

Fortaleza

Aug 31 - Sep 3

2015



INOVAGRI

International Meeting



**Grupo de Estudos e Soluções para
Agricultura Irrigada**



Tecnologia e Soluções



Mesa Redonda

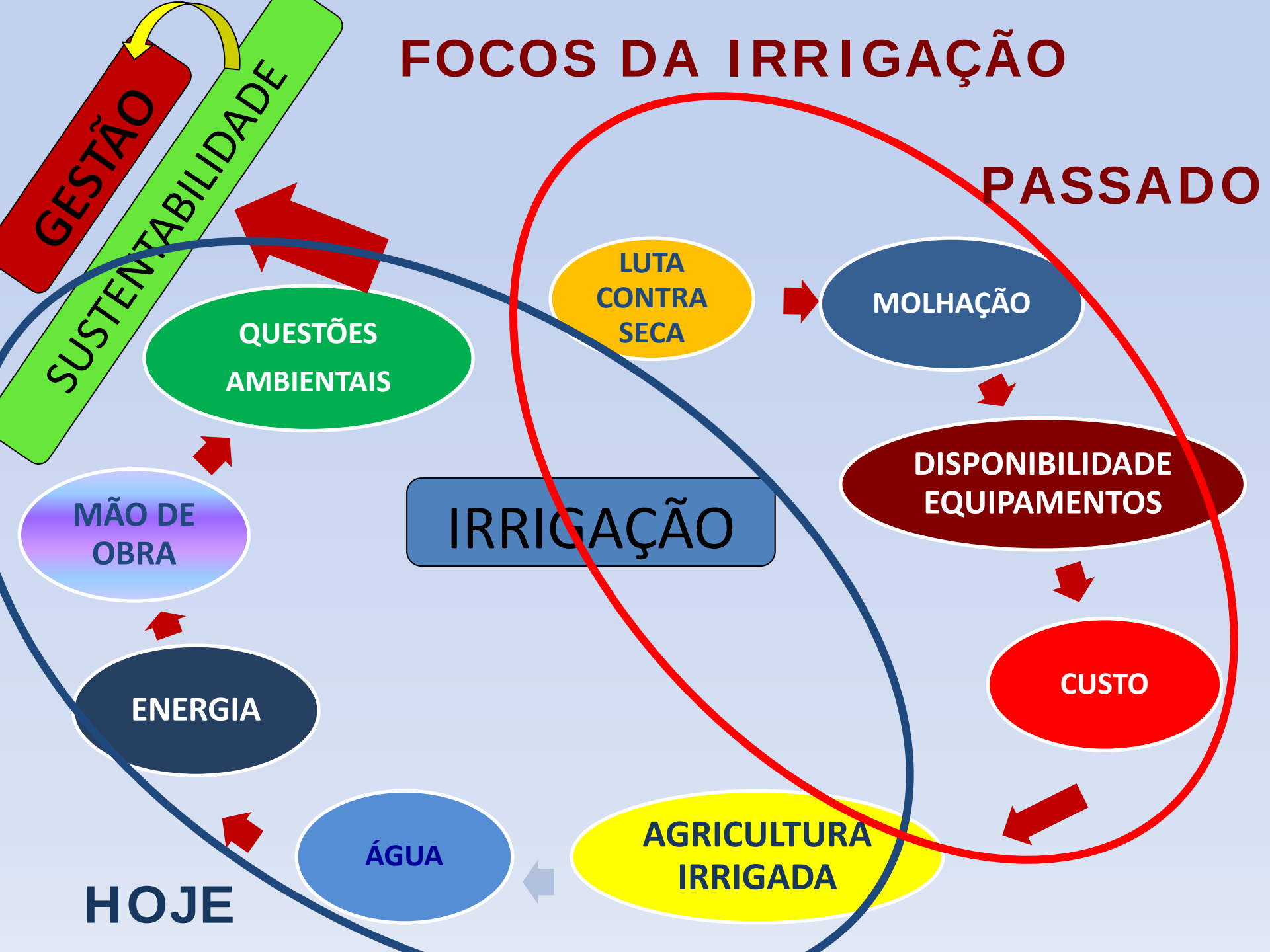
Utilização do FAO 56 no Brasil e na América do Sul

Everardo Chartuni Mantovani
Professor Titular UFV
Empresas IRRIGER e IRRIPLUS



INTRODUÇÃO

FOCOS DA IRRIGAÇÃO



FAO 56 1998

Antecedentes

FAO 24: Doorenbos e Pruitt, 1977

- ✓ *Marco no manejo da irrigação;*
- ✓ *Disponibilizou metodologia completa e vários níveis tecnológicos;*
- ✓ *Grande sucesso;*
- ✓ *Necessidade atualização:*

FAO 56:

- ✓ *1990 Reunião inicial;*
- ✓ *Tese de DS em Córdoba ES;*
- ✓ *1995-1997: Confecção do SISDA (nosso primeiro software);*
- ✓ *1998: Lançamento publicação Richard G. Allen, Luis S. Pereira,
Dirk Raes, Martin Smith*
- ✓ *Melhorou a metodologia e disponibilizou base teórica.*

DEMANDAS DE MANEJO/GESTÃO:

- ✓ *Definição da ET_c é apenas um dos itens,*
- ✓ *Importante, mas integra uma cadeia de outras variáveis envolvendo chuva (variabilidade), eficiência de irrigação, determinação de parâmetros de solo, planta, água, fatores operacionais (envolvendo dia a dia da área irrigada) ...*

ANTECEDENTES

1989-1993:

- Doutorado - Córdoba – Espanha;
- CSIC Centro de Agricultura Sostenible;
- Universidad de Córdoba;
- Prof. Elias Fereres:



Planta ?

Solo ?

TESE

Linha

pesquisa

Clima ?

Irrigação ?

Fatores ?
Operacionais

?

GESTÃO DA IRRIGAÇÃO

NECESSIDADE DE SOLUÇÕES OBJETIVAS

- 1. Clareza de conceitos;**
- 2. Critérios bem definidos tecnicamente;**
- 3. Operacionalidade:**
- 4. Decisão na fazenda = Confiabilidade e continuidade**
- 5. Aplicação para distintas propriedades irrigadas;**
- 6. Estratégias, metas e benefícios claramente definidos;**
- 7. Acompanhamento;**
- 8. Comprovar resultados.**

**DIFICULDADE
OPERACIONAL**



FILOSOFIA

DIFICULDADE

**SOLO + ÁGUA + CLIMA + PLANTA +
+ IRRIGAÇÃO + AVALIAÇÃO +
+ FATORES OPERACIONAIS (365 dias)**

MUITOS ASPECTOS



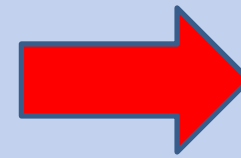
COMPLEXO



SISTEMA PROFISSIONAL

Infelizmente não existe uma receita !

PRESENTE E FUTURO



SISTEMAS
ATUAIS
(POTENCIA-
LIZADOS)

SATÉLITES



VANT



OUTROS

CLIMA

SOLO



PLANTA



APOIO

DECISÃO

APOIO



Passado e presente

METODOLOGIAS

CLIMA $\Rightarrow$ BALANÇO HÍDRICO

Funciona como uma conta bancária;



CHUVA

- Observações:
 - ✓ Variabilidade: espacial e temporal;
 - ✓ Equipamento adequado: área de coleta e locais de instalação;
 - ✓ Balanço da chuva na irrigação localizada;



Padrão



Básico

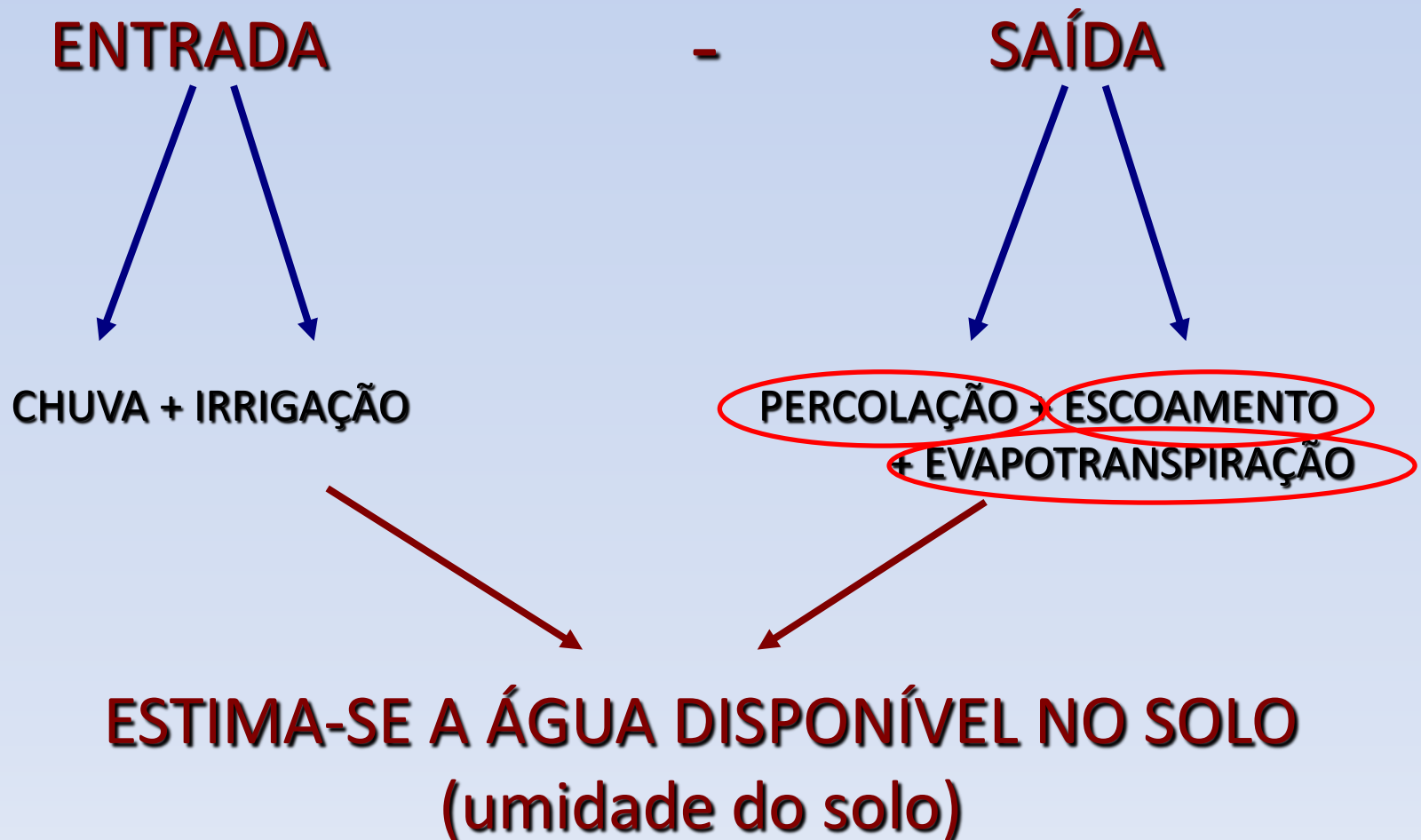


Automático

[illegible]

CLIMA $\Rightarrow$ BALANÇO HÍDRICO

Funciona como uma conta bancária;



