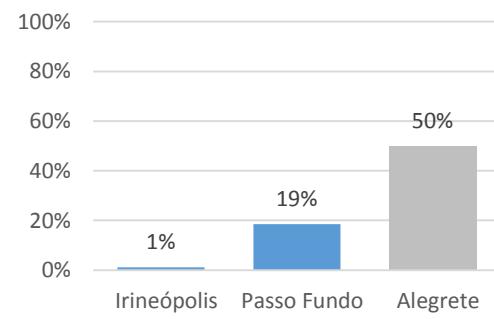
**1,0 ton/ha**



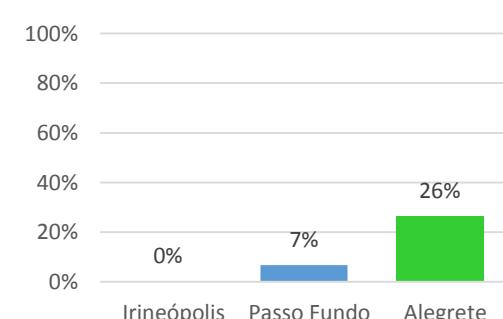
Risco - P.e. 2,0 ton/ha



Risco - P.e. 1,5 ton/ha



Risco - P.e. 1,0 ton/ha



## Notícias

(ZARPro → ZARC)

18/09/18 | Produção vegetal

### Novo Zoneamento Agrícola de Risco Climático para arroz irrigado no RS ganha mais precisão

 Tweetar

 Compartilhar 18

 G+

 Enviar

Foto: Paulo Lanzetta



19:00

Uma parceria entre a [Embrapa](#), Universidade Federal de Santa Maria ([UFSM](#)) e Instituto Rio Grandense do Arroz ([IRGA](#)) acaba de aprimorar o Zoneamento Agrícola de Risco Climático do Arroz Irrigado no Rio Grande do Sul (ZARC Arroz Irrigado/RS). A nova tecnologia agora incorpora o SimulArroz, um modelo de simulação desenvolvido pela universidade gaúcha que estima a produtividade do cereal em diferentes regiões do estado.

A versão anterior do [ZARC](#) levava em consideração temperatura do solo, temperatura mínima do ar e radiação solar durante as fases críticas da planta e dados médios de produtividade obtidos em experimentos de campo para estabelecer os períodos

44

# Conclusão / Gestão de risco:

- **Impactos Diretos**
  - Redução de sinistralidade e perdas - **R\$ 1 : R\$ 122;**
- **Impactos Indiretos**
  - Difusão da Informação;
  - Qualificação e Tecnificação;
  - Transbordamento Espacial;
- **Modelo de Financiamento**
- **Plano PluriAnual**