

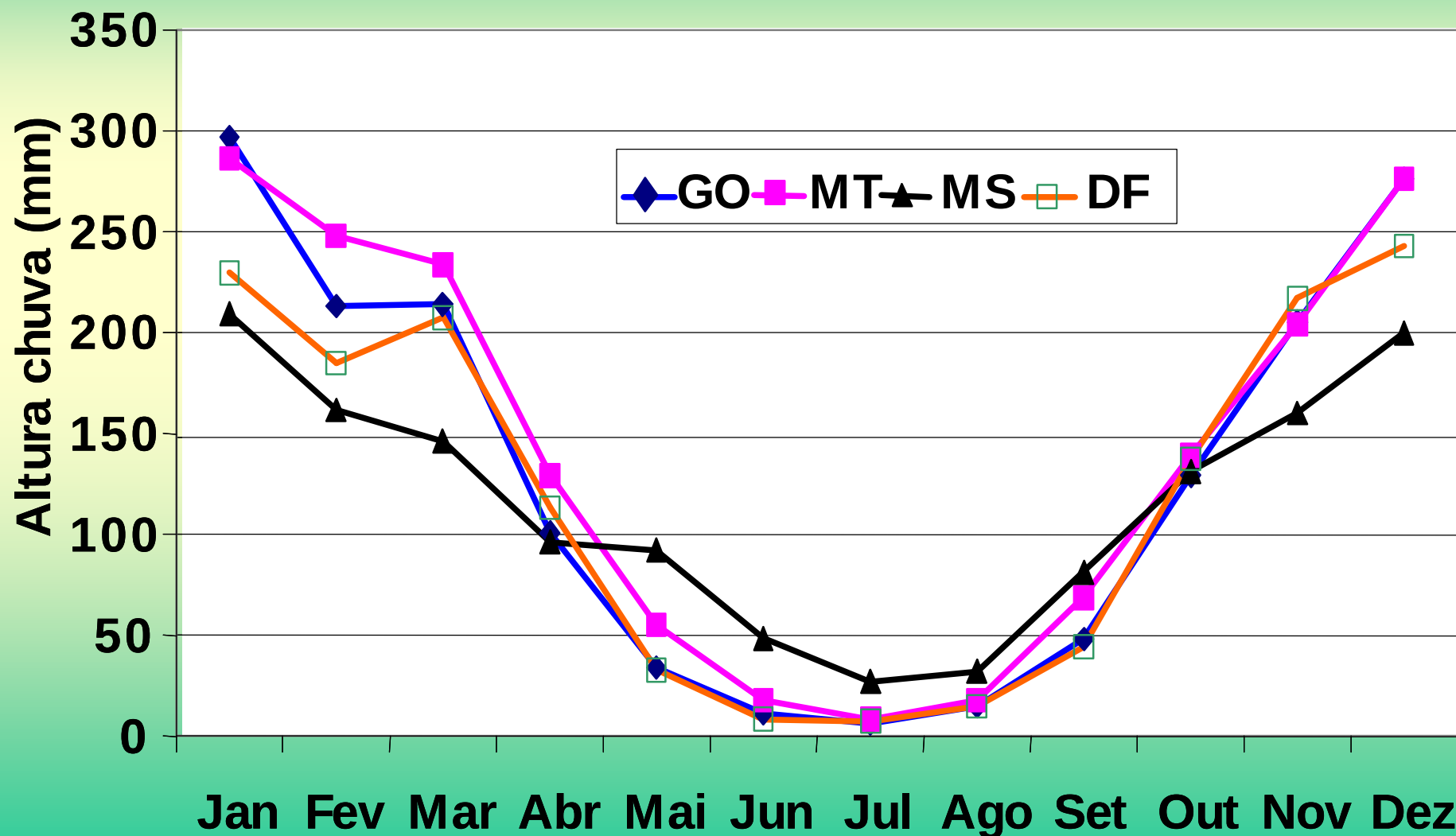


“QUALIDADE DO CAFÉ – UMA QUESTÃO DE SOBREVIVÊNCIA”

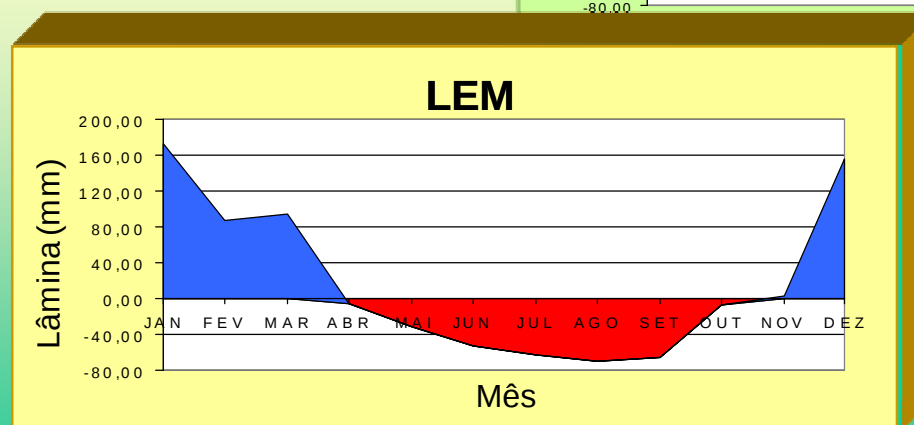
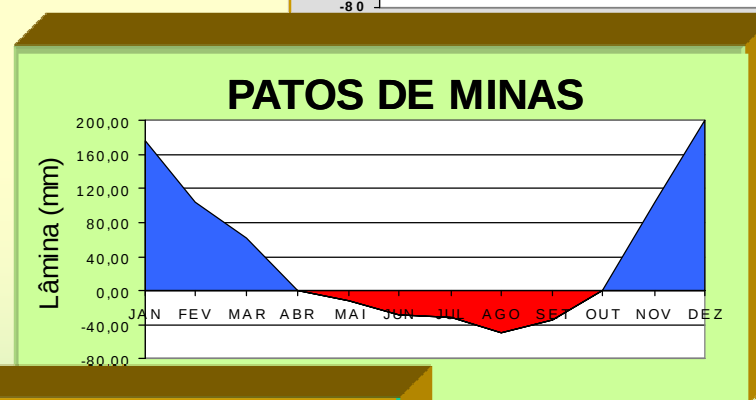
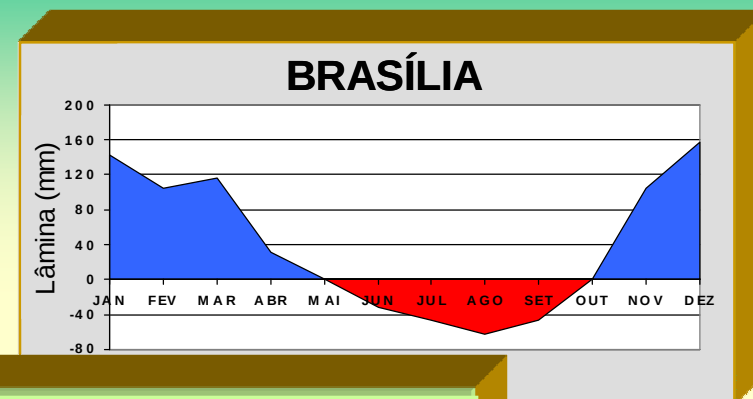
# Aprimoramento do sistema de produção de café visando a competitividade e sustentabilidade

Antonio Fernando Guerra

# ALTURA DE CHUVA MENSAL



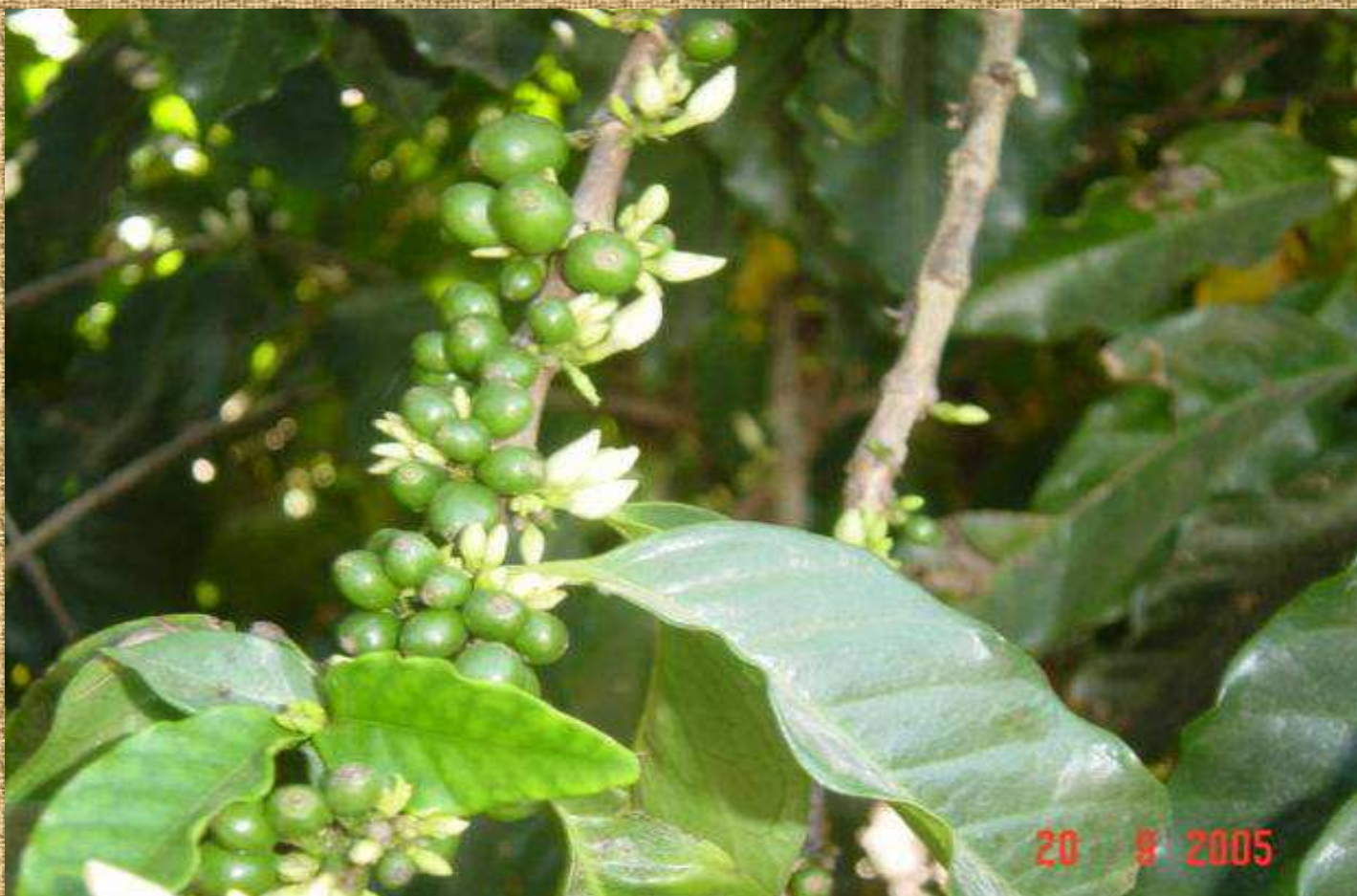
# BALANÇO HÍDRICO ANUAL



## *Sistema tradicional - floração desuniforme*



# *Floração desuniforme*



## *Sistema tradicional - maturação desuniforme*



# Adeco Agro – Oeste da Bahia

Floração em setembro  
Com estresse hídrico

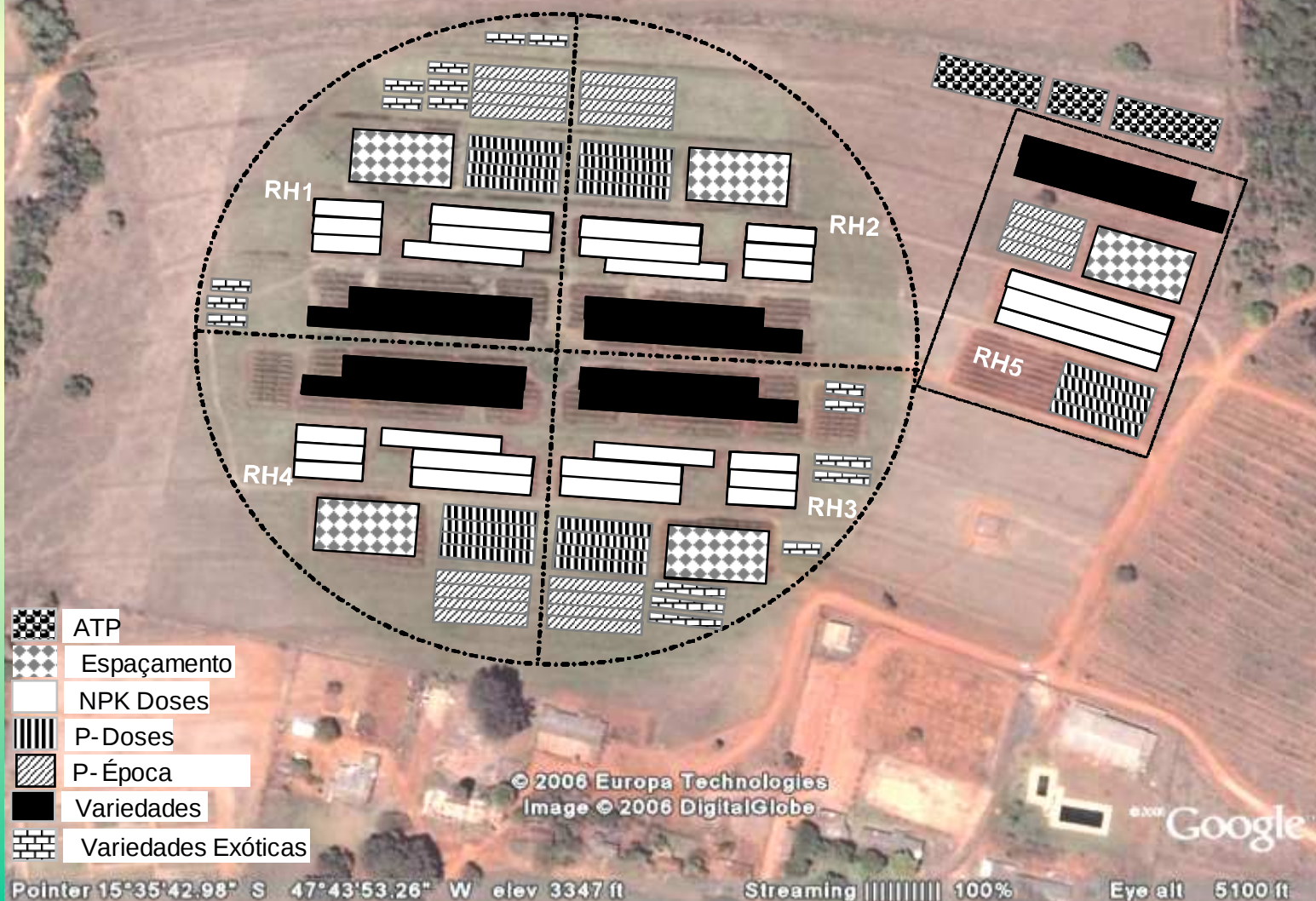
Floração em novembro  
Sem estresse hídrico