Evapotranspiração da cultura (ETc) HISTÓRICO

Método FAO 24 $ETc = ET_o \times Kc$

Método RITCHIE $ETc = E_{Solo} + E_{Planta}$

Método FAO 56 $ETc = ET_o \times (Kcb + Ke)$

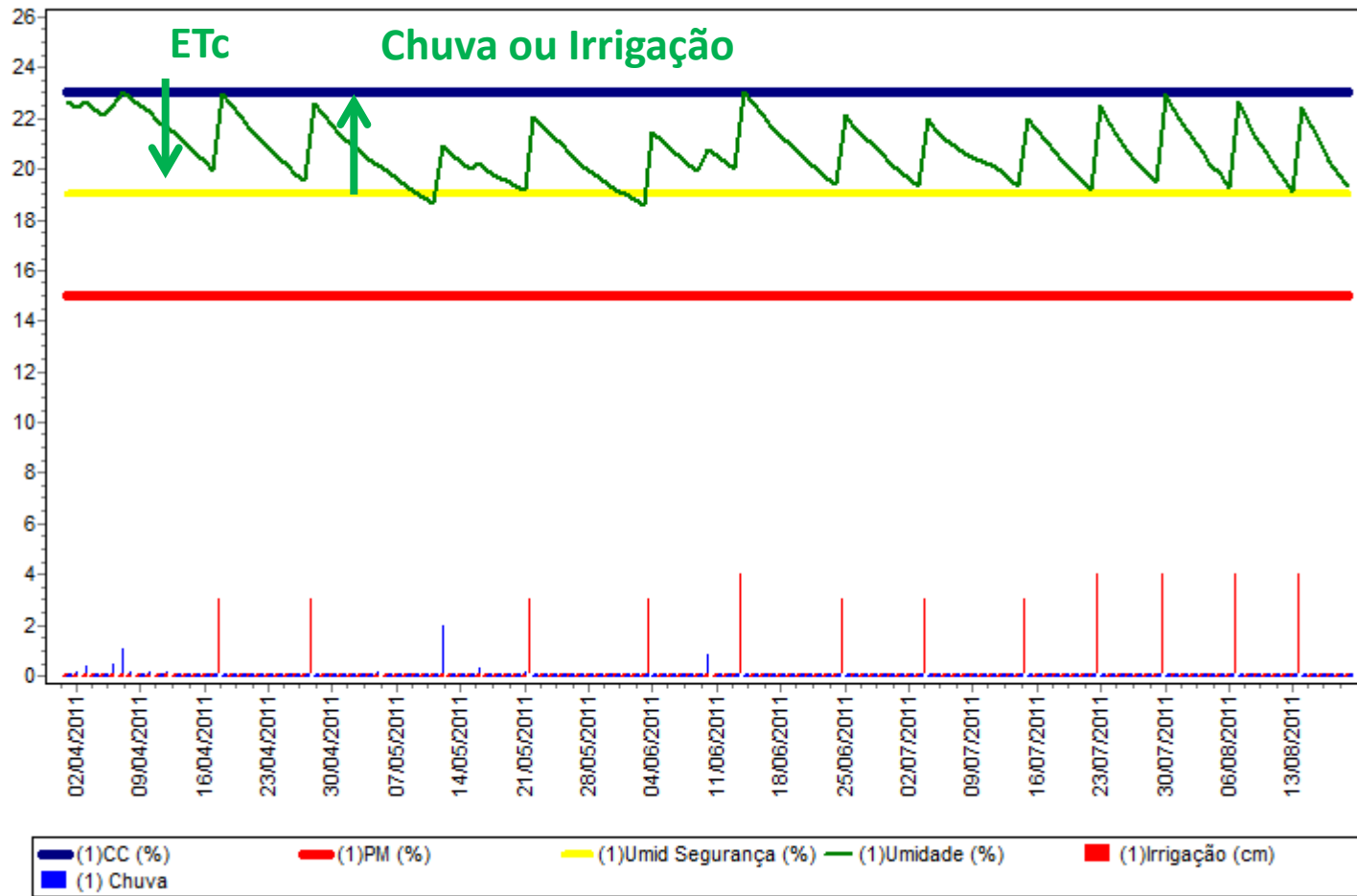
$$ETc = ET_o \times Kc$$

Método GESAI,

Irriplus/Irriger

$$ETc = ET_o \times Kc \times Ks \times K_L$$

BALANÇO HÍDRICO DINÂMICO



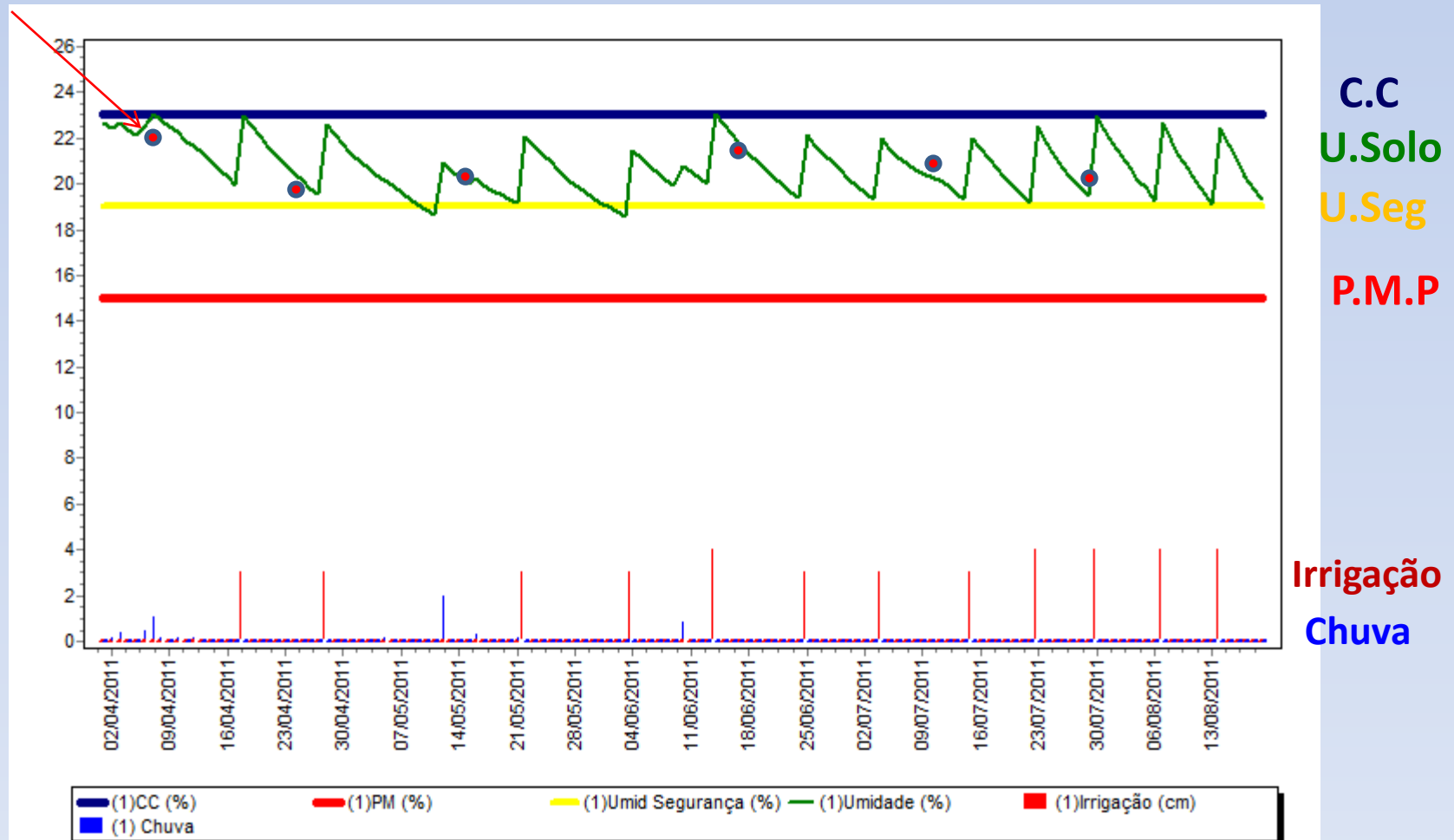
C.C
U.Solo
U.Seg
P.M.P

Irrigação
Chuva

VERIFICAÇÃO DE CAMPO:

MEDIR UMIDADE DO SOLO

Umidade medida do Solo



Lâmina Líquida de irrigação: E_{tc}

Lâmina bruta de irrigação: $L_{líquida}$ /Eficiência

EFICIÊNCIA DE IRRIGAÇÃO



1. Perdas durante a aplicação: $E_f(\text{aplicação})$

→ **Evaporação (do jato);**

→ **Arraste pelo vento.**

2. Perdas após aplicação: $E_f(\text{distribuição})$

→ **Qualidade da distribuição: UNIFORMIDADE**

→ **Escoamento e percolação: ERROS / EVITAR**

DETALHAMENTO DA TECNOLOGIA



Universidade Federal de Viçosa

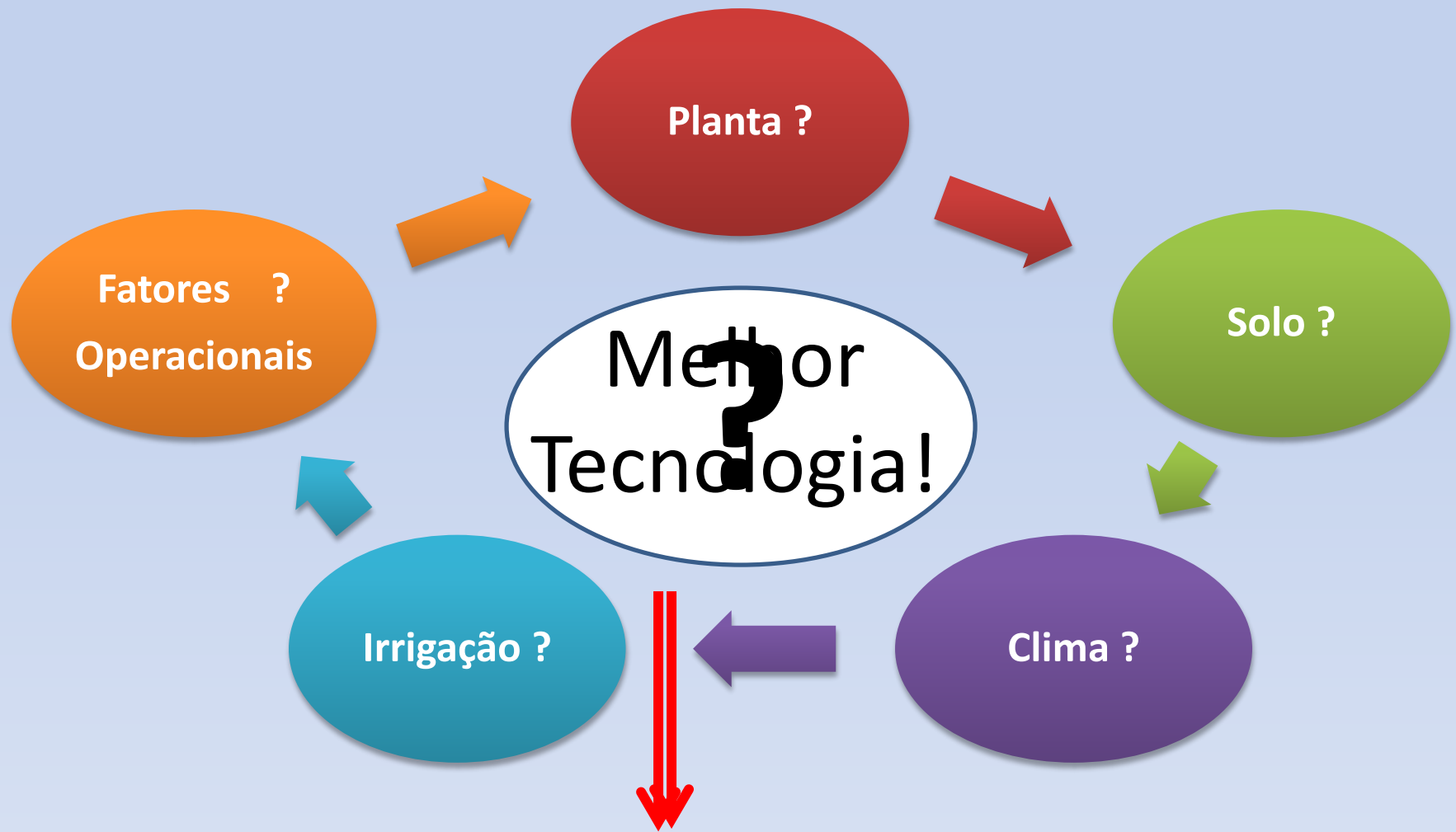
LINHAS DE PESQUISA : MANEJO/GESTÃO DA IRRIGAÇÃO