# Oeste da Bahia – Floração com $T > 34\text{ }^{\circ}\text{C}$



Área Experimental de Pesquisa em Café da Embrapa Cerrados  
Início em 2000



## **ESTRESSE HÍDRICO ASSISTIDO**

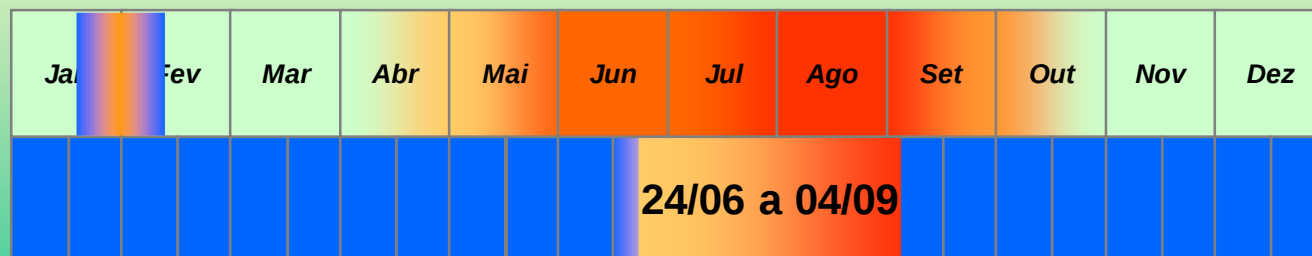
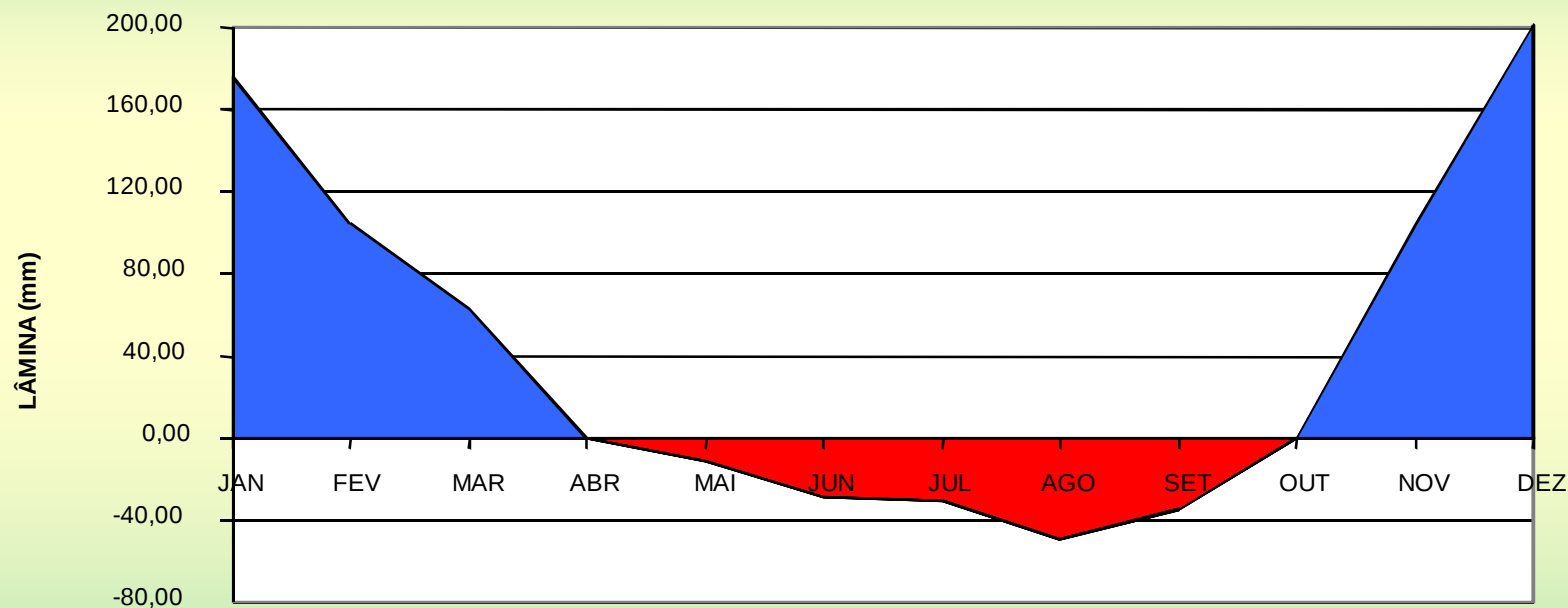
*Suspensão das irrigações no período de 24 de junho até que mais de 80% das gemas atinjam o estágio de desenvolvimento E4. Data limite para retorno das irrigações deve ser 4 de setembro (~ 70 dias).*



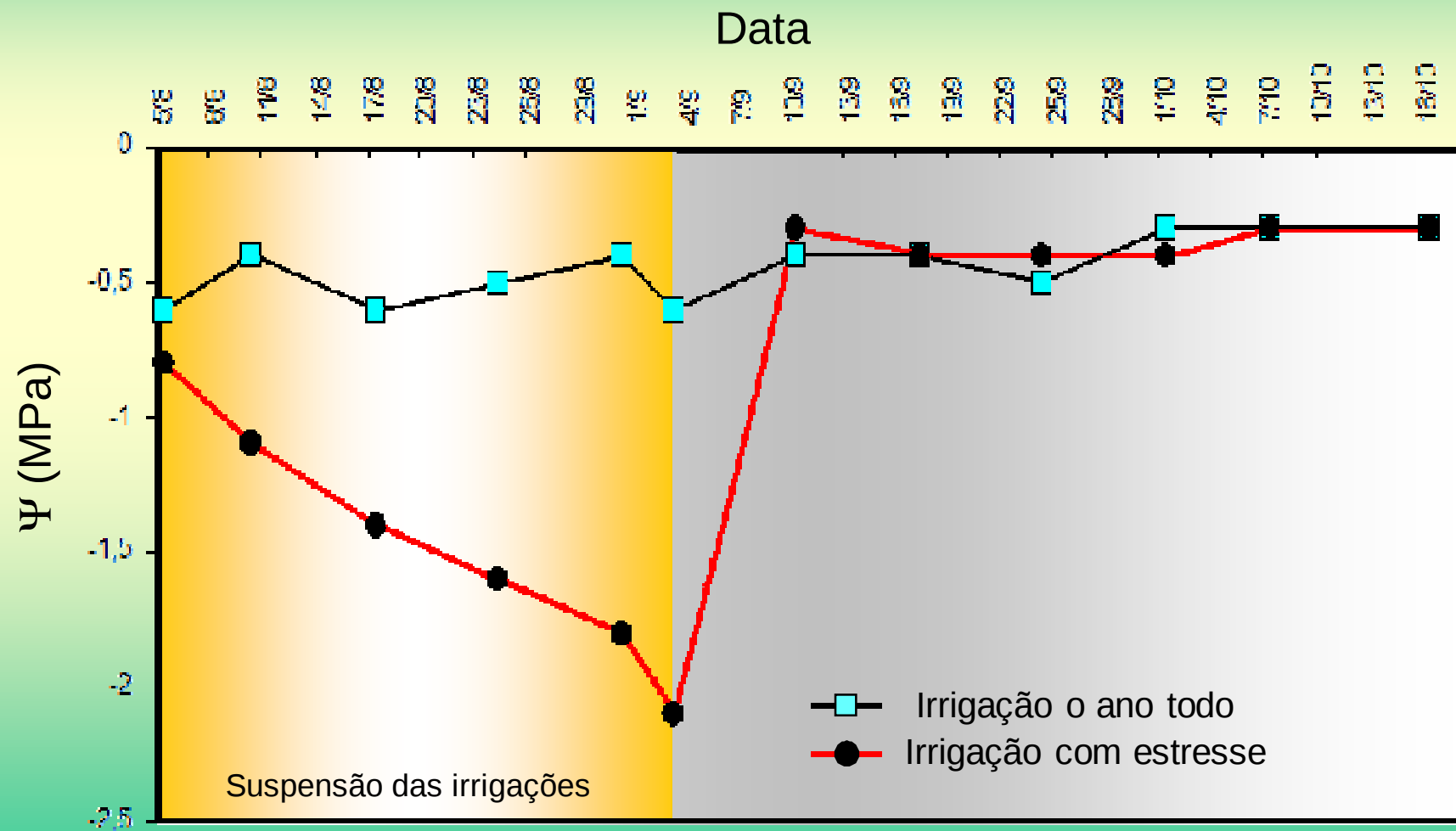
## ***Gemas no estágio de desenvolvimento E4***