CIENTÍFICA E COM APLICABILIDADE NO CAMPO



ANTECEDENTES



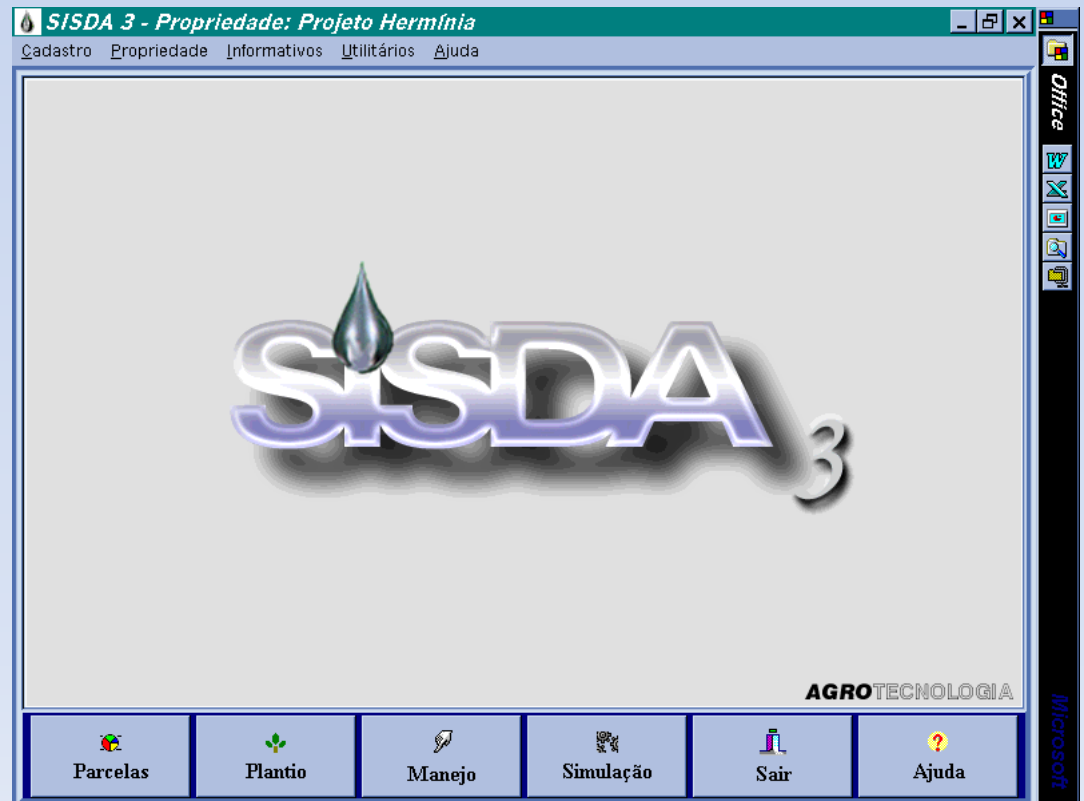
VETOR

Lâmina (mm), Tempo (h) ou Percentímetro (%)

TECNOLOGIA INICIAL

2005-2007:

- Demanda SRH/MMA;
- SISDA: Sistema de Suporte a Decisão Agrícola.



MÉTODO UTILIZADO ETc

Define as necessidades hídricas da cultura (Lliq)

ET de referência

Frequência de
molhamento

$$ET_c = ETo \times Kc \times Ks \times KL$$

Forma de
molhamento

Cultura e sua fase de
desenvolvimento

$$ET_c = ETo \times K_c \times K_s \times K_L$$



Evapotranspiração de referência (ETo)

→ *Representa o clima da região*

→ Evapotranspiração de uma cultura hipotética, de porte baixo (12 cm), com refletividade (albedo) de 0,3, uma resistência superfície de 70 s/m;

→ *Padrão: Penman Monteith (Estação met. automática)*

$$ETo = \frac{0,408\Delta(R_n - G) + \gamma \frac{900}{T_{hr} + 273} u_2 (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma (1 + 0,34u_2)}$$

$$ET_c = ETo \times K_c \times K_s \times K_L$$



Evapotranspiração de referência (ETo)

• *Temperatura: HARGREAVES*

✓ *Tmax e Tmin*



$$ET_0 = 0,0023 Ra \left(T_{máx_{26}} - T_{mín} \right)^{0,5} \left(T_{méd} + 17,8 \right)$$

$$ET_c = ET_o \times K_c \times K_s \times K_L$$

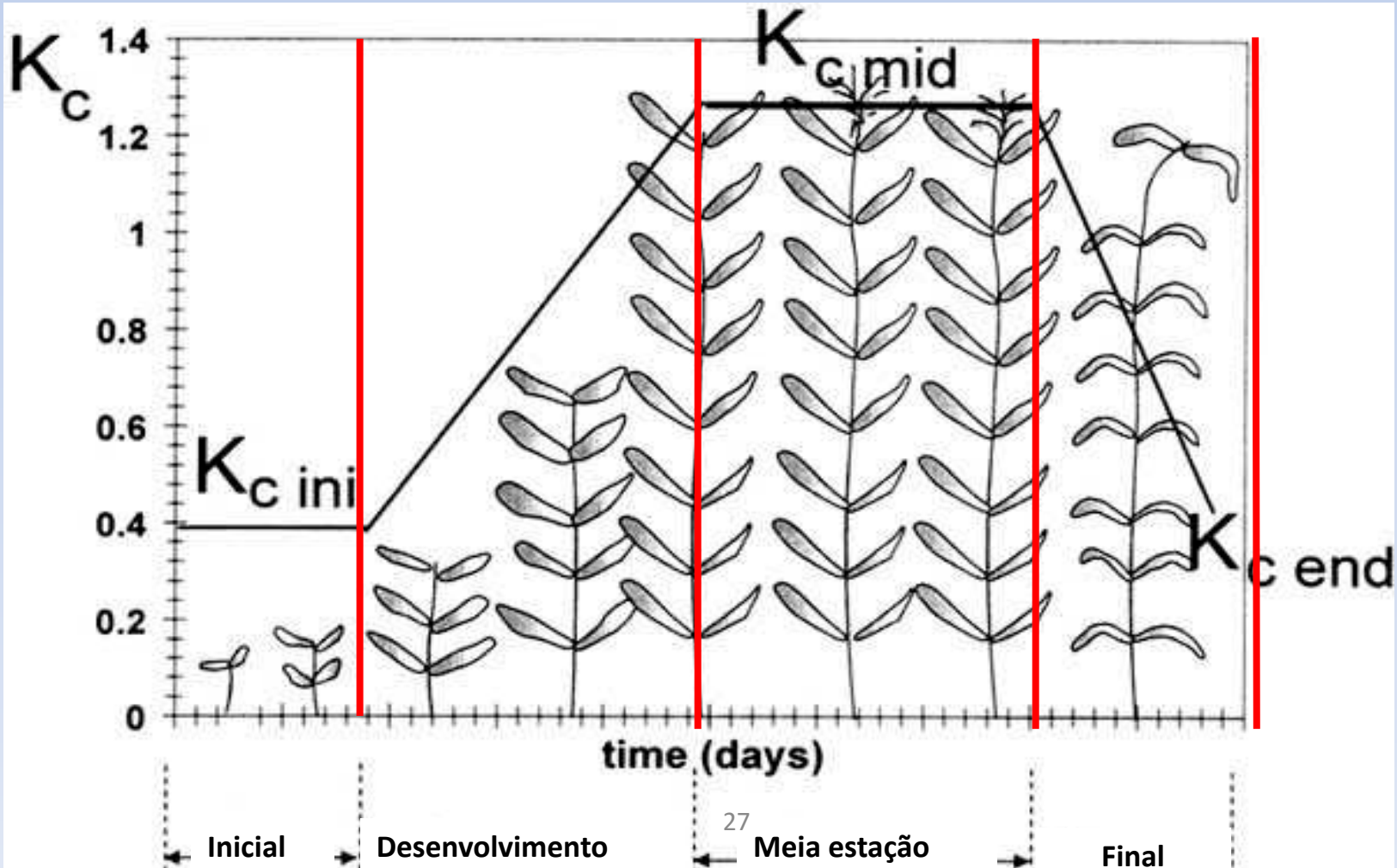


Estádio I
Ev↑

Estádio II
EV ↓ e T ↑

Estádio III
T ↑

Estádio IV
EV e T ↓ ?

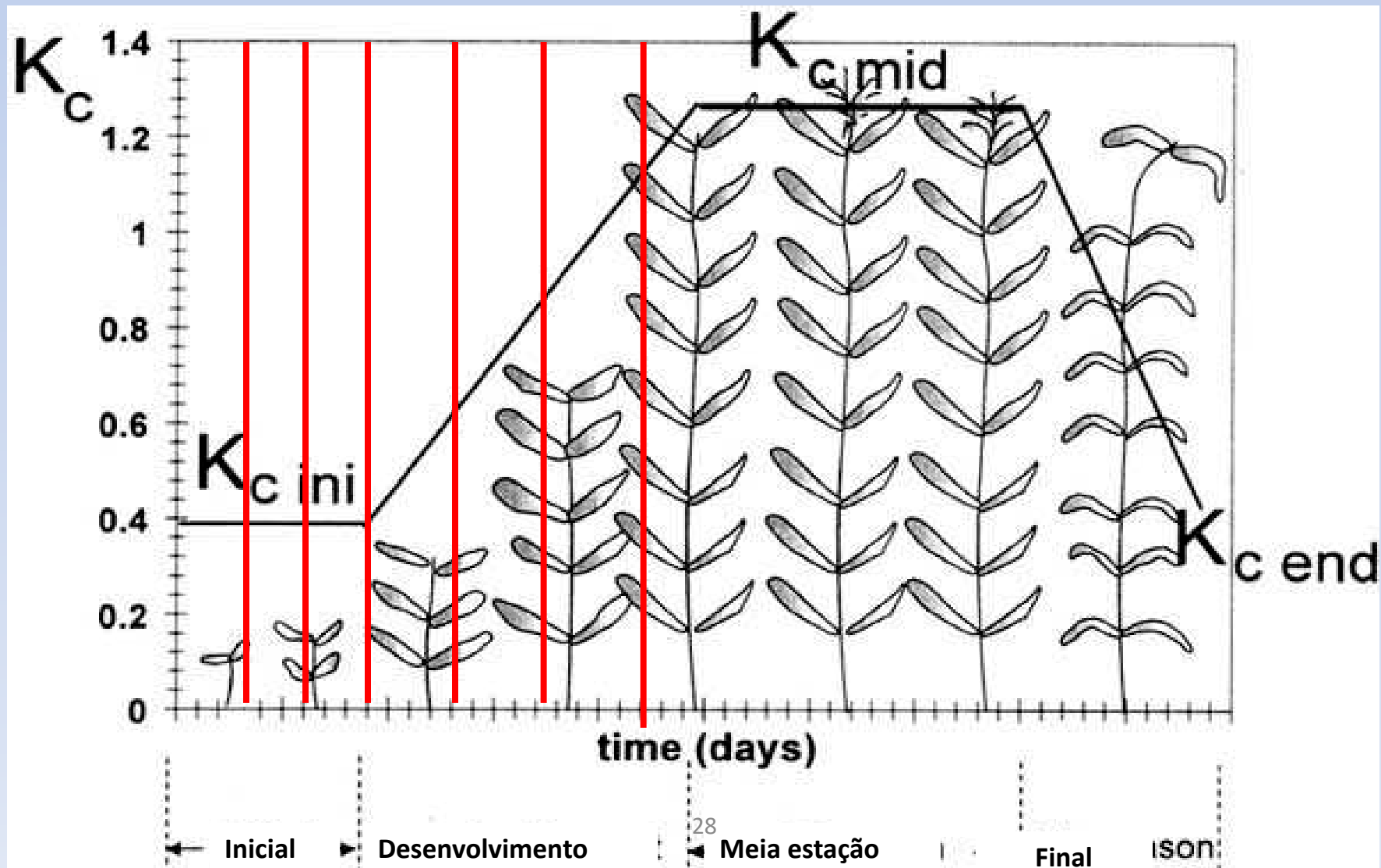


$$ET_c = ET_o \times K_c \times K_s \times K_L$$

Estádio I: 1A, 1B, 1C

2A, 2B 2C

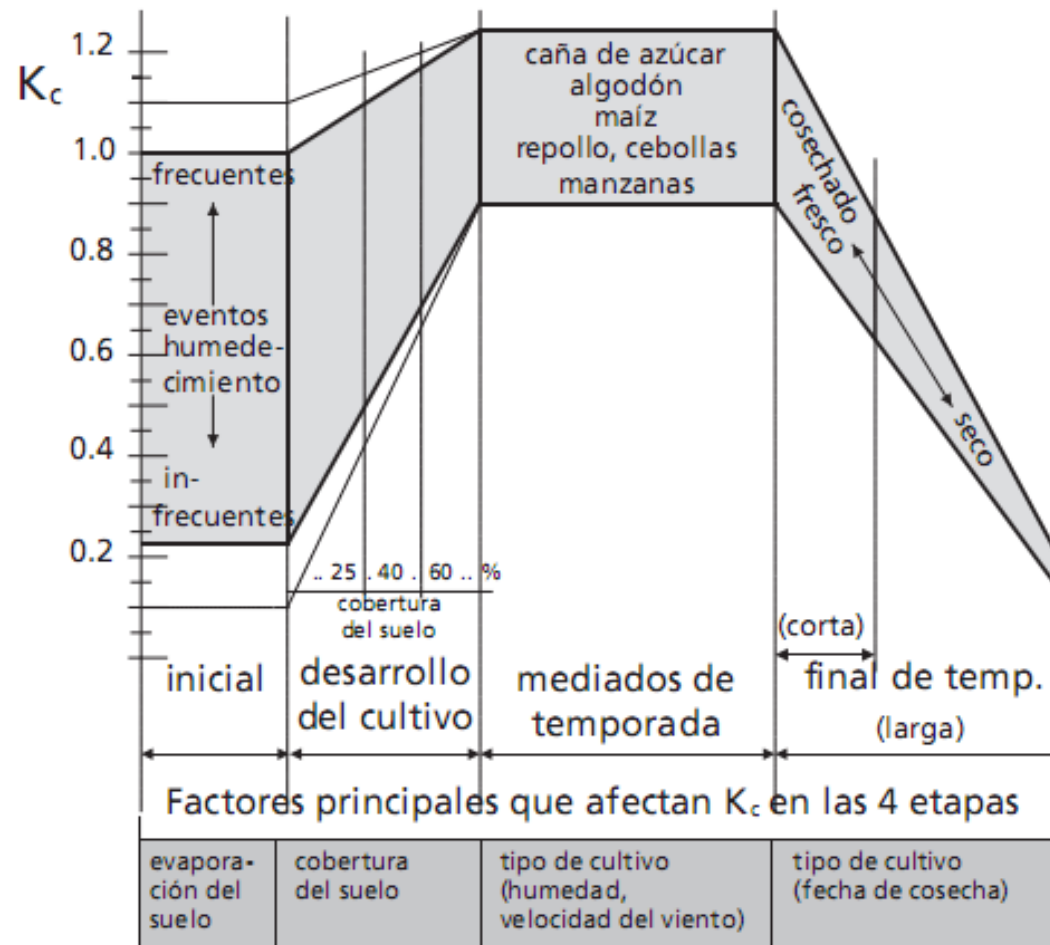
MELHORAR A ESTIMATIVA K_c



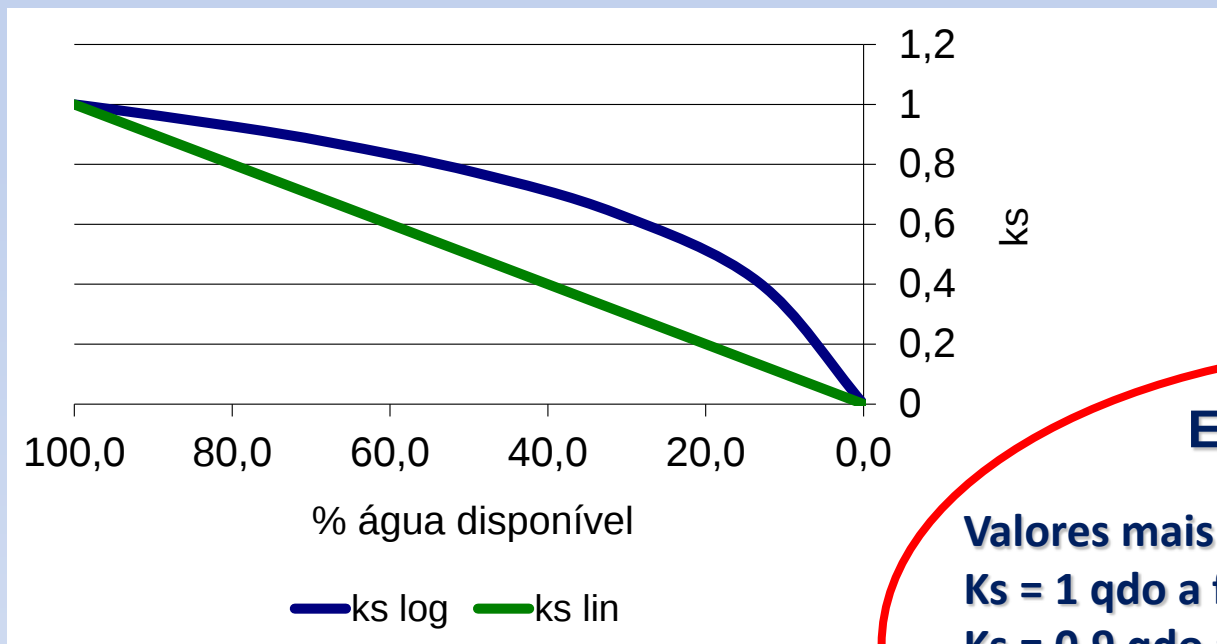
$$ET_c = ET_o \times K_c \times K_s \times K_L$$

FIGURA 24

Rangos típicos esperados del valor de K_c para las cuatro etapas del crecimiento



$$ET_c = ET_o \times K_c \times K_s \times K_L$$



$$K_s = \frac{\ln(LAA + 1,0)}{\ln(CTA + 1,0)}$$

ESTIMATIVA PRÁTICA

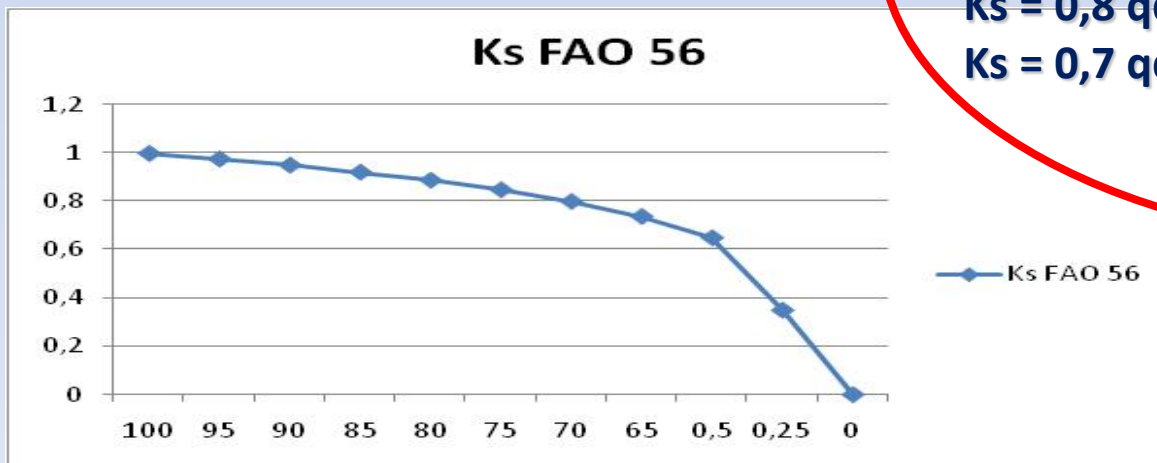
Valores mais utilizados:

$K_s = 1$ qdo a frequência alta (1 a 2 dias)

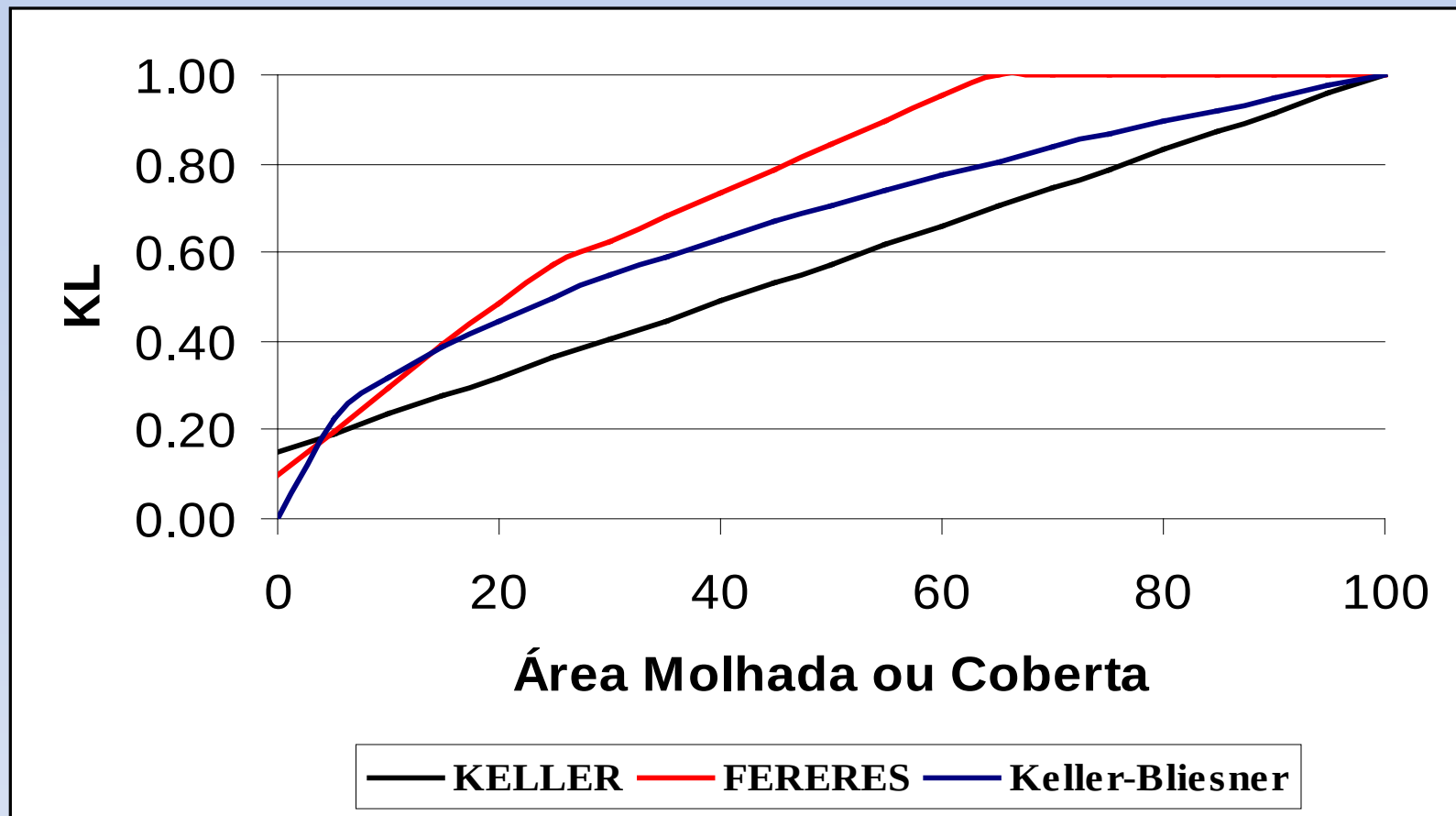
$K_s = 0,9$ qdo a frequência média (3 a 4 dias)

$K_s = 0,8$ qdo a frequência baixa (5 a 7 dias)

$K_s = 0,7$ qdo a frequência muito baixa (> 7 dias)