# Período de suspensão das irrigações



# Potencial hídrico foliar



# SINCRONIZAÇÃO



$\bar{\Psi} = -2 \text{ MPa}$

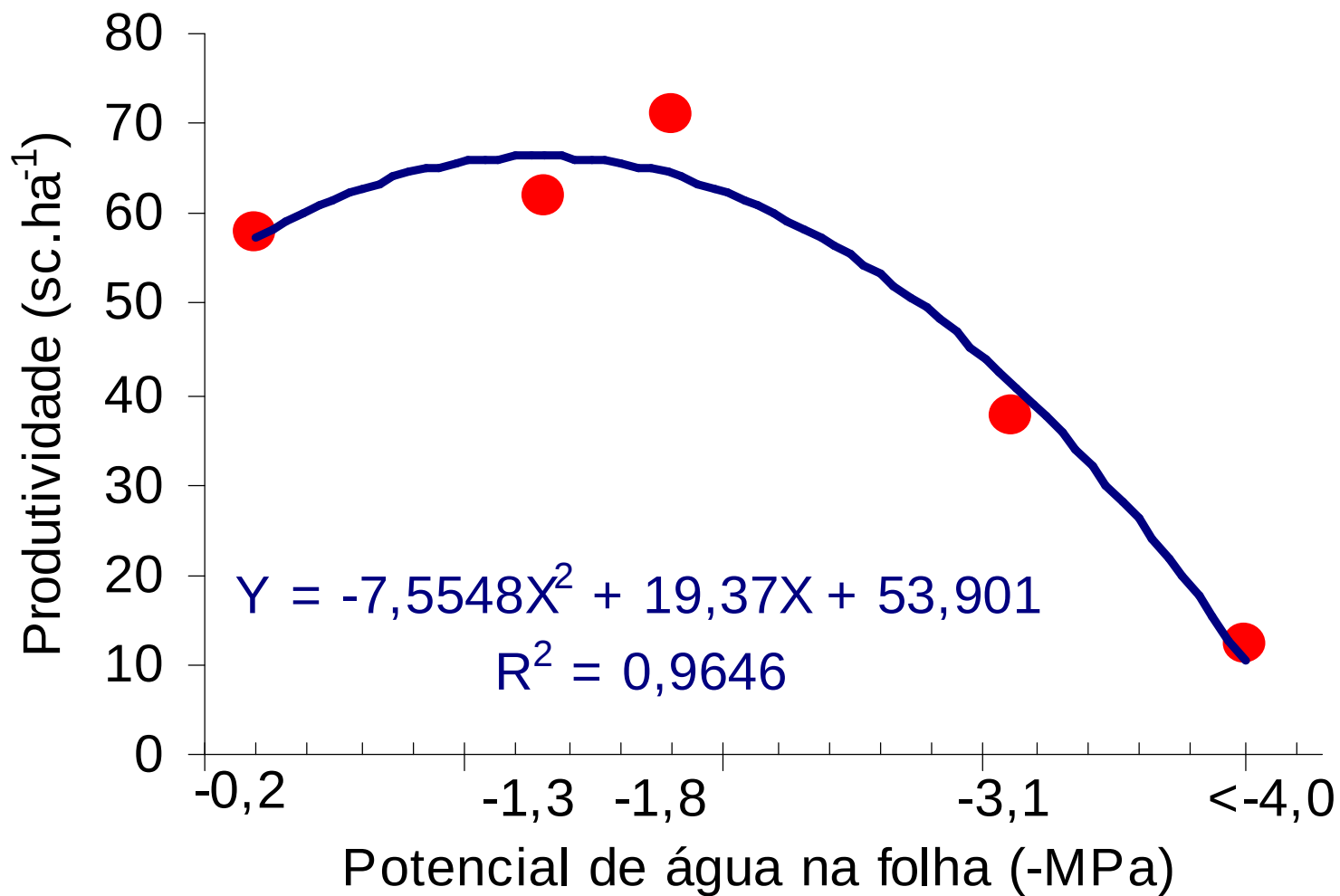
# *Floração uniforme*



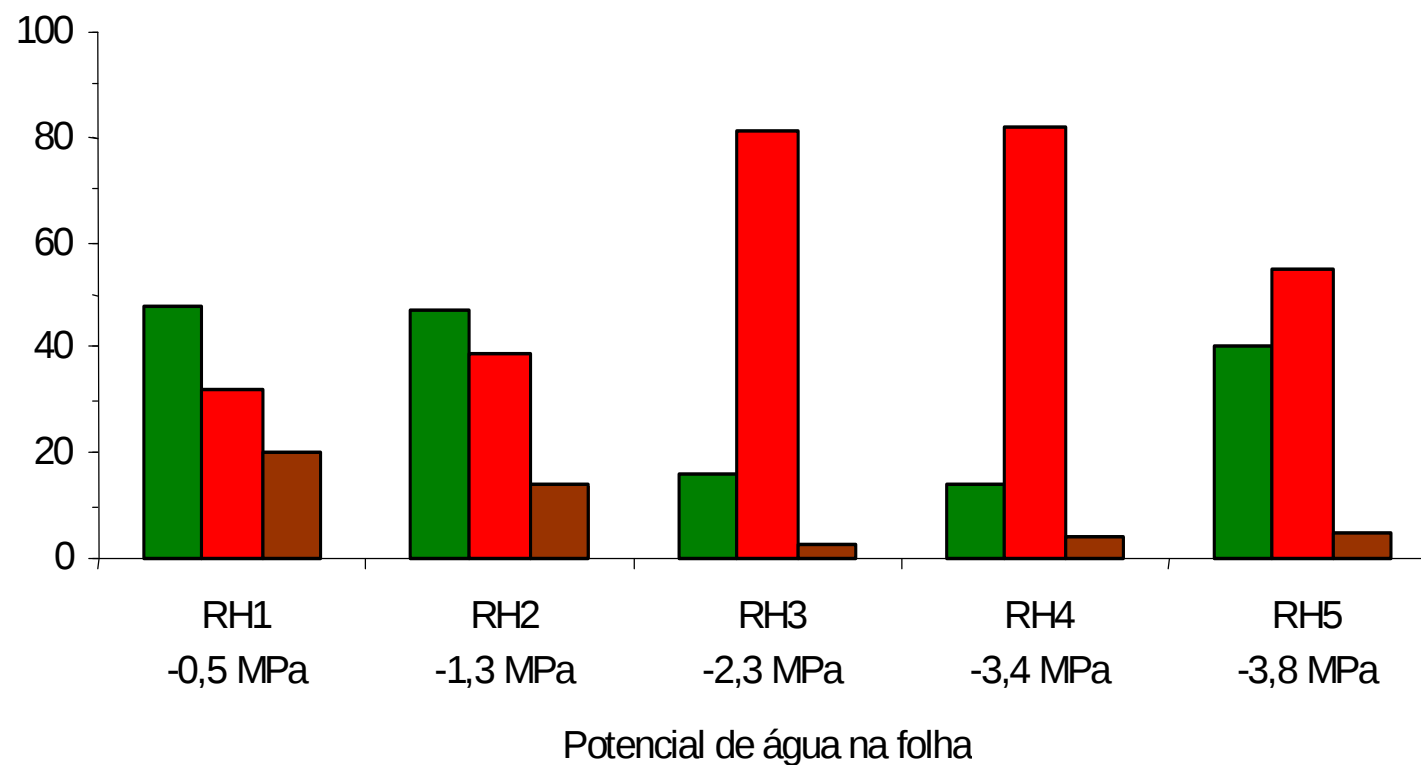
# Maturação uniforme



## *Rendimento médio do cafeeiro*

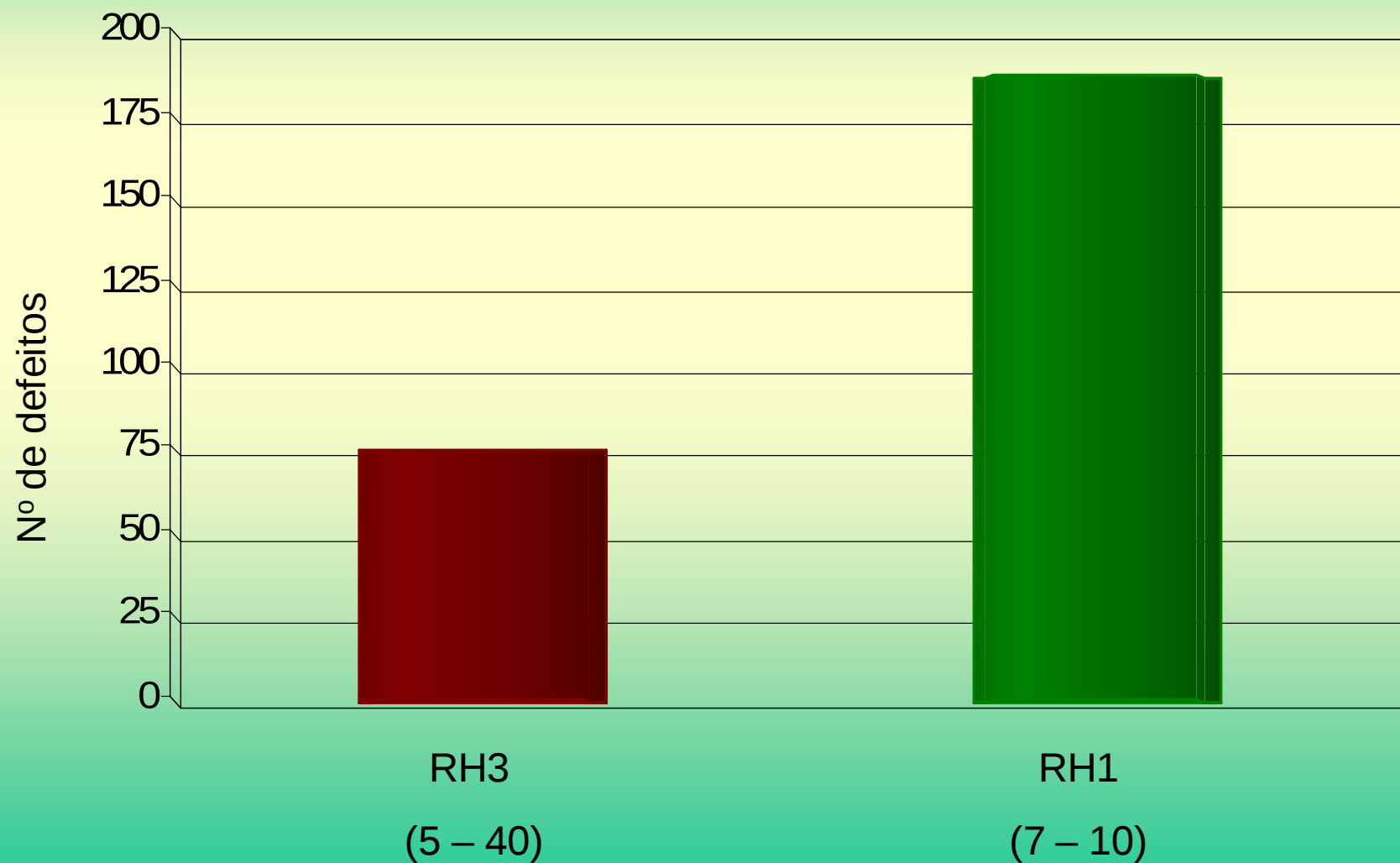


# Porcentagem de verde, cereja e seco

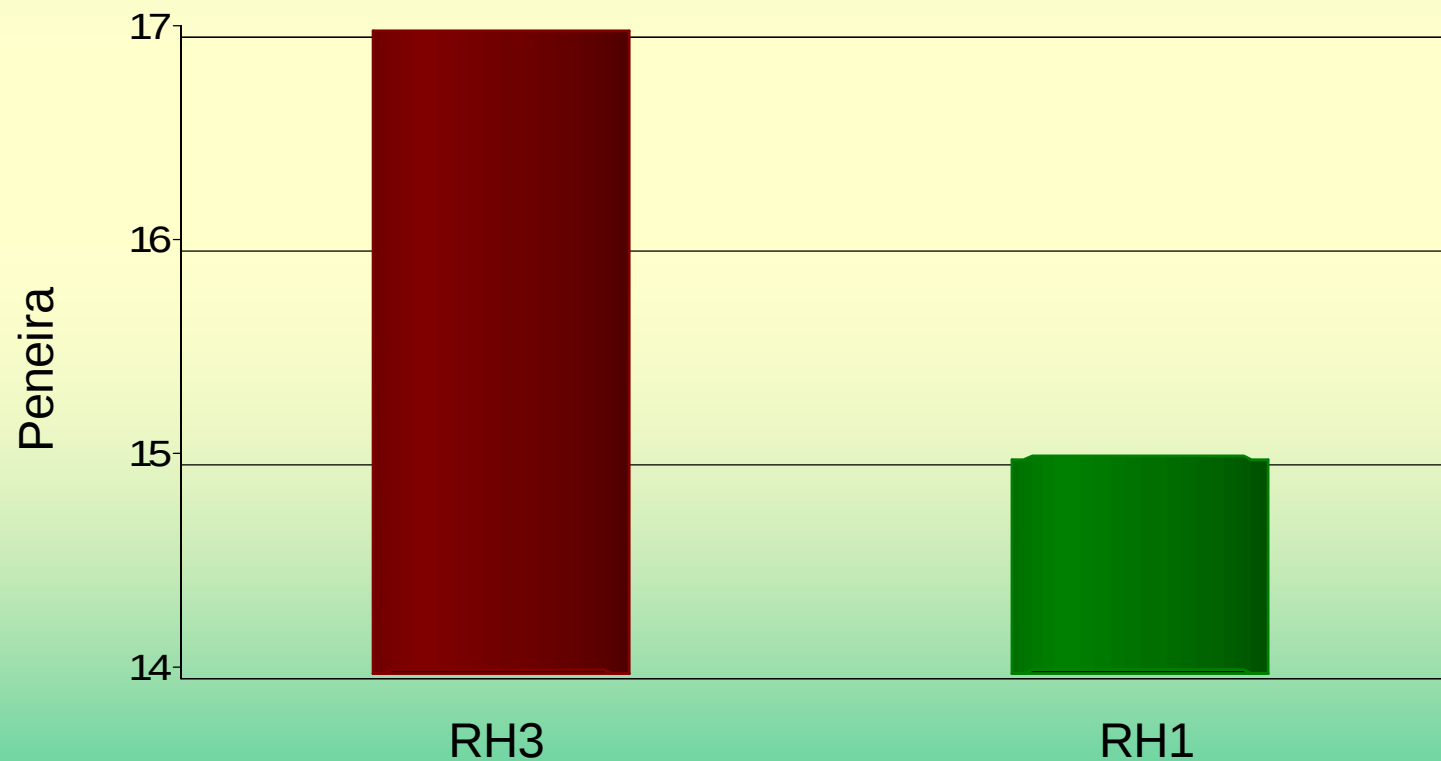


■ Verde ■ Cereja ■ seco

# *Classificação por tipo*



# *Classificação por Peneira*



# **Efeitos do estresse hídrico e de doses de NPK na composição bioquímica dos grãos de café**

## **Método de análise:**

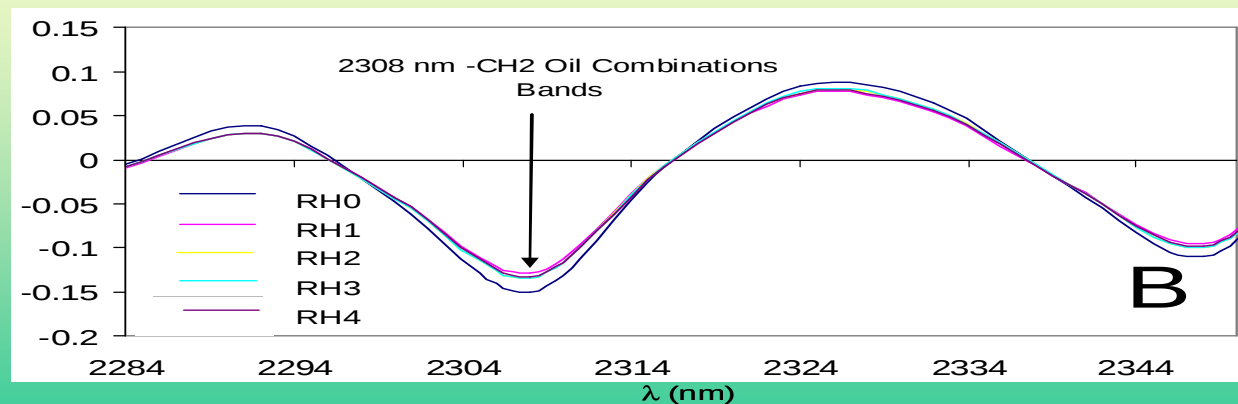
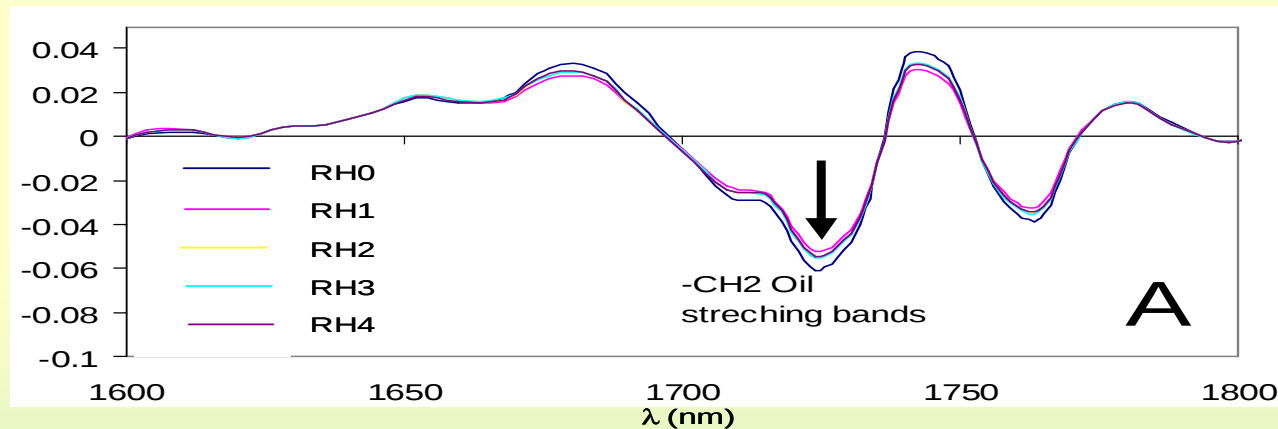
- Amostras de grãos beneficiados (via seca) das safras 2007 2008 e 2009;
- Análise pela técnica de espectroscopia no infravermelho próximo (SPIR/NIR) (CIRAD-França) – Pierre Marraccini e Alan Andrade.



CONSÓRCIO BRASILEIRO DE PESQUISA  
E DESENVOLVIMENTO DO CAFÉ

## Efeito do estresse hídrico na composição bioquímica dos grãos de café

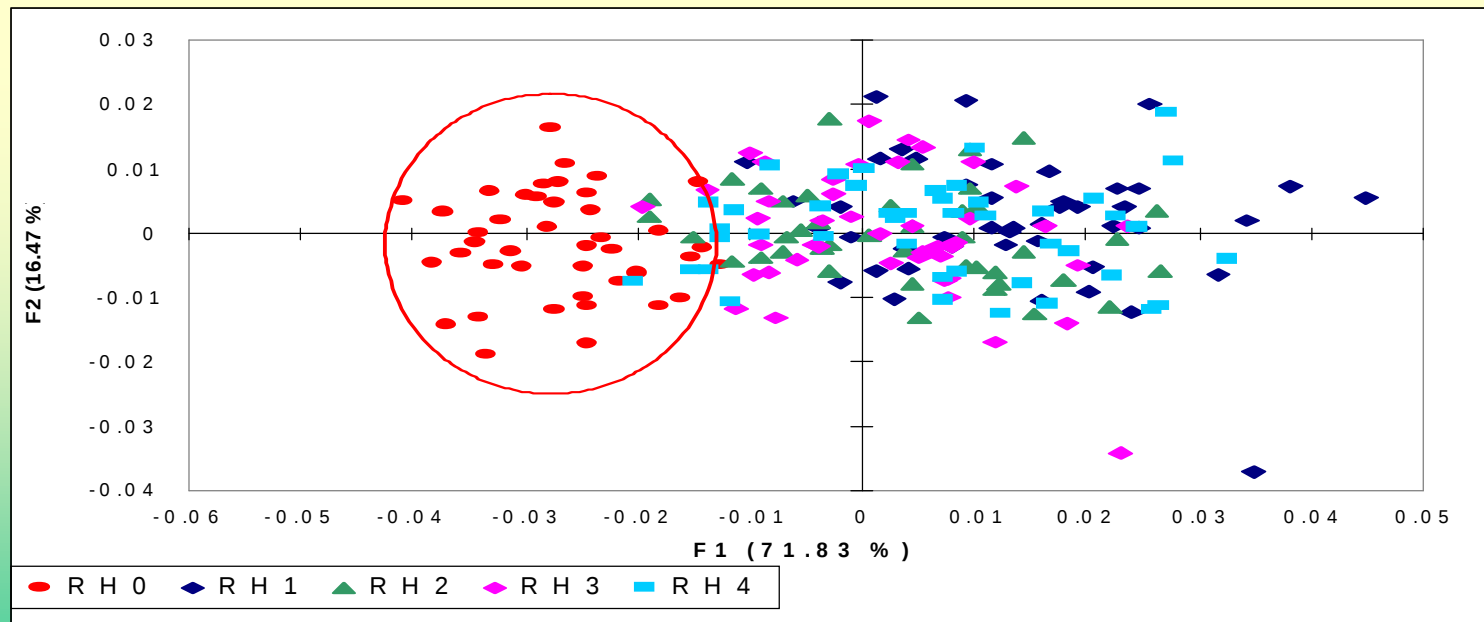
Espectros médios por regime hídrico nos comprimentos de onda específicos de ácidos graxos (A: 1730nm e B: 2308nm)



## Resultado geral das análises

-As amostras do tratamento sem irrigação foram agrupadas separadas das outras amostras.

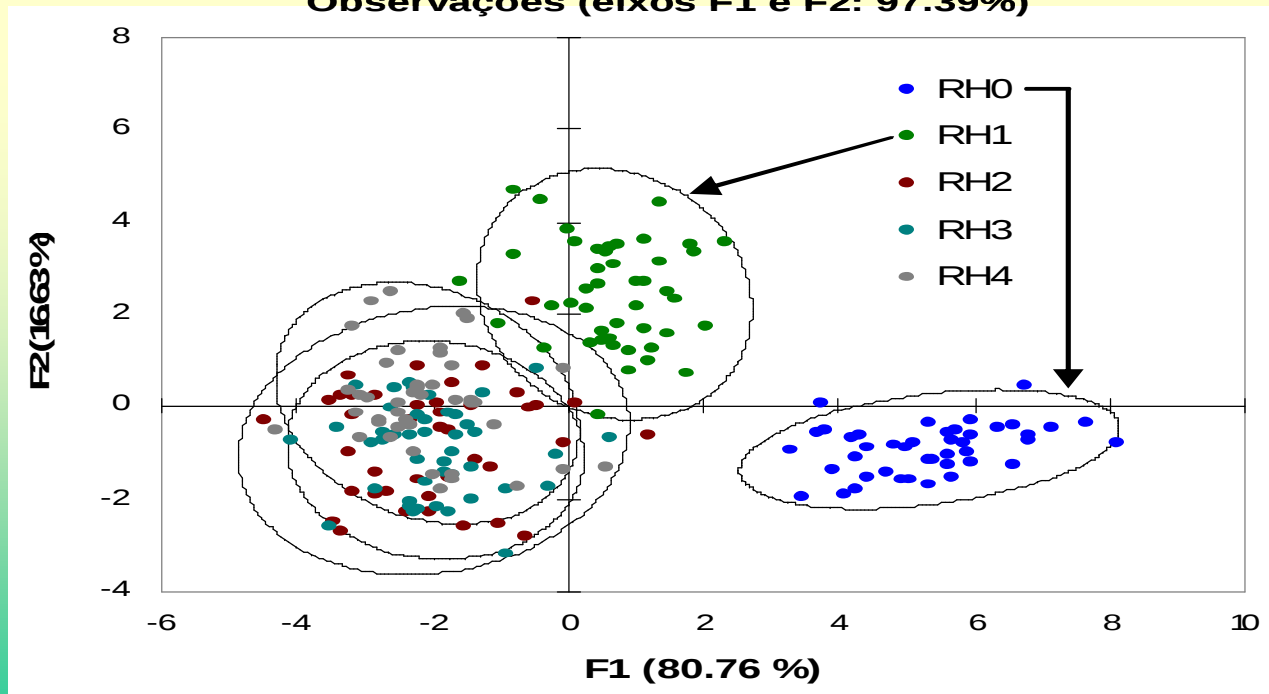
Safra 2006-2007; 2007-2008 e 2008-2009)



## Resultados específicos das análises

1. Há diferenças nos teores de compostos bioquímicos nos grãos das plantas cultivadas sob diferentes regimes hídricos;
2. Maiores teores de cafeína e dos ACG nos grãos das plantas sem estresse hídrico (**precursores negativos da qualidade**);
3. Maior teor de sacarose e lipídios nos grãos das plantas submetidas a estresse hídrico (**precursores positivos da qualidade**);

Observações (eixos F1 e F2: 97.39%)



A close-up photograph of a coffee plant branch. The branch is covered with vibrant green, glossy leaves and clusters of small, round, green coffee cherries. The background is a dense thicket of similar foliage.

# Crescimento do Ramo Ortotrópico

19 4 2006

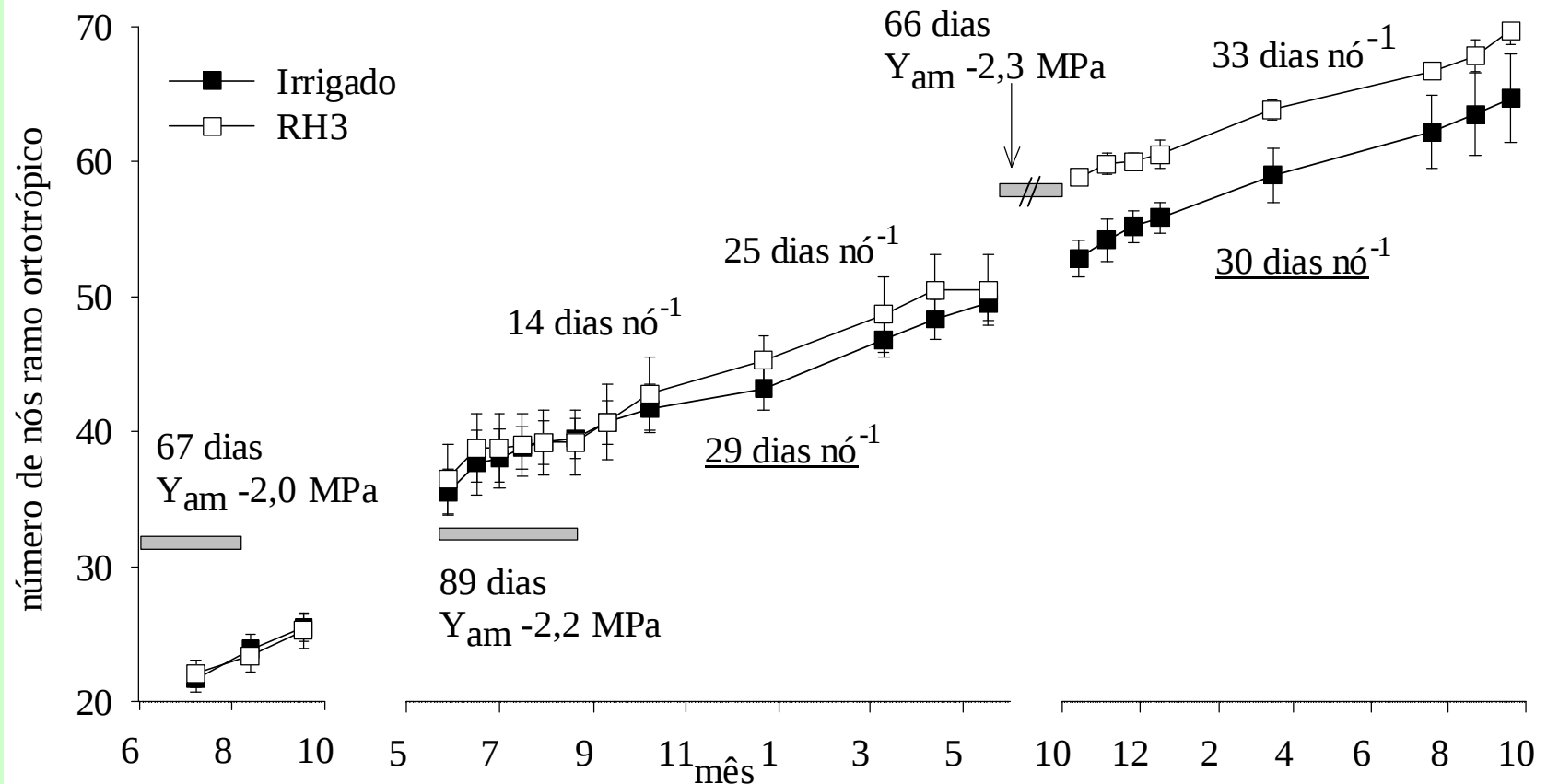
**Embrapa**

 Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento  
GOVERNO FEDERAL

CONSÓRCIO BRASILEIRO DE PESQUISA  
E DESENVOLVIMENTO DO CAFÉ

# Número de nós

## Irrigado x estresse adequado



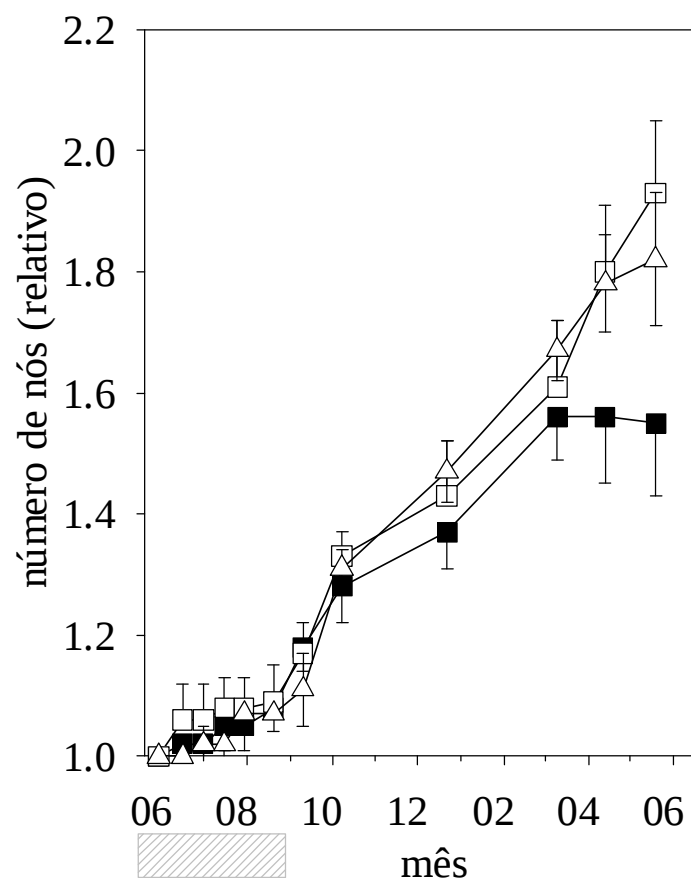
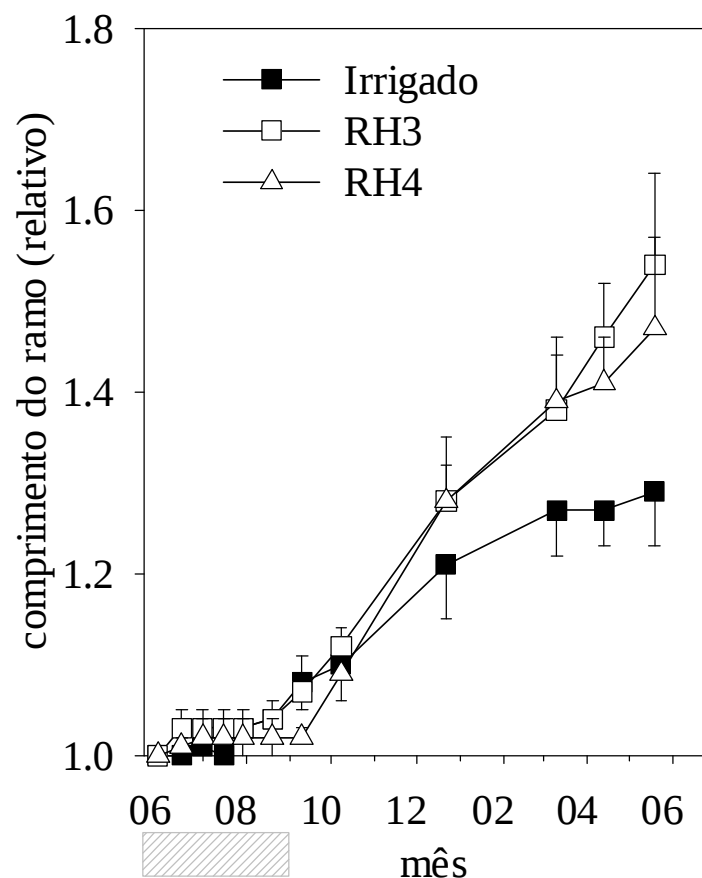
A close-up photograph of a coffee plant branch. The leaves are large, green, and glossy, with some showing signs of insect damage (holes). Clusters of coffee cherries are visible, some green and some yellow, indicating different stages of ripeness.

# Crescimento dos Ramos Plagiotrópicos

19 4 2006

# Comprimento dos ramos

## Irrigado x estresse adequado x estresse excessivo



Ramos plagiotrópicos do terço superior

Comprimento inicial: RH1 0.54 m, RH3 0.52 m, RH4 0.54 m

Número de nós inicial: RH1 16, RH3 e RH4 15



***Validação e transferência de  
tecnologia do uso de estresse  
hídrico controlado para o  
Oeste da Bahia e Sudoeste de  
Minas Gerais***

# Área experimental – Fazenda Lagoa do Oeste

**Floração uniforme nas 21 cultivares**

# Pivô 1 - Mimoso

## Com Suspensão



# Uniformidade

**Embrapa**



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento  
GOVERNO FEDERAL

CONSÓRCIO BRASILEIRO DE PESQUISA  
E DESENVOLVIMENTO DO CAFÉ

# Pivô 0 - Agronol

## Com Suspensão



# Uniformidade

**Embrapa**



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento  
GOVERNO FEDERAL

CONSÓRCIO BRASILEIRO DE PESQUISA  
E DESENVOLVIMENTO DO CAFÉ

# Pivô 1 - Mimoso

## Com Suspensão

***Maturação uniforme***



# Colheita no Oeste da Bahia



# Qualidade dos grãos



# Beneficiamento do café - Agronol



# Capacidade de beneficiamento



# Resultados Oeste da Bahia

**Fazendas: Agronol, Mimoso, Rio de Janeiro e  
Cafeeira Selo Verde**

**Colheita única**

**Produtividade: 50-70 sc.ha<sup>-1</sup>**

**Café cereja: >80%**

**Bebida mole a estritamente mole**

**Redução de 20% para 10% de grãos mal formados**

**Redução de 40% na operação de máquinas**

**Maior aproveitamento e melhor qualidade da varrição**

**Redução de 40% da água e da energia usada na irrigação**



***Validação e transferência  
de tecnologia do uso de estresse hídrico  
para o Sul de Minas Gerais***

# Fazenda Santa Helena (Alfenas)

## Com Suspensão



**Uniformidade da floração**

**Embrapa**

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento  
GOVERNO FEDERAL

CONSÓRCIO BRASILEIRO DE PESQUISA  
E DESENVOLVIMENTO DO CAFÉ

# Fazenda Santa Helena (Alfenas)

## Com Suspensão



**Uniformidade dos frutos**

**Embrapa**

 Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento  
GOVERNO FEDERAL

CONSORCIO BRASILEIRO DE PESQUISA  
E DESENVOLVIMENTO DO CAFÉ

# Fazenda Santa Helena

## Condomínio Fazenda Lagoa - Alfenas

Sem estresse hídrico : 5 períodos de floração  
Primeira colheita após poda  
43 % cerejas – 35% bóias – 22% verdes

Com estresse hídrico: 2 períodos de floração  
Segunda colheita após poda  
69% cerejas – 13% bóias – 18% verdes