$$ET_c = ET_o \times K_c \times K_s \times K_L$$



PAM ou PAS, sempre o maior

SÍTIO JATOBÁ



Sítio Colibri & Jatobá

FAZENDA BOM JARDIM

GOIANÁ - MG

Café e milho



Fazenda Busato II

Bom Jesus da Lapa – BA

Algodão/milho/amendoim

2500 ha



Patrocínio MG
Café Gotejamento



Norte Minas
Banana



Confins MG
Café



Pará de Minas MG
Olerícolas



Monte Azul-SP
Laranja



Patrocínio MG
Feijão/Tomate/Batata



Jaíba-MG
Fruteiras



Linhares – ES
Mamão



Monte Carmelo MC
Café



Patrocinio MG
Café



Catalão-Go
Café



Brasilândia MS
Pastagem



EUCALIPTO
Dionisio/Bom
Despacho MG



L.E.M.-BA
Café



APLICAÇÕES EM GRANDE ESCALA

SOLUÇÕES INTEGRADAS DESENVOLVIDAS



+



+



GERENCIAMENTO
E ENGENHARIA
DA IRRIGAÇÃO

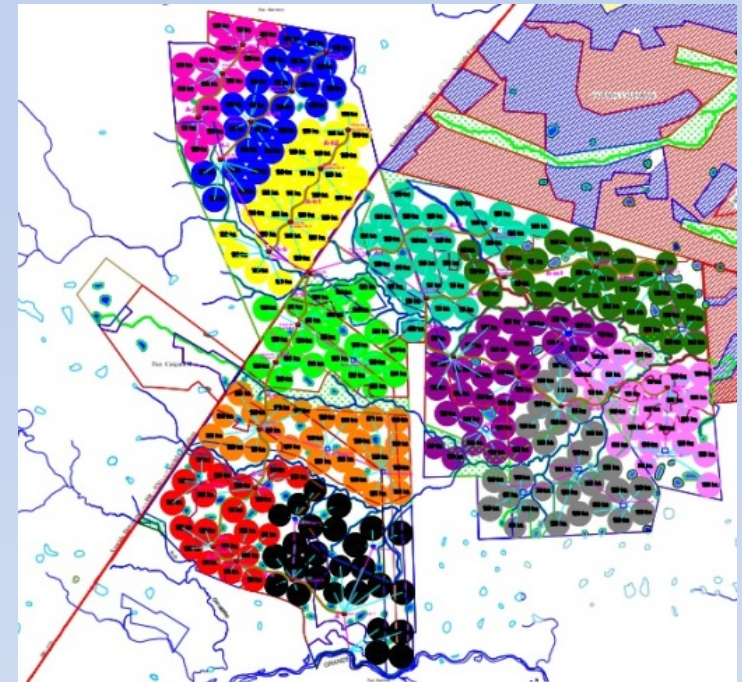


UMA EMPRESA DO GRUPO **valmont** 

WWW.IRRIGER.COM.BR



Gerenciamento de irrigação



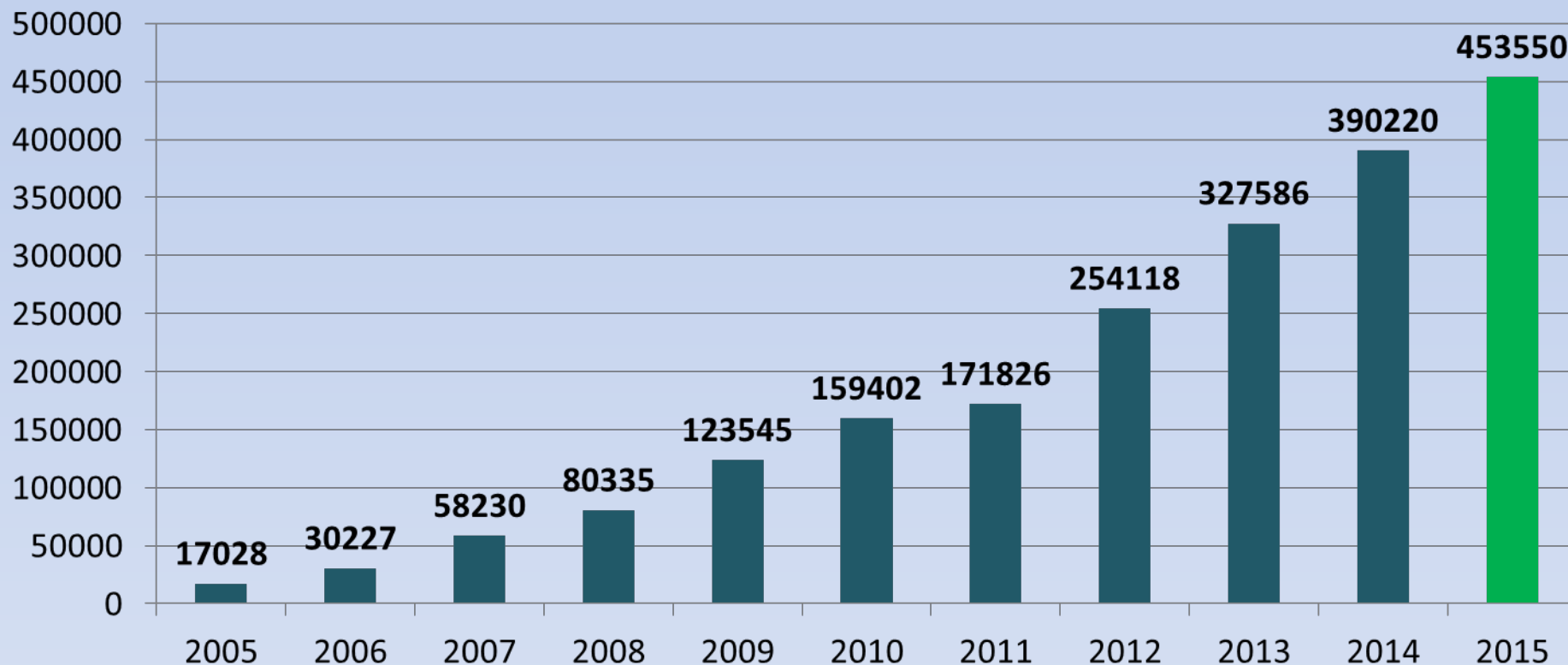
Engenharia de irrigação

Estratégica sinergia

Principais culturas monitoradas pela Irriger – julho/2013 a junho/2014

Ranking	Culturas	Area (ha)	(%)
1º	Milho	124350	35,5%
	<i>Milho semente</i>	<i>72083</i>	<i>20,5%</i>
	<i>Milho grão</i>	<i>43707</i>	<i>12,4%</i>
	<i>Milho doce</i>	<i>7483</i>	<i>2,1%</i>
	<i>Milho silagem</i>	<i>1076</i>	<i>0,3%</i>
2º	Soja	82047	23,4%
3º	Feijão	68805	19,6%
4º	Batata	15877	4,5%
5º	Algodão	10997	3,1%
6º	Café	9680	2,7%
7º	Trigo	9569	2,7%
8º	Cana-de-açúcar	9263	2,6%
9º	Sorgo semente	4195	1,2%
10º	Tomate	3753	1,0%
TOTAL		350086	100%

Área anual monitorada (ha)



✓ 2 milhões de hectares monitorados.

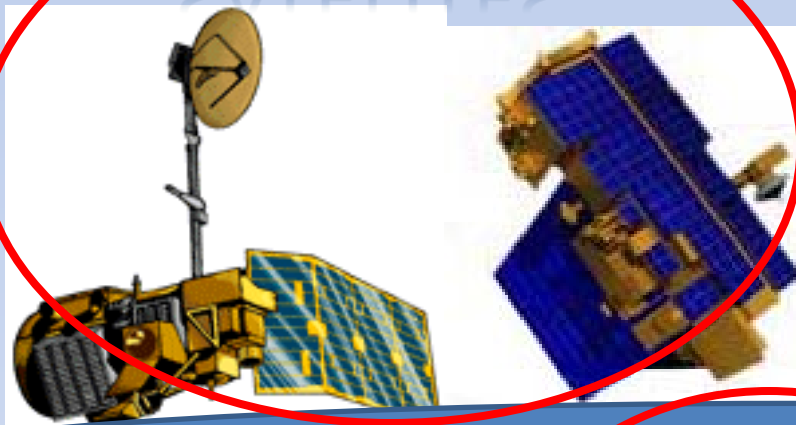
✓ > 70% de Market share em gestão de irrigação

Irriger – 10 anos – Índice de renovação de contratos



REGIÃO	2015	Area (ha)	Contratos	Fazendas	Pivôs	MÉDIA GERAL
SUDESTE	Contratos totais	78635	130	185	813	
	Contratos perdidos	399	3	3	6	
	Índice renovação	99%	98%	98%	99%	99%
CENTRO OESTE	Contratos totais	95500	157	157	866	
	Contratos perdidos	2997	5	5	33	
	Índice renovação	97%	97%	97%	96%	96%
NORDESTE	Contratos totais	29966	52	61	304	
	Contratos perdidos	2063	1	1	17	
	Índice renovação	93%	98%	98%	94%	98%
SUL	Contratos totais	7664	8	8	111	
	Contratos perdidos					
	Índice renovação	100%	100%	100%	100%	100%
TOTAL IRRIGER	Contratos totais	211765	347	411	2094	
	Contratos perdidos	5459	9	9	56	
	Índice renovação	97%	97%	98%	97%	97%

SATÉLITES



+

VANT



OUTROS

CLIMA



SOLO



PLANTA



APOIO

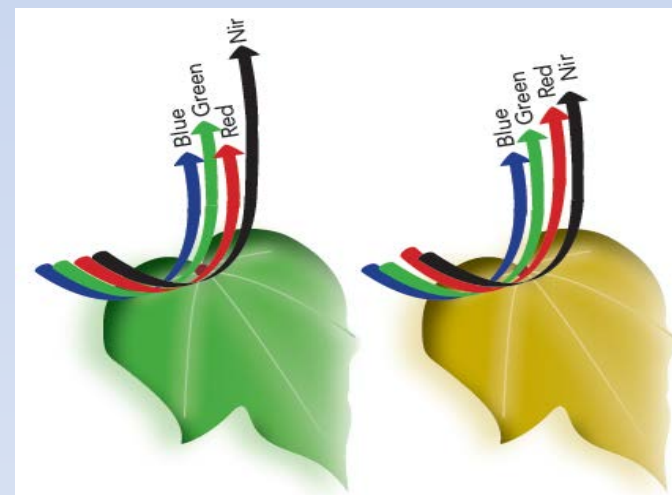
DECISÃO

APOIO

Projeto Piloto

Irriger – Monsanto

Campos de Produção de Sementes



Menos vigor



Mais vigor

Resultados

Para este trabalho piloto foram selecionadas as áreas detalhadas abaixo:

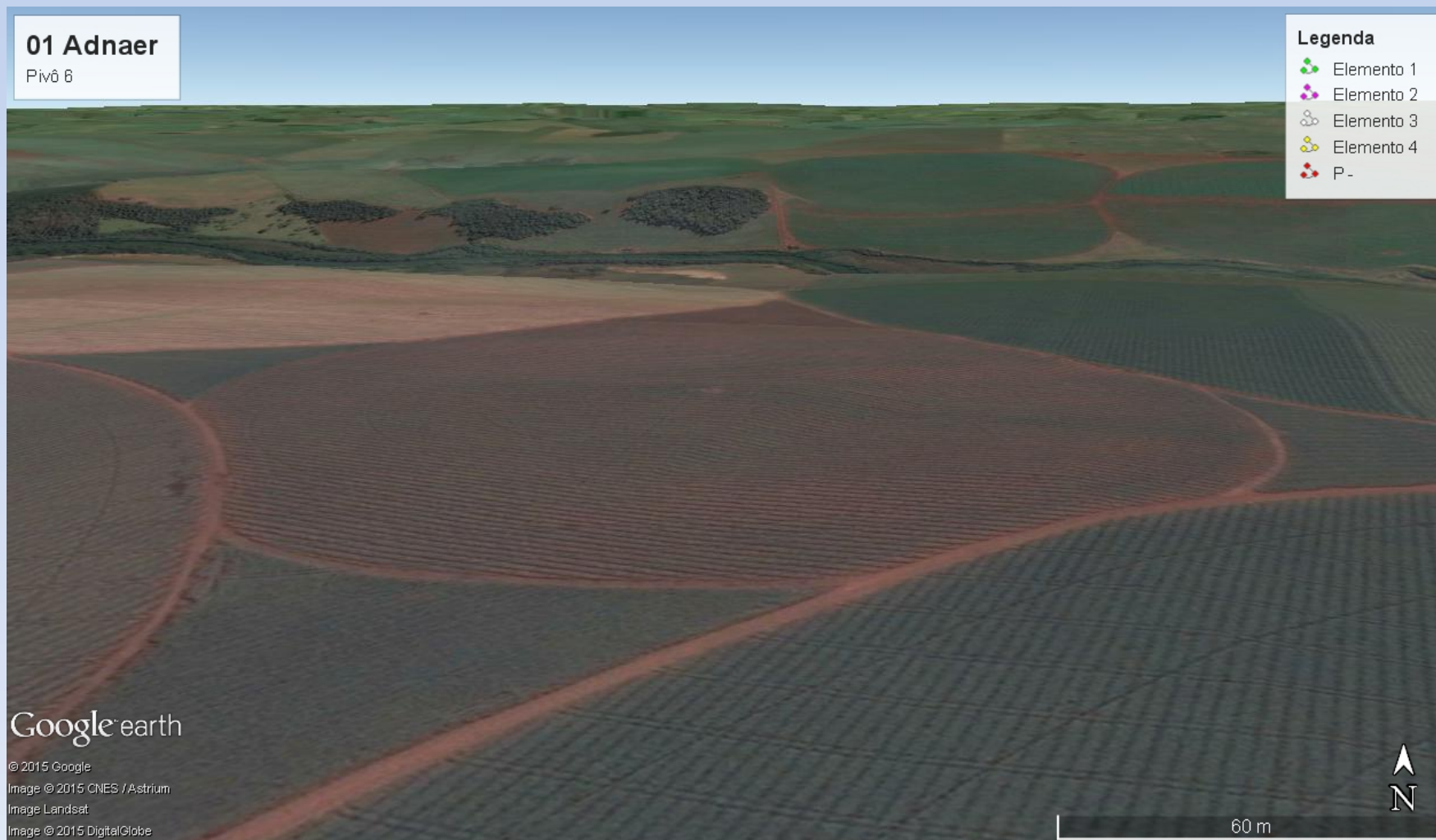
	Produtor	Cidade	Latitude	Longitude	Pivô	Área (ha)	Cultura	Data Plantio
1	Adnaer de Barros Lelis	Guaíra - SP	-20,20	-48,25	6	16	Milho Semente	03-Mar-15
2	DALMI VELOSO	Paracatu-MG	-17,42	-46,97	2	62	Milho Semente	26-Mar-15
3	DALMI VELOSO	Paracatu-MG	-17,40	-46,96	7	51	Milho Semente	10-Apr-15
4	Danilo Kumagai	Barreiras-BA	-11,89	-45,69	1	103	Milho Semente	24-Apr-15
5	<u>A definir</u>	<u>Campo Verde-MT</u>	-	-	-	-	<u>Milho Semente</u>	20-Jun-15
6	José carlos Vilas Boas	Unaí-MG	-16,52	-47,30		185	Milho Semente	
7	<u>A definir</u>	<u>Uberlândia ???</u>	-	-	-	-	<u>Milho Semente</u>	
8	Grupo Decisão	Barreiras-BA	-11,77	-45,78	8	125	Feijão	
9	Massaro Massayuki	Cristalina-GO	-16,67	-47,58		50	Batata ou Cebola	
10	<u>Cláudio Ottoni</u>	<u>Uberaba-MG</u>	-	-	-	-	-	
	Total					592		