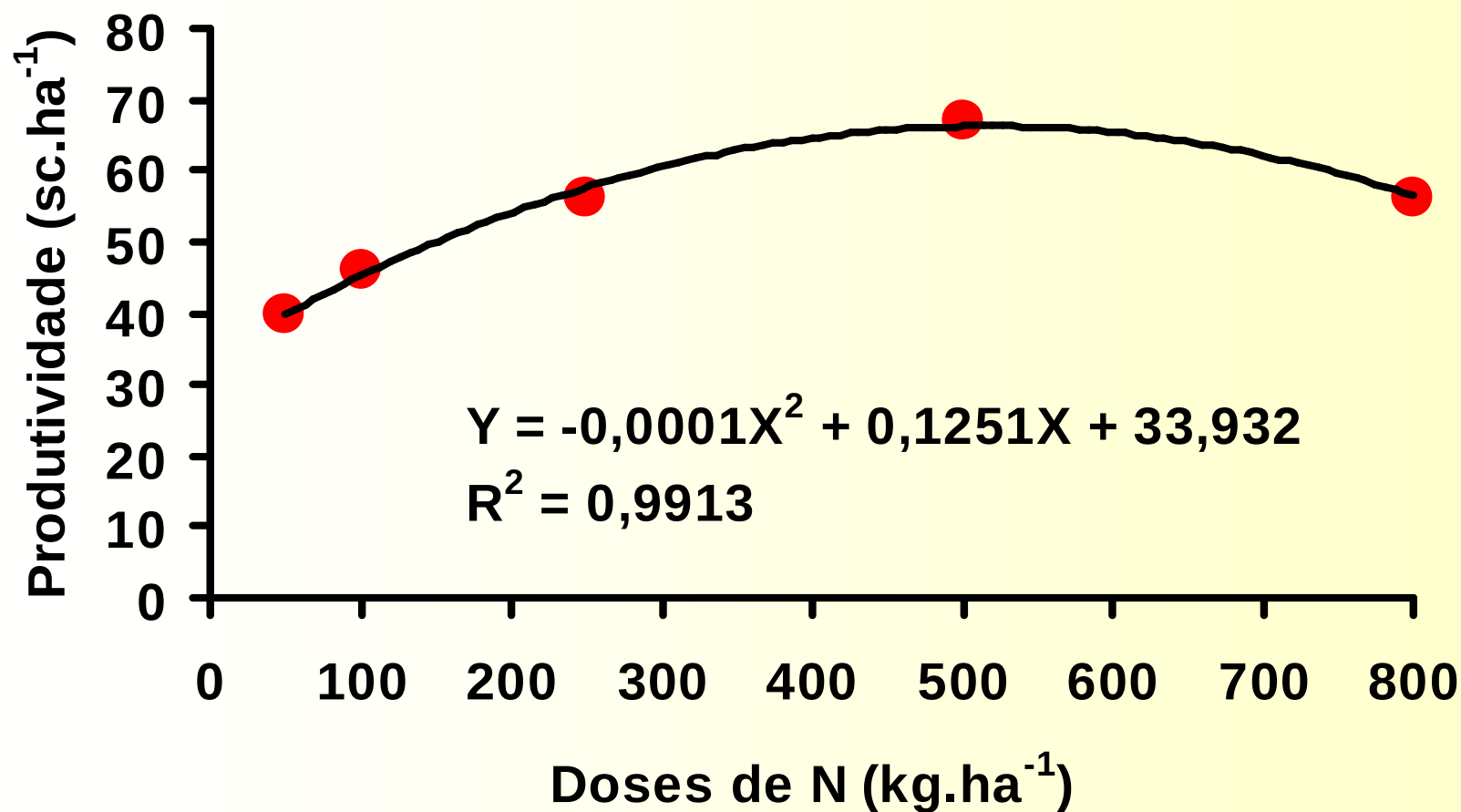
# Tratamentos

- N – 50, 100, 250, 500 e 800 kg.ha<sup>-1</sup>

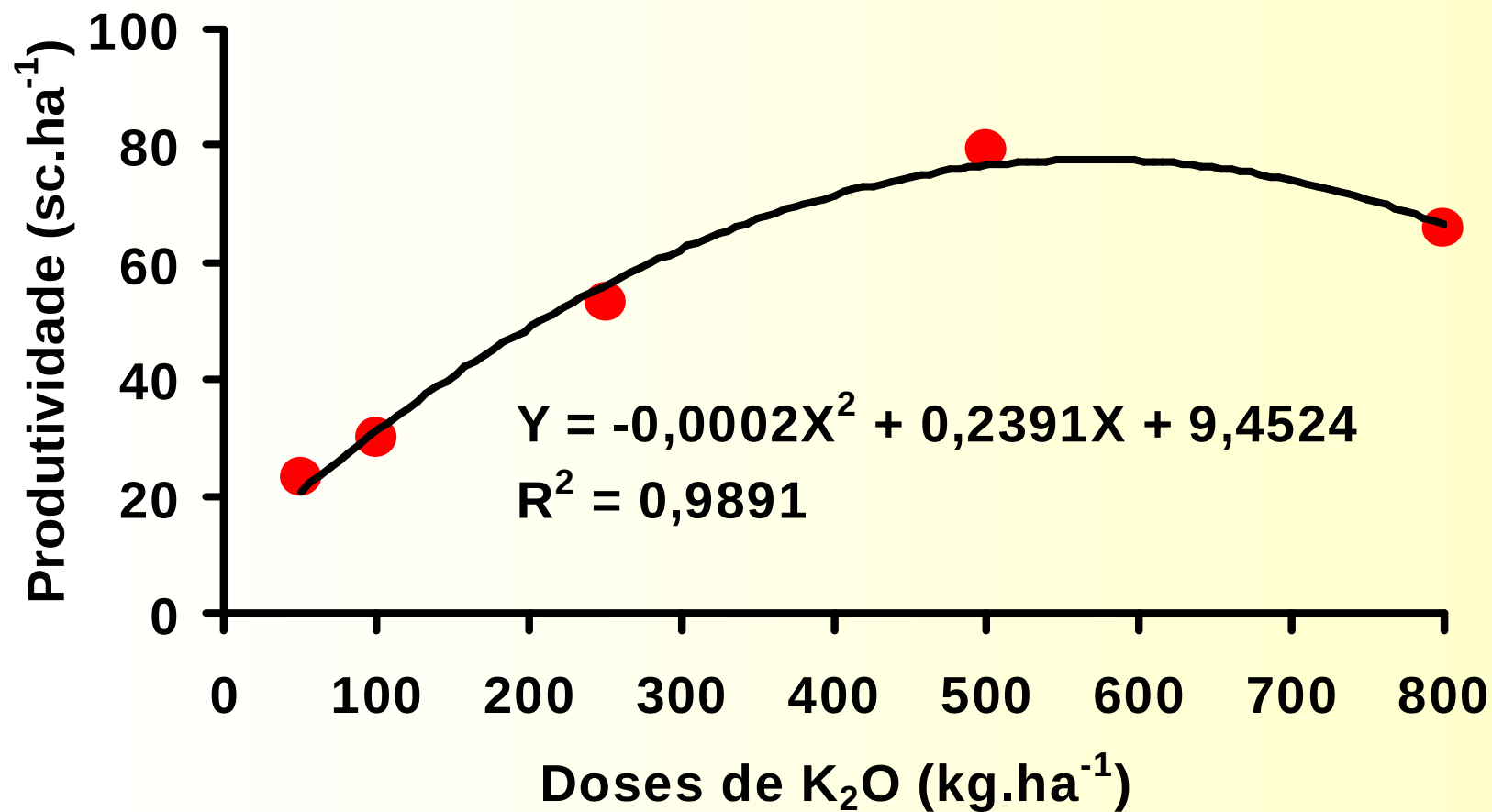
- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 0, 50, 100, 200 e 400 kg.ha<sup>-1</sup>