Resultados

1. Adnaer de Barros Lelis – Guaíra/SP

Pivô 06: 15,5ha

Plantio: 03-mar-2015



Resultados

1. Adnaer de Barros Lelis – Guaíra/SP

Pivô 06: 15,5ha

Plantio: 03-mar-2015

Imagem 09-05-15

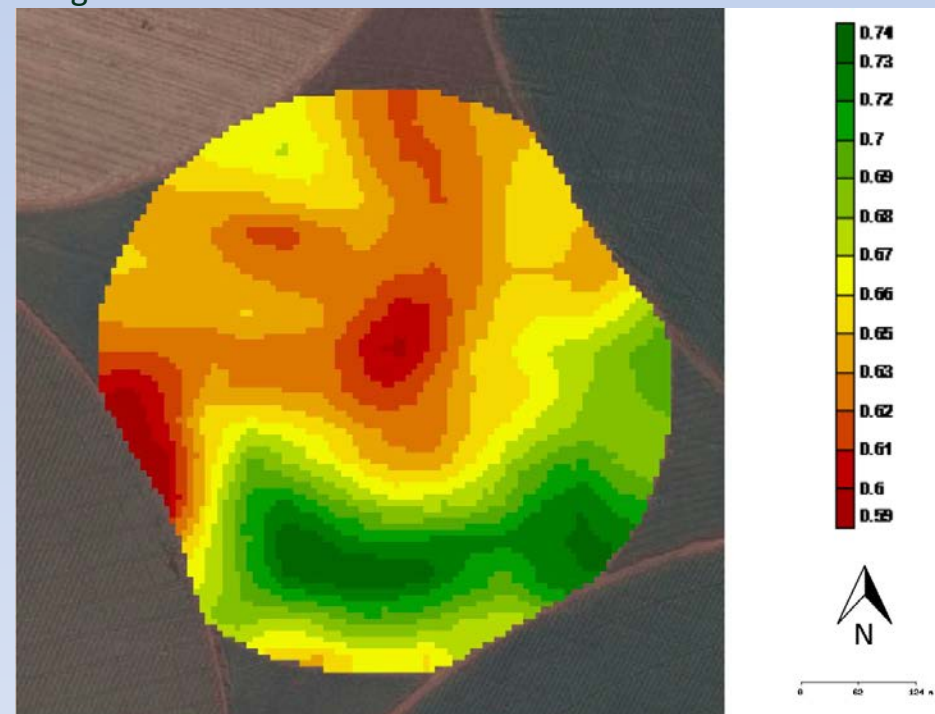
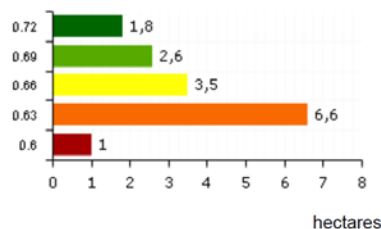


Imagem:

- 67 dias após o plantio
- Observa-se uma zona pobre em vigor com centro do pivô que é a parte mais alta do terreno e uma zona com melhor desenvolvimento na porção Sul da área.

Etapa 3

NDVI zones



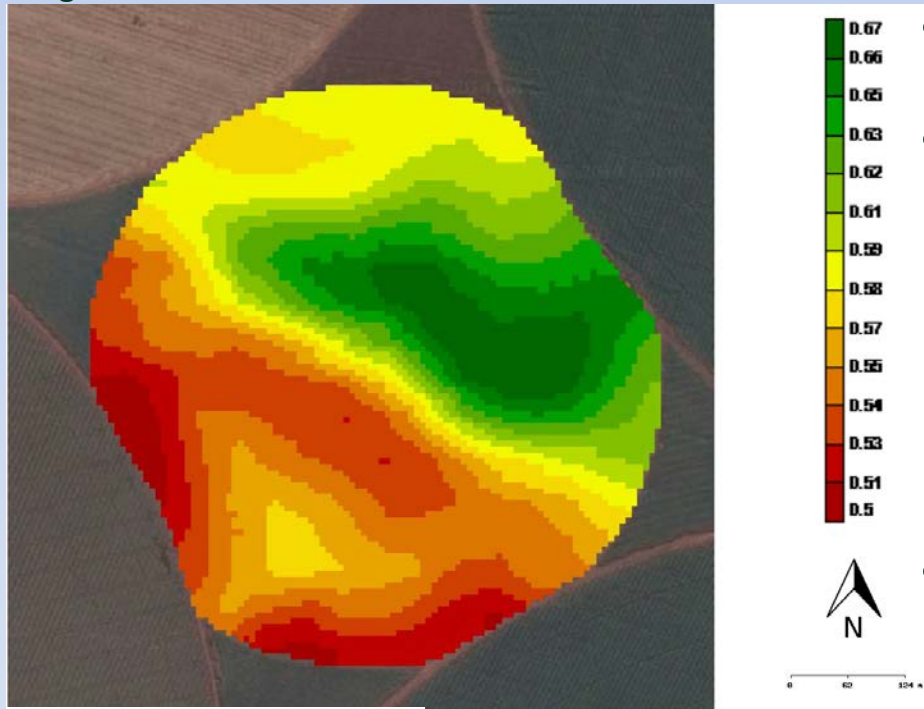
Resultados

1. Adnaer de Barros Lelis – Guaíra/SP

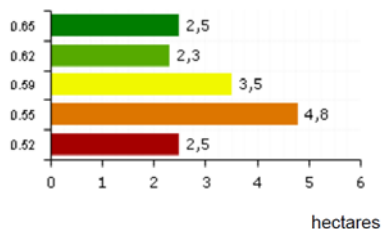
Pivô 06: 15,5ha

Plantio: 03-mar-2015

Imagem 10-06-15



NDVI zones



Segunda imagem:

- 9 dias após o plantio
- observa-se que a zona de baixo vigor do centro do pivô recuperou e que há uma região a Sudoeste que encontra-se com baixo vigor.
- Recomenda-se checar as lâminas por quadrantes uma vez que as áreas de menor vigor tendem a se apresentar em quadrantes.

Resultados

2. Dalmir Veloso – Paracatu/MG

Pivô 02: 62,9ha

Plantio: 26-mar-2015



Resultados

2. Dalmir Veloso – Paracatu/MG

Pivô 02: 62,9ha

Plantio: 26-mar-2015

Imagem 25-05-15

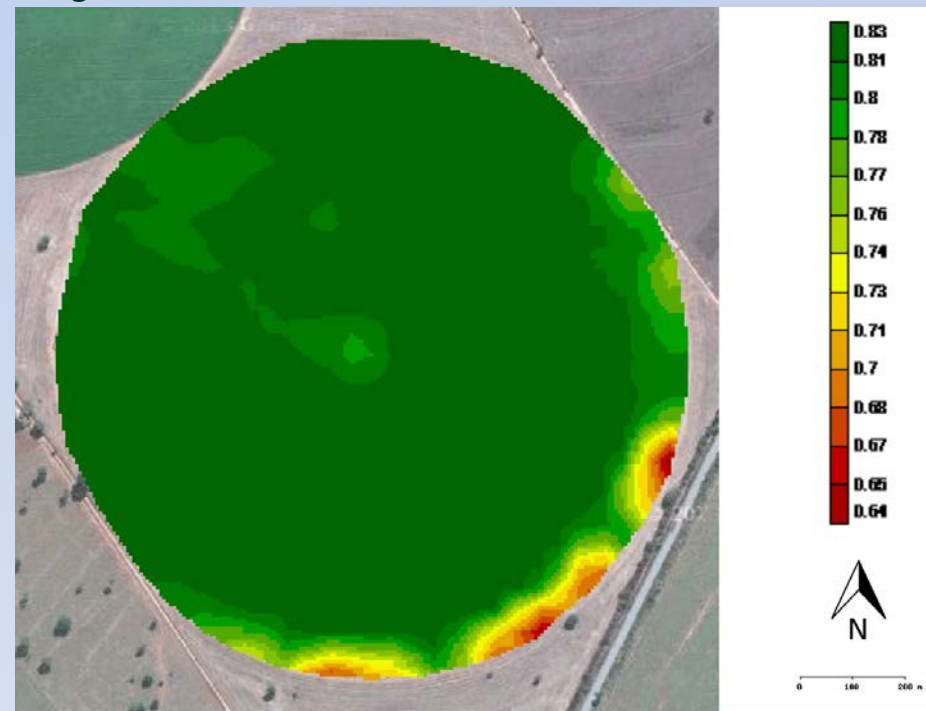
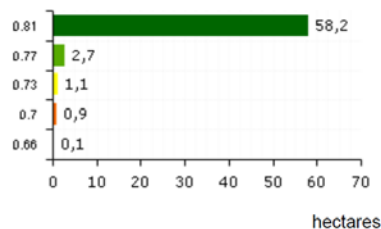


Imagem:

- 60 dias após o plantio;
- Observa-se excelente vigor em toda a área do pivô, há apenas uma área pouco significativa na porção sudoeste da área com bordas mais fracas, isso pode ter ocorrido por incidência de um vento preferencial nesta borda causando maior deriva neste local.

Etapa 3

NDVI zones



Resultados

2. Dalmir Veloso – Paracatu/MG

Pivô 02: 62,9ha

Plantio: 26-mar-2015

Imagem 10-06-15

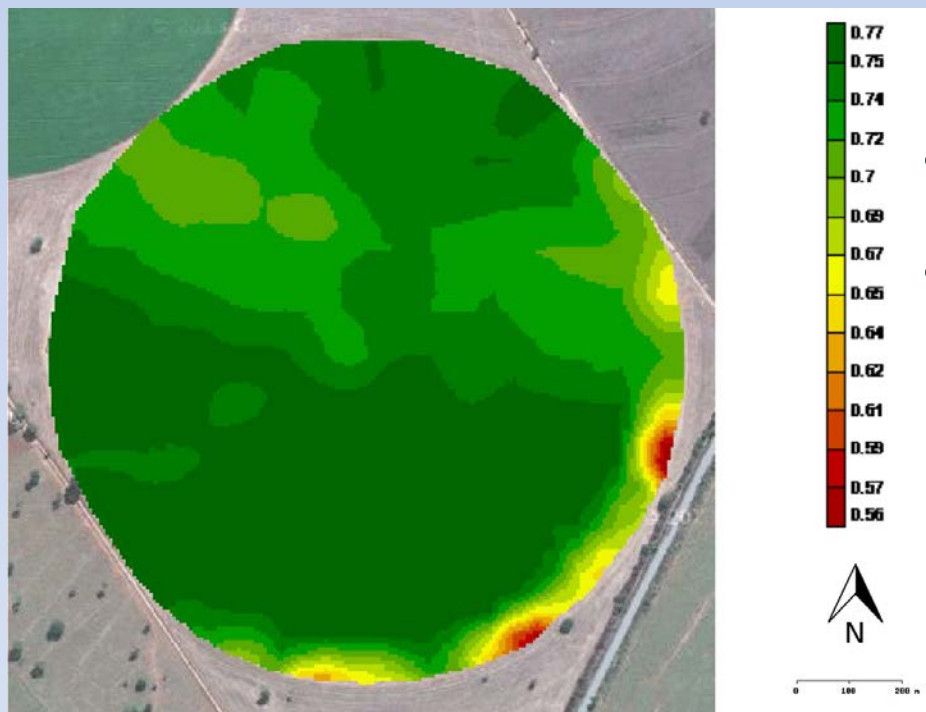
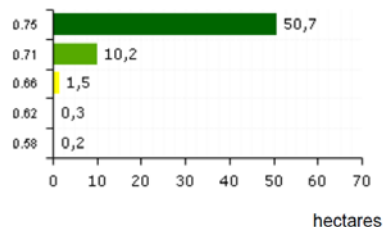


Imagem:

- 76 dias após o plantio,
- mantêm-se o excelente vigor e uma pequena zona menos vigorosa a sudoeste da área se mantêm mas sem danos significativos.

Etapa 3

NDVI zones

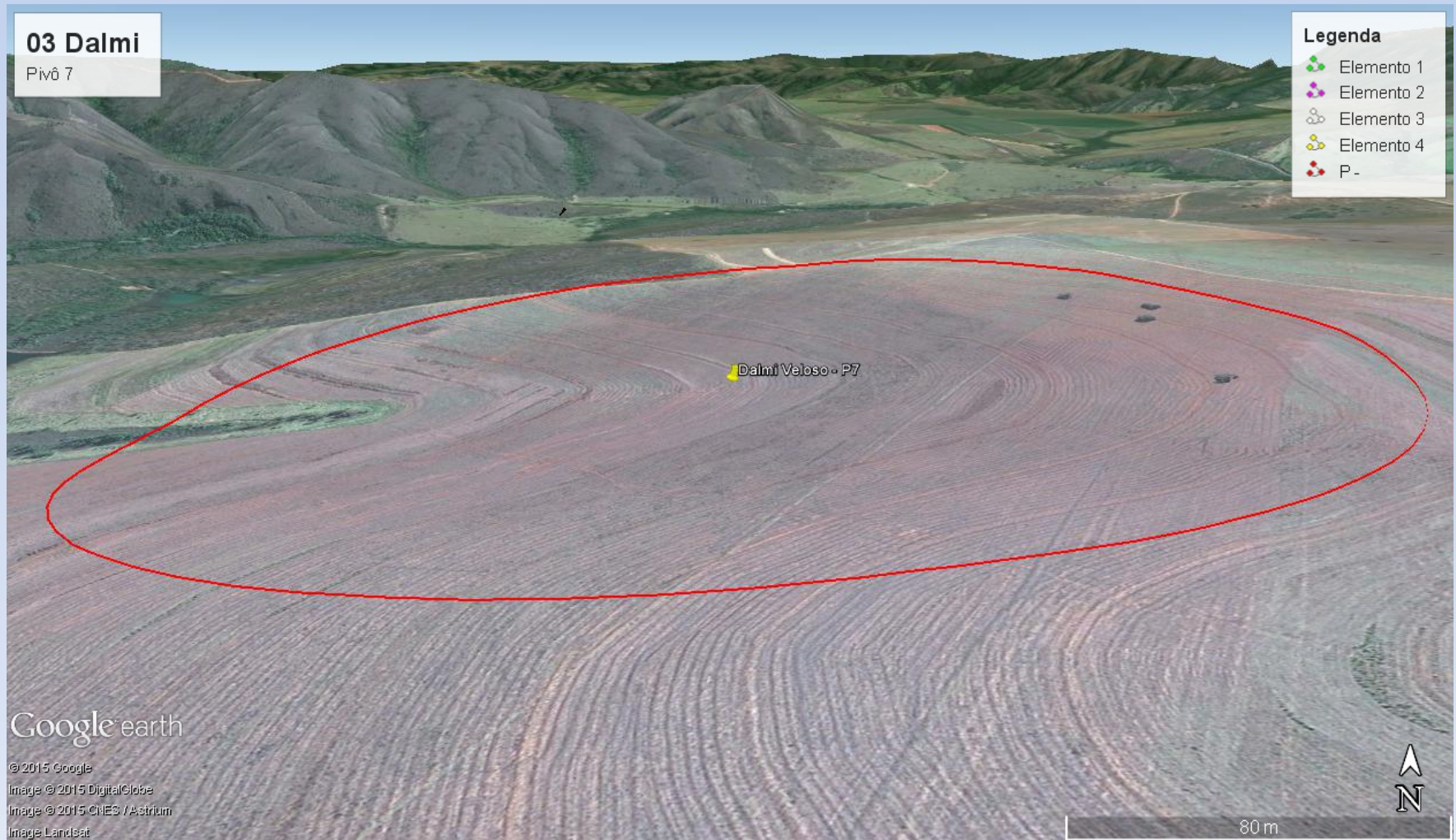


Resultados

3. Dalmir Veloso – Paracatu/MG

Pivô 07: 51ha

Plantio: 10-abr-2015



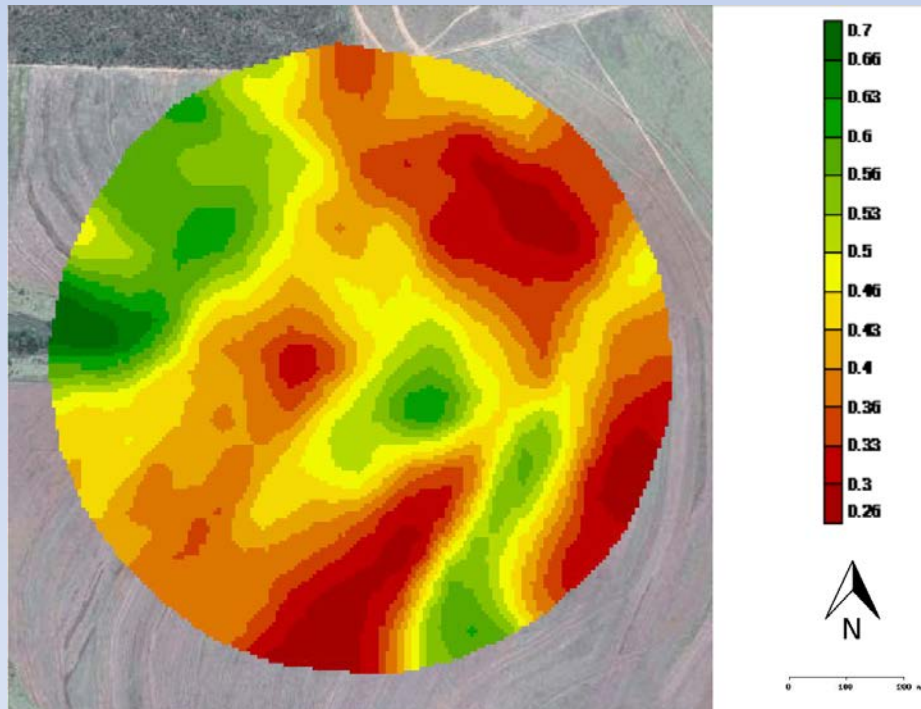
Resultados

3. Dalmir Veloso – Paracatu/MG

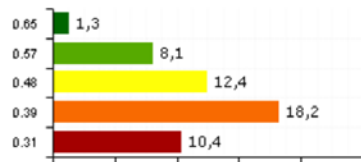
Pivô 07: 51ha

Plantio: 10-abr-2015

Imagem 25-05-15



NDVI zones



Checar localização deste pivô pois o padrão não é típico de área irrigada.

Etapa 3

Resultados

3. Dalmir Veloso – Paracatu/MG

Pivô 07: 51ha

Plantio: 10-abr-2015

Imagem 10-06-15

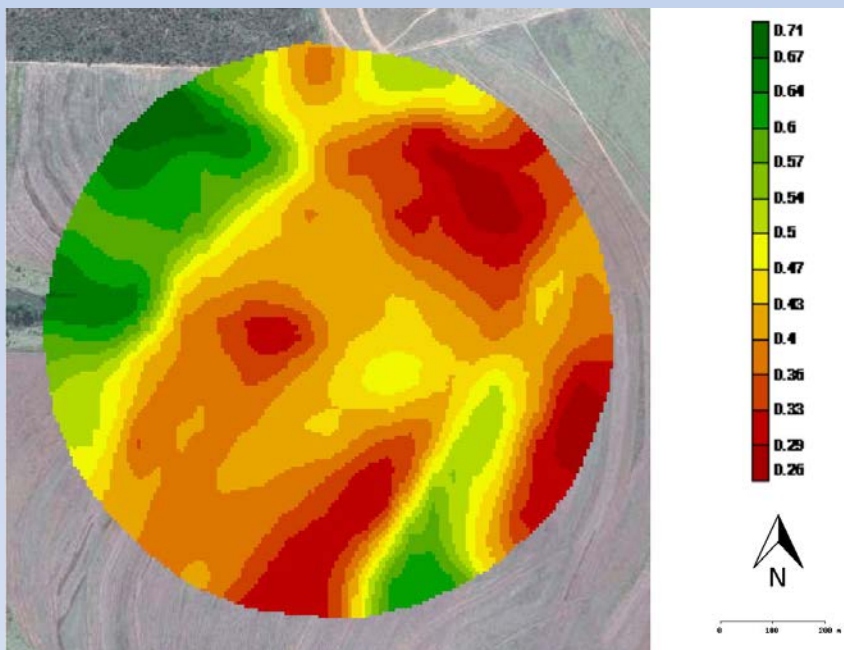
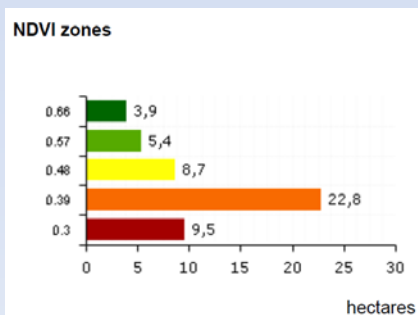


Imagem:

- 60 dias após o plantio
- Observa-se excelente vigor em toda a área do pivô, há apenas uma área pouco significativa na porção sudoeste da área com bordas mais fracas, isso pode ter ocorrido por incidência de um vento preferencial nesta borda causando maior deriva neste local.

Etapa 3



Resultados

4. Danilo Kumagai – Barreiras/BA

Pivô 01: 103,9ha

Plantio: 24-abr-2015



Resultados

4. Danilo Kumagai – Barreiras/BA

Pivô 01: 103,9ha

Plantio: 24-abr-2015

Imagem 09-05-15

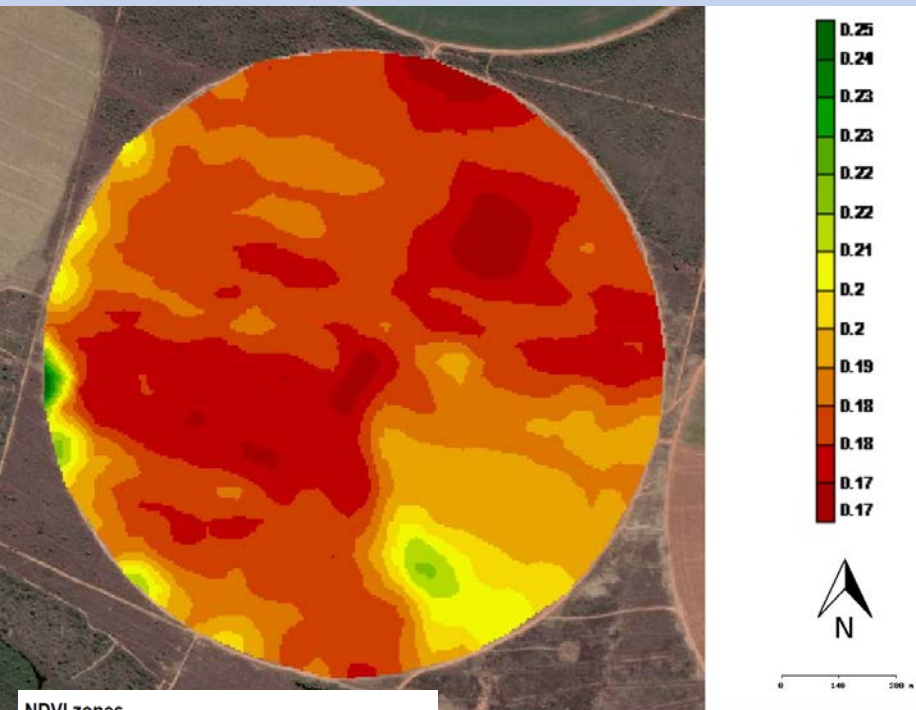
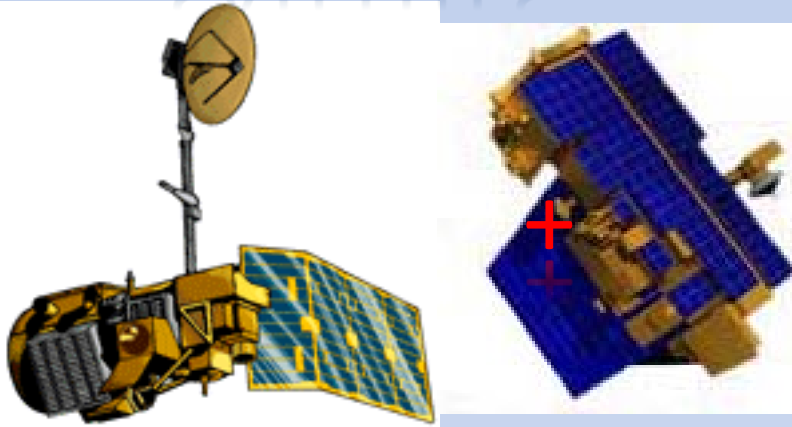


Imagem:

- 15 dias após o plantio;
- Plantio recente o estabelecimento do cultivo ainda há pouca superfície vegetada na área.