- K<sub>2</sub>O – 50, 100, 250, 500 e 800 kg.ha<sup>-1</sup>

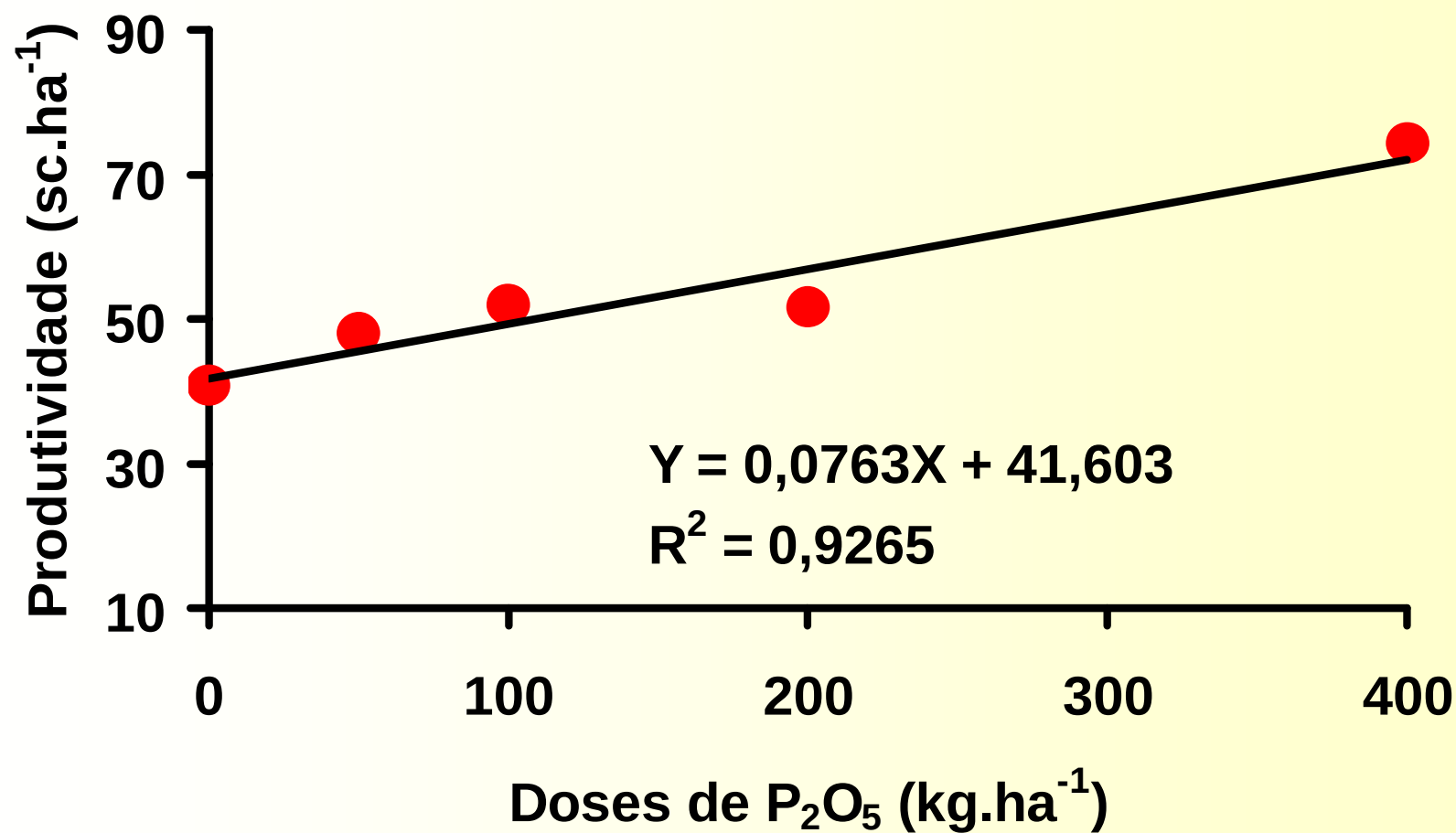
# Resposta a N



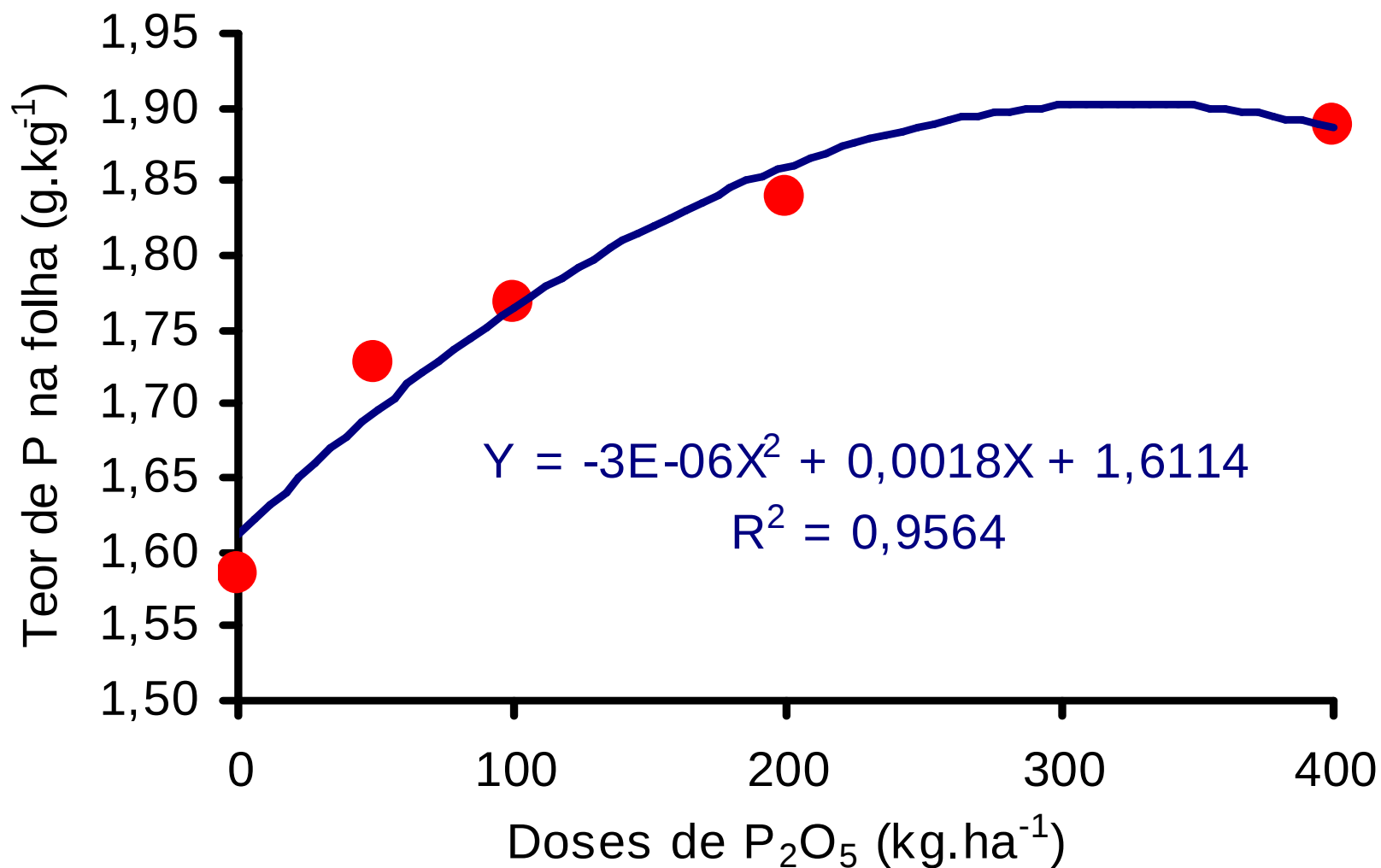
# Resposta a K



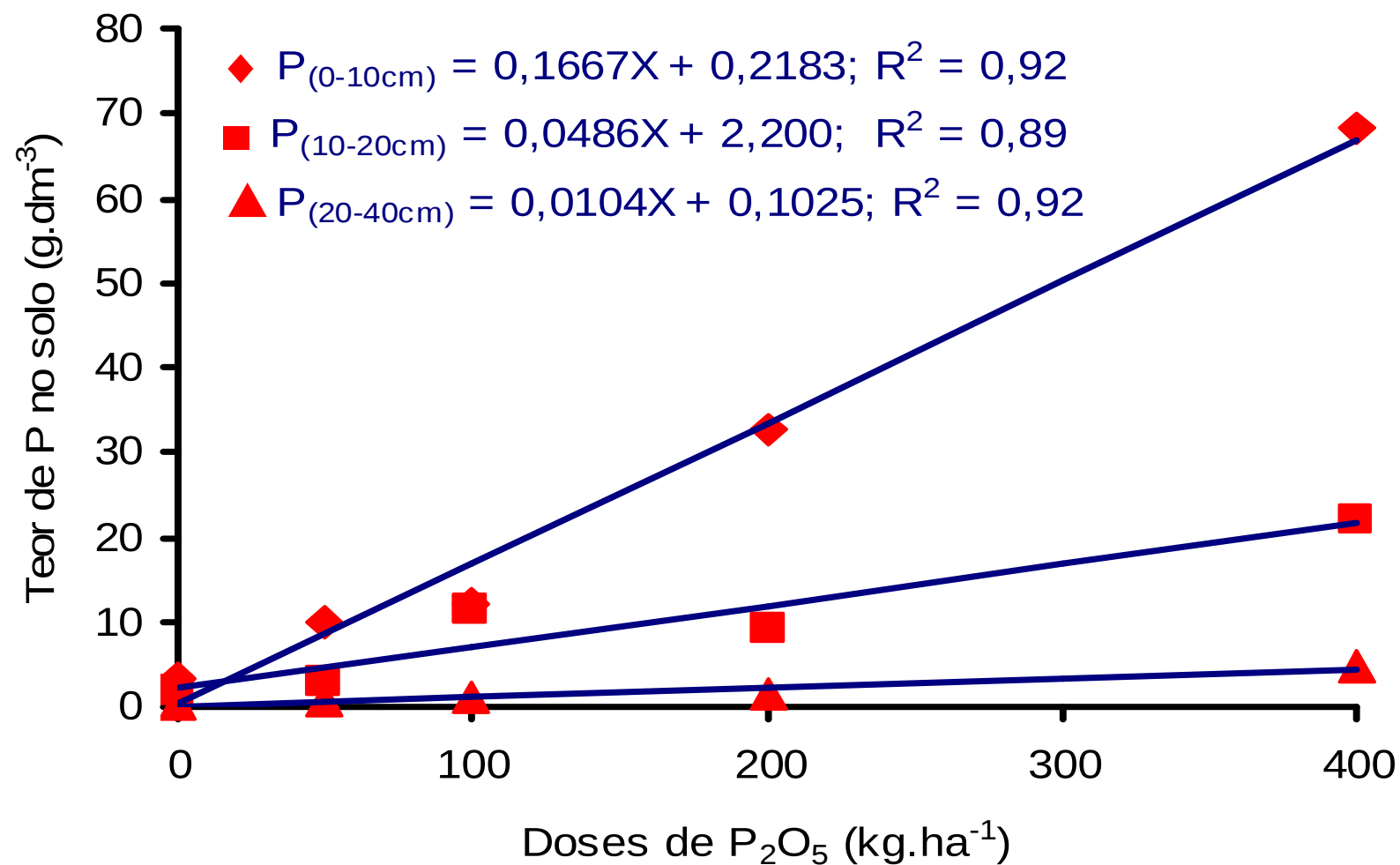
# Resposta a P



# Teor de P na Folha

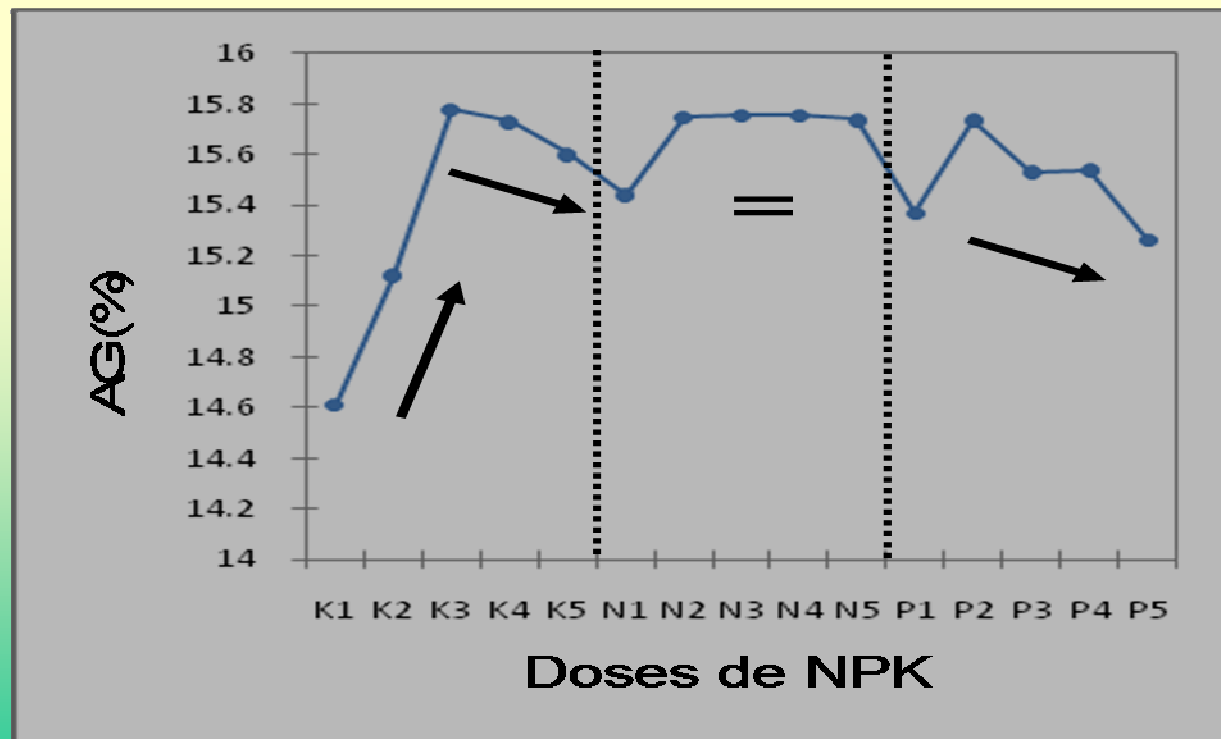


# Teor de P no solo



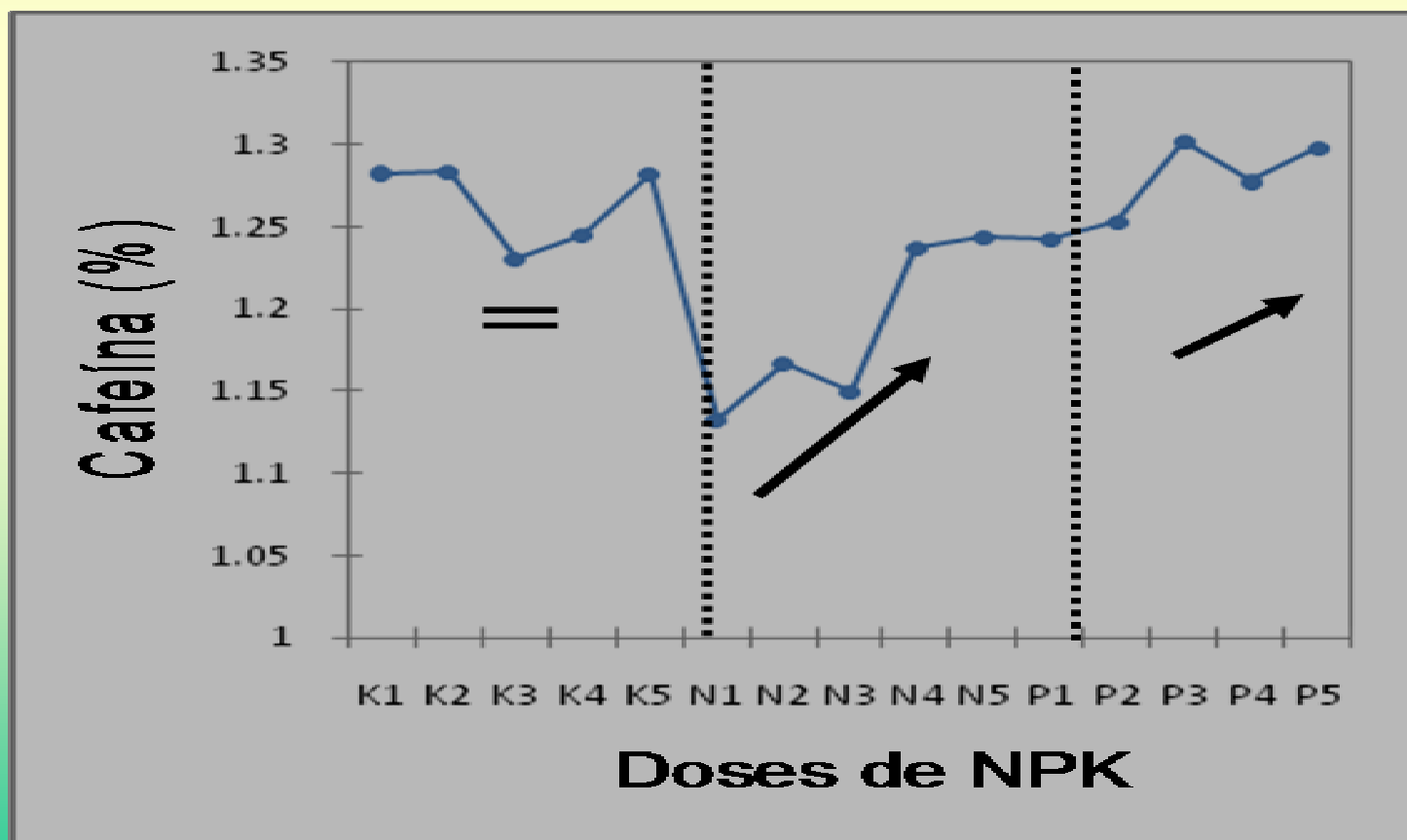
## Efeito de doses de NPK no teor de ácidos graxos dos grãos de café

1. Aumento dos teores de lipídeos com o aumento de doses de  $K_2O$  até 250 kg.ha<sup>-1</sup>;
2. As doses de N não apresentaram efeitos sobre o teor de lipídeos;
3. Leve decréscimo dos teores de lipídeos com o aumento de doses de P até 400 kg.ha<sup>-1</sup>.



## Efeito de doses de NPK no teor de cafeína dos grãos de café *Coffea arabica* cv. Catuaí Rubi

1. O teor de cafeína não foi influenciado pelas doses de  $K_2O$ ;
2. Os teores de cafeína aumentaram levemente com as doses crescentes de N e de  $P_2O_5$ .



# **Irrigação e adubação adequada cafeeiro com 21 meses**



# Irrigação e adubação adequada cafeeiro com 21 meses



CONSÓRCIO BRASILEIRO DE PESQUISA  
E DESENVOLVIMENTO DO CAFÉ

# Irrigação e adubação adequada

## Rosetas cheias



**Embrapa**

**Embrapa**

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento  
GOV. FEDERAL

CONSÓRCIO BRASILEIRO DE PESQUISA  
E DESENVOLVIMENTO DO CAFÉ

An aerial photograph of a coffee plantation. The image shows numerous circular plots of varying shades of green and brown, arranged in a grid-like pattern. These plots are likely used for testing different agricultural treatments or varieties. A winding road or path is visible through the plots. In the bottom left corner, there is a small compass rose indicating North (N), South (S), East (E), and West (W).

# ***Validação e transferência de tecnologia sobre o equilíbrio nutricional para o Oeste da Bahia***

# CRESCIMENTO ADEQUADO E FLORAÇÃO COMPROMETIDA



# ADEQUAÇÃO DA NUTRIÇÃO



**Embrapa**

**Embrapa**

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento  
GOVERNO FEDERAL

CONSÓRCIO BRASILEIRO DE PESQUISA  
E DESENVOLVIMENTO DO CAFÉ

# CRESCIMENTO VIGOROSO COM CARGA



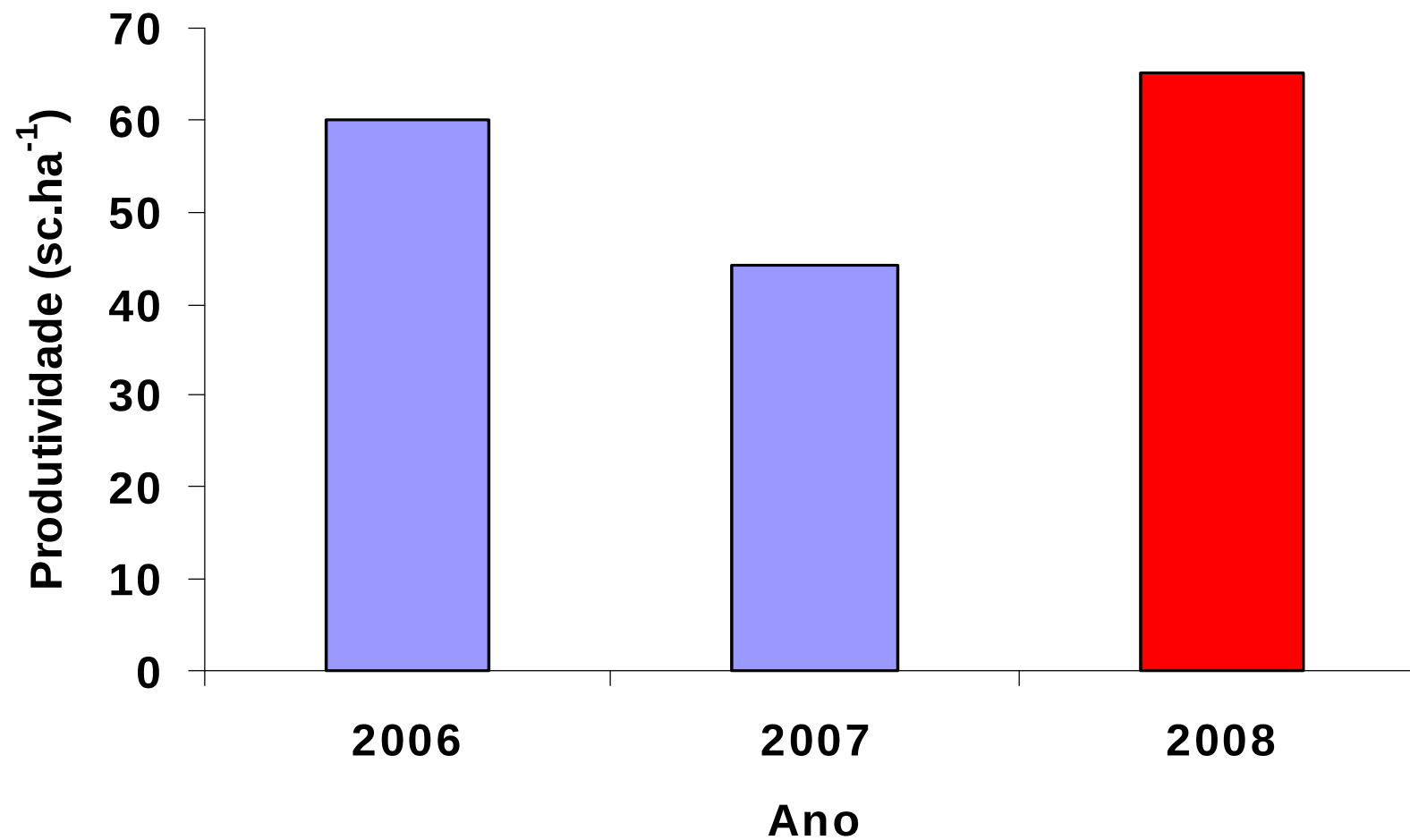
**Embrapa**

**Embrapa**

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento  
GOVERNO FEDERAL

CONSÓRCIO BRASILEIRO DE PESQUISA  
E DESENVOLVIMENTO DO CAFÉ

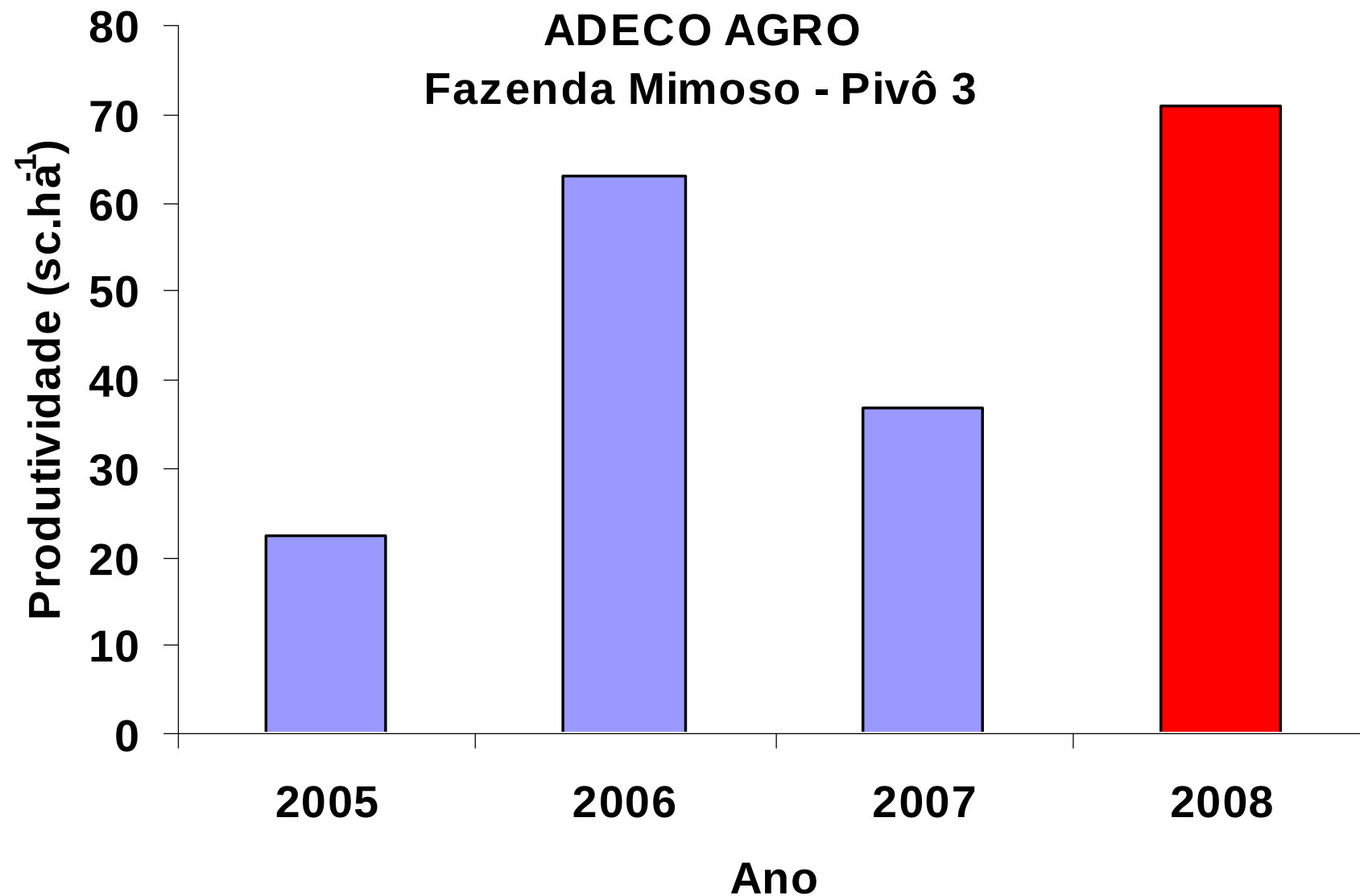
**ADECO AGRO**  
**Fazenda Rio de Janeiro - Pivô 1**



# ADECO AGRO

## Fazenda Mimoso – Barreiras (BA)

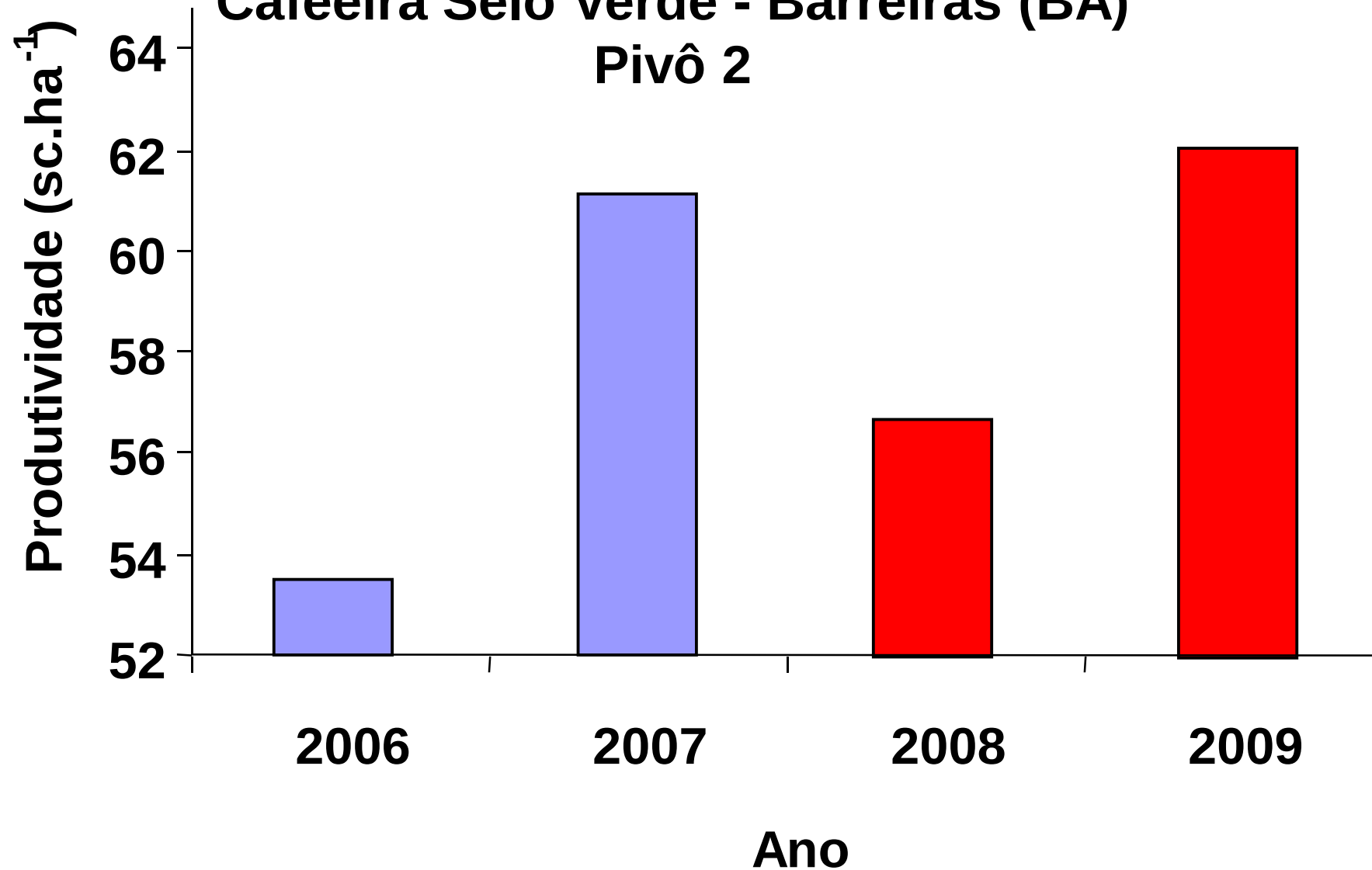




## **Irrigação adequada e nutrição equilibrada alta carga e crescimento**



# Cafeeira Selo Verde - Barreiras (BA) Pivô 2



# Tabela de adubações - Oeste da Bahia

Adubação com NPK em função da produtividade potencial e níveis das análises de solo e foliar

| Produtividade (sc.ha <sup>-1</sup> ) | Análise Solo | N           |             |             |       | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> |             |           | K <sub>2</sub> O |             |             |       |
|--------------------------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------|-------------------------------|-------------|-----------|------------------|-------------|-------------|-------|
|                                      |              | 1ª. Etapa   |             | 2ª. Etapa   |       | 1ª. Etapa                     |             | 2ª. Etapa | 1ª. Etapa        |             | 2ª. Etapa   |       |
|                                      |              | 1ª. Parcela | 2ª. Parcela | 3ª. Parcela | Total | 1ª. Parcela                   | 2ª. Parcela | Total     | 1ª. Parcela      | 2ª. Parcela | 3ª. Parcela | Total |
| 50 sc.ha <sup>-1</sup>               | Baixo        | 130         | 130         | 130         | 390   | 200                           | 100         | 300       | 120              | 120         | 120         | 360   |
|                                      | Adequado     | 100         | 100         | 100         | 300   | 200                           | 50          | 250       | 90               | 90          | 90          | 270   |
| 60 sc.ha <sup>-1</sup>               | Baixo        | 170         | 170         | 170         | 510   | 200                           | 150         | 350       | 150              | 150         | 150         | 450   |
|                                      | Adequado     | 150         | 150         | 150         | 450   | 200                           | 100         | 300       | 120              | 120         | 120         | 360   |



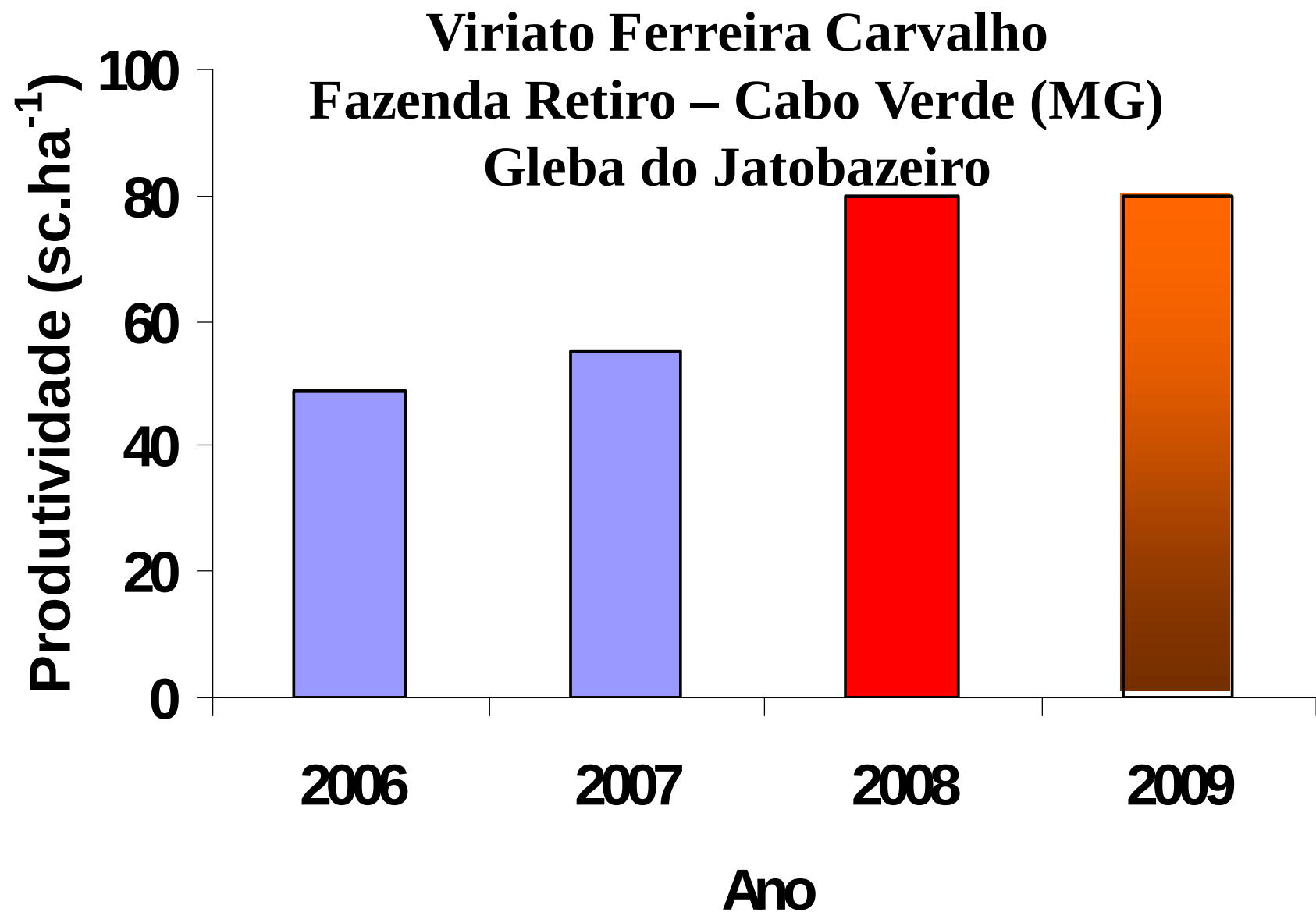
***Validação e transferência de tecnologia  
sobre o equilíbrio nutricional  
para o Sul de Minas Gerais***

## Nutrição inadequada – baixo pegamento da florada (Sul de Minas)



**Viriato Ferreira Carvalho**  
**Fazenda Retiro – Cabo Verde (MG)**  
**Jatobazeiro – antes da colheita 2009**





# FAZENDA RETIRO E OUTRAS - Cabo Verde (MG) - Viriato Ferreira Carvalho

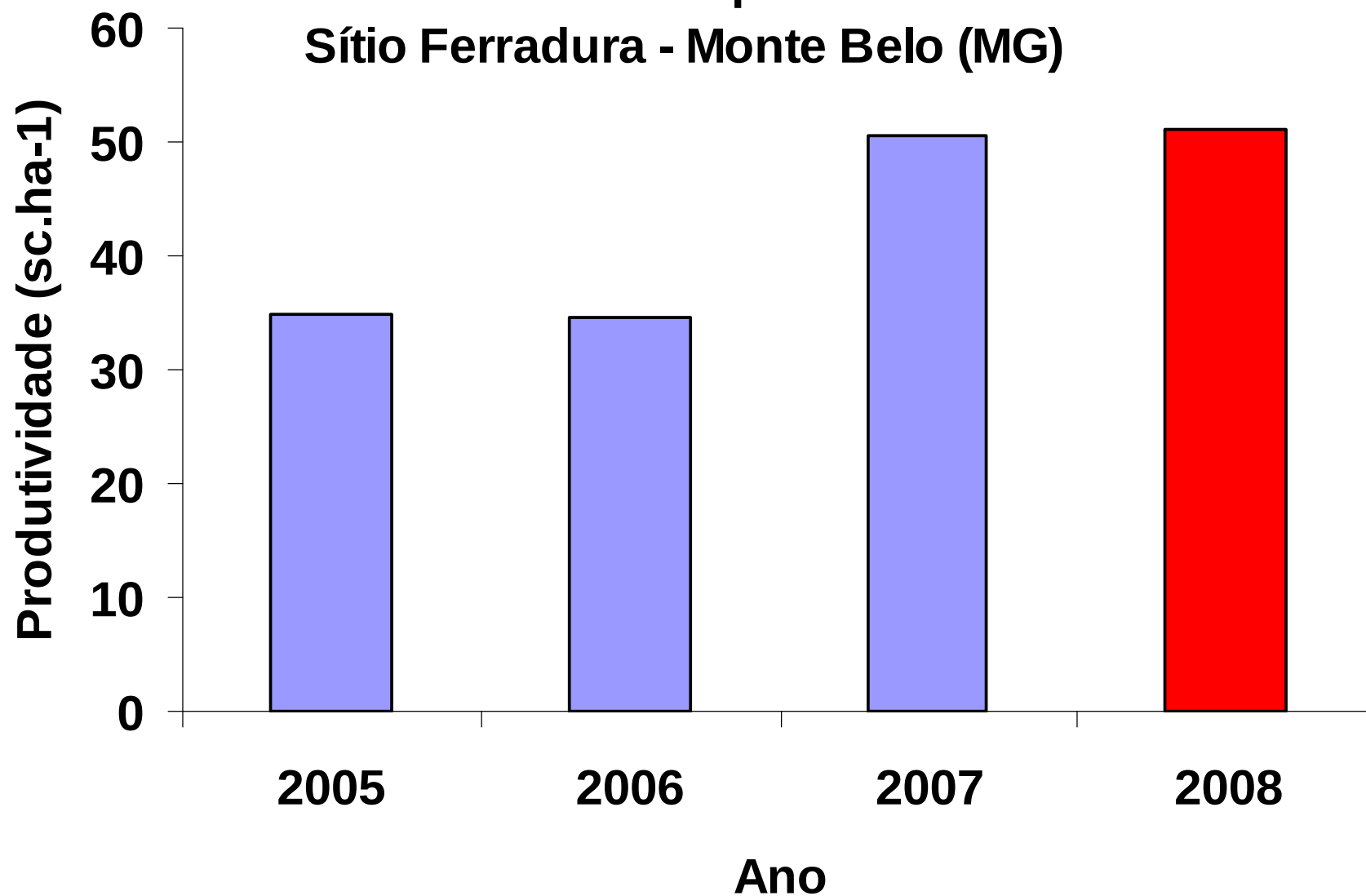
|                        | Período 8 anos |                  |                               |                  | Prod.            | Área Total | Produtividade<br>Sc.ha <sup>-1</sup> |
|------------------------|----------------|------------------|-------------------------------|------------------|------------------|------------|--------------------------------------|
|                        | Ano            | N                | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O | Sc Benef         |            |                                      |
|                        | Média Período  | 224              | 112                           | 198              | 85.184           | 3,533.0    | 23.8                                 |
| Modelo Anterior        | 2006           | 220              | 44                            | 195              | 13.000           | 460.0      | 28.3                                 |
|                        | 2005           | 205              | 35                            | 207              | 7.944            | 460.0      | 17.3                                 |
|                        | 2004           | 232              | 32                            | 220              | 13.000           | 423.0      | 30.7                                 |
|                        | 2003           | 187              | 26                            | 164              | 8.100            | 423.0      | 19.1                                 |
|                        | Média          | 211              | 34                            | 197              | 42.044           | 1,766.0    | 22.8                                 |
| Modelo Equilibrado     | 2011*          | 314              | 234                           | 177              | 13.500           | 392.0      | 34.4                                 |
|                        | 2010           | 212              | 189                           | 83               | 9.249            | 412.0      | 22.4                                 |
|                        | 2009           | 187              | 149                           | 210              | 8.254            | 435.0      | 19.0                                 |
|                        | 2008           | 291              | 208                           | 234              | 15.437           | 460.0      | 33.6                                 |
|                        | Média          | 251              | 195                           | 176              | 46.440           | 1,699.0    | 27.3                                 |
| Impacto                |                | 40               | 161                           | -21              | 7.762            |            | 4.6                                  |
| Despesas Fertilizantes |                | R\$ 102          | R\$ 357                       | -R\$ 41          | R\$ 418.83       |            |                                      |
| Acréscimo Receita Café |                | R\$ 500/sc       |                               |                  | R\$ 2,284.25     |            | R\$ 3,880,947                        |
| Retorno                |                | R\$ 1,865.42 /ha |                               |                  | R\$ 5.45 p/ R\$1 |            |                                      |