Etapa 3

SATÉLITES



IRRIPLUS

Tecnologia e Soluções



EMPRESA DO SISTEMA



centev/ufv
Incubadora de Empresas
de Base Tecnológica

www.irriplus.com.br

FOCO NAS SEGUINTE ATIVIDADES VOLTADAS AO MANEJO DA IRRIGAÇÃO:

- Desenvolvimento, comercialização e manutenção de equipamentos (pluviógrafos, estações automáticas);

P300



1000

4000



5000



Software IRRIPLUS e IRRISIMPLES agroeducacional



irriSimples

Projeto | Resultado | Dados Diário | Informações

Projeto

Nome do Projeto: Fazenda São Miguel

Latitude: -20.7 Y = AX + B Correção A: 0.9269 Correção B: -0.5436

Faixa da Tn: Mínimo 5, Máximo 20 Faixa da Tx: Mínimo 15, Máximo 45

Parcela

Nome da Parcela: Feijão

Nome da Cultura: Feijão Carioca Data do Início da Primeira Fase: 15/07/07

Fase	Dias	Kc	Ks	PAM	PAS
Fase 1	15	0.4	0.8	100	10
Fase 2	20	0.7	0.8	100	30
Fase 3	30	1.15	0.8	100	100
Fase 4	30	0.8	0.8	100	70

Equipamento de Irrigação

Tipo de Equipamento: Aspersor

Plantas: x Linhas: x Espaçamento Entre Linhas Laterais (m): 18 x 18 Eficiência Irrig. (%): 90

Espaçamento Entre Emissores (m): 18 Vazão (m³/h): 1 Ia (mm/h): 3.67000



Sistema *IRRISIMPLES* de Gerenciamento da Irrigação

CAMPO:

- Cafeicultura,
- Fruticultura,
- Olericultura,
- Grãos.
- Cana,
- Pastagem e
- Outros

CULTIVOS PROTEGIDOS

- Tomate,
- Fruticultura,
- Olericultura em geral,
- Mudas e
- Outras



irriSIMPLES

Projeto | Resultado | Dados Diário | Informações

Projeto

Nome do Projeto
Fazenda São Miguel

Latitude $Y = AX + B$ Correção A Correção B
-20.7 0.9269 -0.5436

Faixa da Tn Faixa da Tx
Mínimo Máximo Mínimo Máximo
5 20 15 45

Parcela

Nome da Parcela
Feijão

Nome da Cultura Data do Início da Primeira Fase
Feijão Carioca 15/07/07

Fase	Dias	Kc	Ks	PAM	PAS
Fase 1	15	0.4	0.8	100	10
Fase 2	20	0.7	0.8	100	30
Fase 3	30	1.15	0.8	100	100
Fase 4	30	0.8	0.8	100	70

Equipamento de Irrigação

Tipo de Equipamento Plantas Linhas Espaçamento Entre Linhas Laterais (m) Eficiência Irrig. (%)
Aspersor x x 18 x 18 90

Espaçamento Entre Emissores (m) Vazão (m³/h) Ia (mm/h)
18 1 3.67000

Software de fácil utilização pelo técnico

Estação coletiva

ou

Estação meteorológica
digital simplificada



EXEMPLO CAMPO

FEIJÃO



CAFÉ

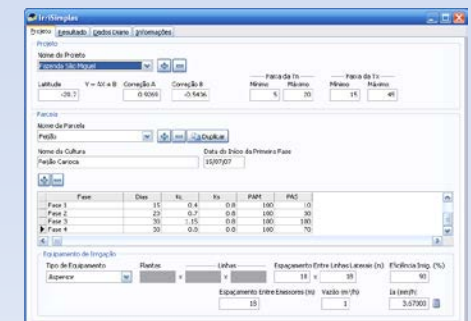


TOMATE



← ↓ *T_{max}, T_{min} e
Chuva*

*SOFTWARE
PLANILHA* ↓



ESTAÇÃO SIMPLIFICADA DIGITAL



$T_{max} = 31^{\circ}\text{C}$ $T_{min} = 15^{\circ}\text{C}$

$\text{Chuva} = 3 \text{ mm}$

PLANILHA DE DECISÃO

Projeto Configurações Formulários Ajuda

Novo Abrir Fechar Excluir Ajuda Módulo: Dados Malha Resultados

Projeto Parcela Dados Diários

Parcela
Aspersão 1

Selecionar

01/08/2015 a 01/09/2015

+ - Relatório Exportar

Data	TMín (°C)	TMáx (°C)	Precipitação (mm)	Irrigação (mm)	Irrigação (min)	ET _o (mm)	Lâmina Líquida (mm)	Tempo Total de Irrigação (min)	Déficit (mm)	Déficit (min)
01/06/2008	11,7	20,9	0	0	0	2,46	1,57	16	1,57	16
02/06/2008	8,3	21,6	0	0	0	2,84	1,81	19	3,38	35
03/06/2008	8,8	22,3	0	0	0	2,9	1,85	19	5,23	55
04/06/2008	8,3	24	0	0	0	3,18	2,03	21	7,26	76
05/06/2008	7,9	24,9	0	0	0	3,32	2,12	22	9,38	98
06/06/2008	9,8	24,7	0	0	0	3,18	2,03	21	11,41	119
07/06/2008	14,2	22	0	11,42	120	2,35	1,5	16	1,49	15
08/06/2008	13,9	24	0	0	0	2,74	1,74	18	3,23	34
09/06/2008	12,4	23,2	0	0	0	2,74	1,74	18	4,97	52
10/06/2008	9,9	22,6	0	0	0	2,83	1,81	19	6,78	71
11/06/2008	7,8	20,5	0	0	0	2,65	1,69	18	8,47	89
12/06/2008	6,5	20,7	0	0	0	2,75	1,76	18	10,23	108
13/06/2008	5,3	23,2	0	0	0	3,15	2,01	21	12,24	129
14/06/2008	11,2	22,7	0	14,28	150	2,74	1,74	18	0	0
15/06/2008	12,7	23,3	0	0	0	2,7	1,72	18	1,72	18
16/06/2008	10	28	0	0	0	3,62	2,69	28	4,41	46
17/06/2008	14	30	10	0	0	3,53	2,62	28	0	0

1: ETo
(Harg)

2: Tempo Irrigação (min)

3: Chuva Ajuste (tempo)

EXEMPLO “ESTUFA”



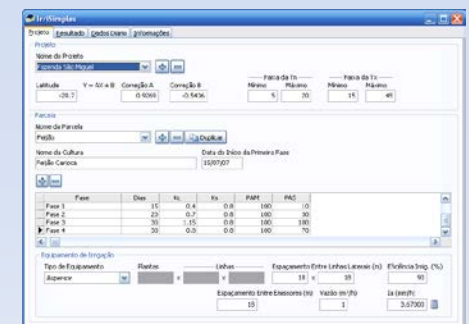
CASA DE VEGETAÇÃO



← E_{To} (PM) ↓



PLANILHA ↓



ESTAÇÃO E4000



RADIAÇÃO

TEMPERATURA e

UMIDADE RELATIVA



ETo = 4 mm

Tabela 2

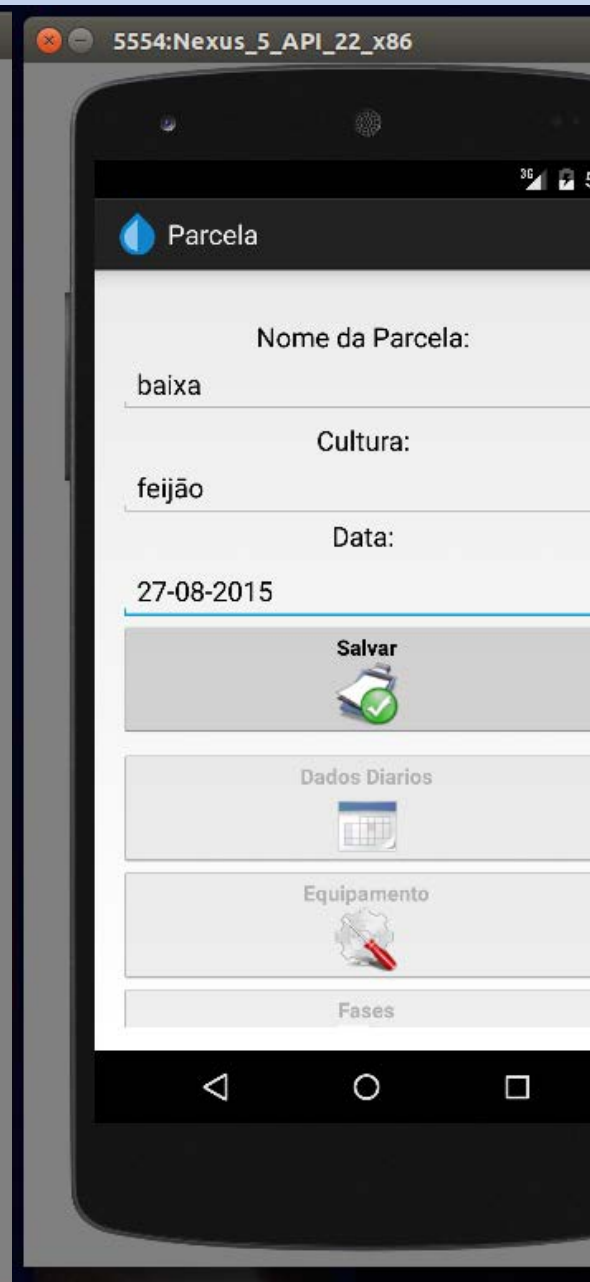
Parcela	Cultura	Fase	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00	2.25	2.50	2.75	3.00	3.25	3.50	3.75	4.00	4.25	4.50	4.75
Parcela 1	Tomate	01 a 10/junho	3	4	4	5	6	6	7	8	8	9	10	11	11	12	13	13
		11 a 20/junho	3	4	5	6	7	8	8	9	10	11	12	13	14	14	15	16
		21 a 31/junho	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
		01 a 15/julho	5	6	7	8	10	11	12	13	14	16	17	18	19	20	22	23
		16 a 30/julho	5	7	8	9	11	12	13	15	16	17	19	20	22	23	24	26
Parcela 2	Pimenta	Adulta	6	8	9	11	12	14	15	17	19	20	22	23	25	26	28	29
Parcela 3	Pimentão	01 a 10/maio	7	9	11	12	14	16	18	19	21	23	25	27	28	30	32	34
		11 a 20/maio	8	11	13	15	17	19	21	23	25	28	30	32	34	36	38	40
		21 a 31/maio	10	12	15	17	20	22	25	27	30	32	35	37	40	42	45	47
		01 a 15/junho	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54	57
		16 a 30/junho	13	17	20	24	27	30	34	37	40	44	47	50	54	57	61	64

5	4.00	4.25
11	12	
14	14	
16	17	
19	20	
22	23	

4.00
11
14
16
19
22
25
28

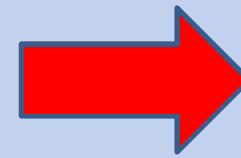
4.00
28
34
40
48
54

Versão androide: celular e tablet



CONCLUSÃO

PRESENTE E FUTURO



SISTEMAS
ATUAIS
(POTENCIA-
LIZADOS)

SATÉLITES



VANT



OUTROS

CLIMA

SOLO



PLANTA



↑
APOIO
DECISÃO
APOIO

Passado e presente

BENEFÍCIOS DA MANEJO/GESTÃO DE IRRIGAÇÃO



FAO 56

E

FAO AJUSTADO/GESAI

CONCLUSÃO:

- **Grande importância do documento FAO 56;**
- **Assim, como o FAO 24 (1977), vem revolucionando conceitos;**
- **Lembrar que estimativa ETc é apenas parte do processo;**
- **Utilizar tanto o modelo de Kc dual ou Kc médio (single) com ajuste de Ks, KI podem gerar soluções adequadas;**
- **Ter sempre em mente a questão operacional.**



OBRIGADO

Everardo Chartuni Mantovani

everardo@irriplus.com.br

(31) 8457 7665