# Tadeu Sequalini – Monte Belo (MG)



Formação de gemas por metro

**Tadeu Sequalini**  
**Sítio Ferradura - Monte Belo (MG)**



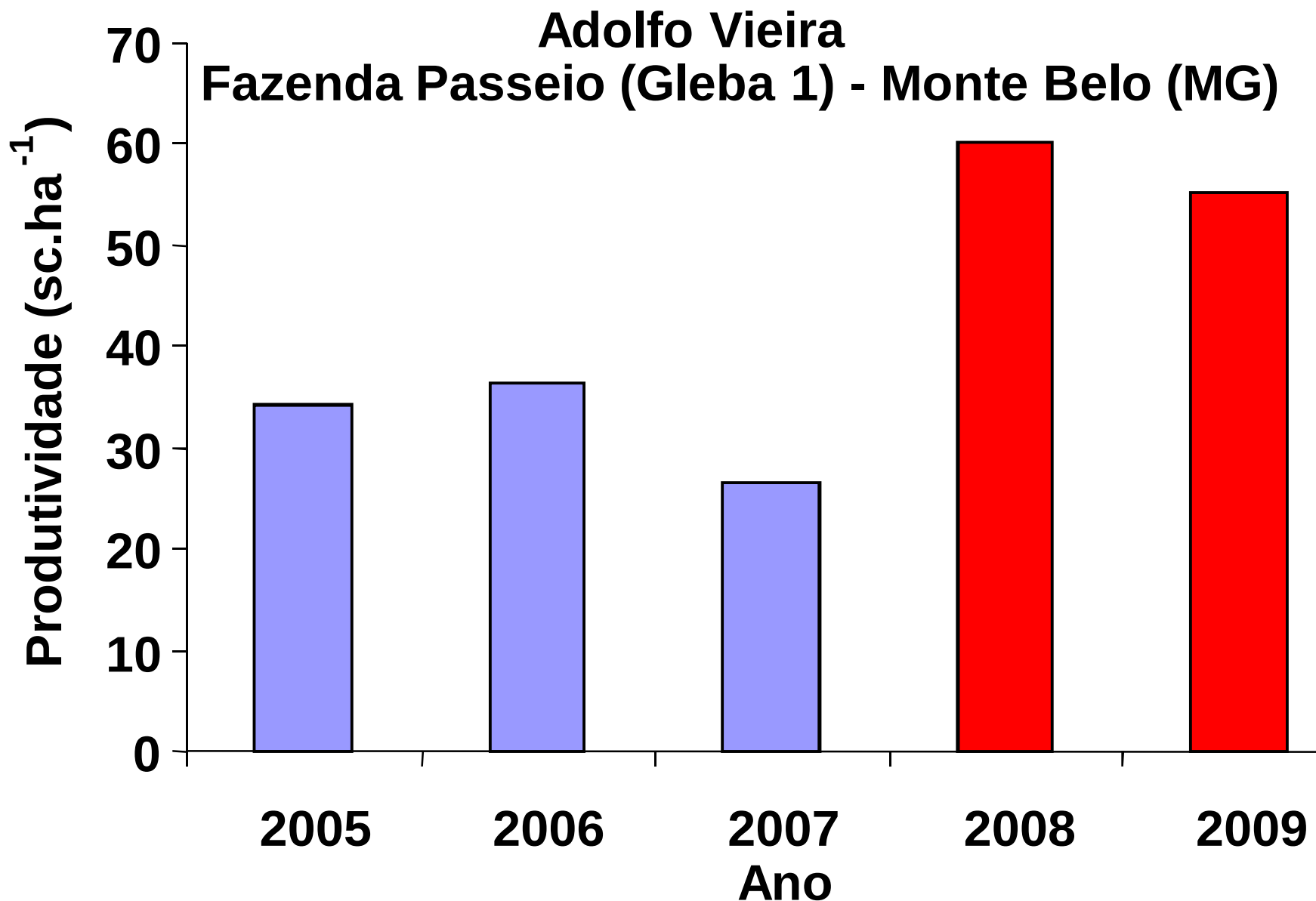
## Sítio Ferradura - Monte Belo (MG) – Agnaldo Tadeu Sequalini

|                           | Período 8 anos |                  |                               |                  | Produção         | Area Total | Produtividade<br>sc/ha |
|---------------------------|----------------|------------------|-------------------------------|------------------|------------------|------------|------------------------|
|                           | Ano            | N                | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O | Sc Benef         |            |                        |
| <b>Anterior</b>           | 2006           | 350              | 11                            | 334              | 446              | 17.6       | 25.3                   |
|                           | 2005           | 300              | 0                             | 300              | 395              | 17.6       | 22.4                   |
|                           | 2004           | 238              | 0                             | 238              | 409              | 17.6       | 23.2                   |
|                           | 2003           | 214              | 26                            | 214              | 613              | 17.6       | 34.8                   |
|                           | Média          | 276              | 9                             | 272              | 1.863            | 70.4       | 26.5                   |
| <b>Modelo Equilibrado</b> | 2011*          | 400              | 200                           | 230              | 900              | 17.6       | 51.1                   |
|                           | 2010           | 400              | 280                           | 270              | 280              | 17.6       | 15.9                   |
|                           | 2009           | 278              | 184                           | 133              | 890              | 17.6       | 50.6                   |
|                           | 2008           | 300              | 240                           | 300              | 953              | 17.6       | 54.1                   |
|                           | Média          | 345              | 226                           | 233              | 3.023            | 70.4       | 42.9                   |
| Impacto                   |                | 69               | 217                           | -38              | 1.160            |            | 16.5                   |
| Despesas Fertilizantes    |                | R\$ 176          | R\$ 482                       | -R\$ 76          | R\$ 582.14       |            |                        |
| Acréscimo Receita Café    |                | R\$ 500/sc       |                               |                  | R\$ 8,238.64     |            | R\$ 580,000            |
| Retorno                   |                | R\$ 7,656.50 /ha |                               |                  | R\$ 14.15P/ R\$1 |            |                        |

# Adolfo Vieira

## Faz Passeio - Monte Belo (MG)





## Fazenda Passeio - Monte Belo (MG) - Adolfo H Vieira Ferreira

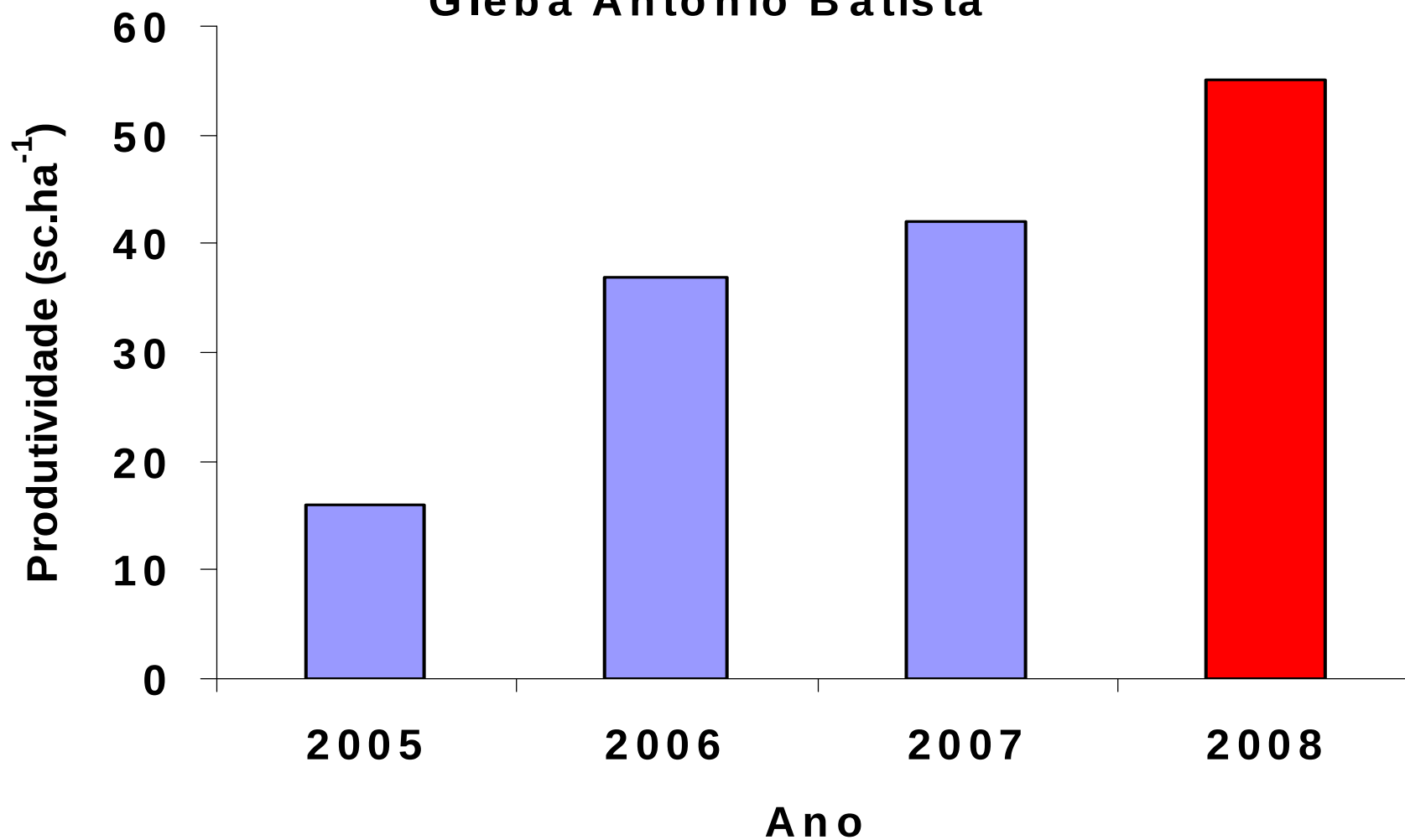
|                           | Período 8 anos |                  |                               |                  | Produção         | Area Total | Produtividade<br>sc/ha |
|---------------------------|----------------|------------------|-------------------------------|------------------|------------------|------------|------------------------|
|                           | Ano            | N                | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O | Sc Benef         |            |                        |
| <b>Anterior</b>           | 2006           | 289              | 34                            | 207              | 5.306            | 134.6      | 39.4                   |
|                           | 2005           | 328              | 57                            | 305              | 4.945            | 132.6      | 37.3                   |
|                           | 2004           | 320              | 32                            | 304              | 5.427            | 125.3      | 43.3                   |
|                           | 2003           | 317              | 37                            | 304              | 4.370            | 125.3      | 34.9                   |
|                           | Média          | 314              | 40                            | 280              | 20.048           | 517.8      | 38.7                   |
| <b>Modelo Equilibrado</b> | 2011*          | 380              | 240                           | 160              | 6.500            | 160.1      | 40.6                   |
|                           | 2010           | 306              | 130                           | 182              | 6.539            | 153.8      | 42.5                   |
|                           | 2009           | 360              | 165                           | 279              | 4.904            | 151.8      | 32.3                   |
|                           | 2008           | 372              | 272                           | 367              | 8.355            | 134.6      | 62.1                   |
|                           | Média          | 355              | 202                           | 247              | 26.298           | 600.3      | 43.8                   |
| Impacto                   |                | 41               | 162                           | -33              | 3.056            |            | 5.1                    |
| Despesas Fertilizantes    |                | R\$ 105          | R\$ 359                       | -R\$ 65          | R\$ 398.77       |            |                        |
| Acréscimo Receita Café    |                | R\$ 500/sc       |                               |                  | R\$ 2,545.22     |            | R\$ 1,527,897          |
| Retorno                   |                | R\$ 2,146.45 /ha |                               |                  | R\$ 6.38 p/ R\$1 |            |                        |

# Isaias Pio da Silveira

## Fazenda Canta Galo – Areado (MG)



**Isaias Pio da Silveira**  
**Fazenda Canta Galo - Areado (MG)**  
**Gleba Antonio Batista**



## Fazenda Canta Galo – Areado (MG) - Isaías Pio Silveira

|                           | Período 8 anos |                  |                               |                  | Produção         | Area Total | Produtividade<br>sc/ha |
|---------------------------|----------------|------------------|-------------------------------|------------------|------------------|------------|------------------------|
|                           | Ano            | N                | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O | Sc Benef         |            |                        |
| <b>Anterior</b>           | 2006           | 269              | 35                            | 247              | 5.065            | 122.2      | 41.4                   |
|                           | 2005           | 276              | 30                            | 231              | 3.962            | 122.2      | 32.4                   |
|                           | 2004           | 203              | 40                            | 142              | 5.127            | 108.8      | 47.1                   |
|                           | 2003           | 211              | 44                            | 174              | 3.120            | 108.8      | 28.7                   |
|                           | Média          | 240              | 37                            | 199              | 17.274           | 462.0      | 37.4                   |
| <b>Modelo Equilibrado</b> | 2011*          | 339              | 232                           | 244              | 6.000            | 137.0      | 43.8                   |
|                           | 2.010          | 293              | 97                            | 182              | 5.087            | 122.1      | 41.7                   |
|                           | 2.009          | 371              | 231                           | 177              | 4.412            | 127.0      | 34.8                   |
|                           | 2.008          | 385              | 234                           | 287              | 6.165            | 125.9      | 49.0                   |
|                           | Média          | 347              | 199                           | 223              | 21.664           | 511.9      | 42.3                   |
| Impacto                   |                | 107              | 161                           | 24               | 2.526            |            | 4.9                    |
| Despesas Fertilizantes    |                | R\$ 274          | R\$ 358                       | R\$ 48           | R\$ 680.02       |            |                        |
| Acréscimo Receita Café    |                | R\$ 500/sc       |                               |                  | R\$ 2,467.64     |            | R\$ 1,263,064          |
| Retorno                   |                | R\$ 1,787.63 /ha |                               |                  | R\$ 3.63 p/ R\$1 |            |                        |

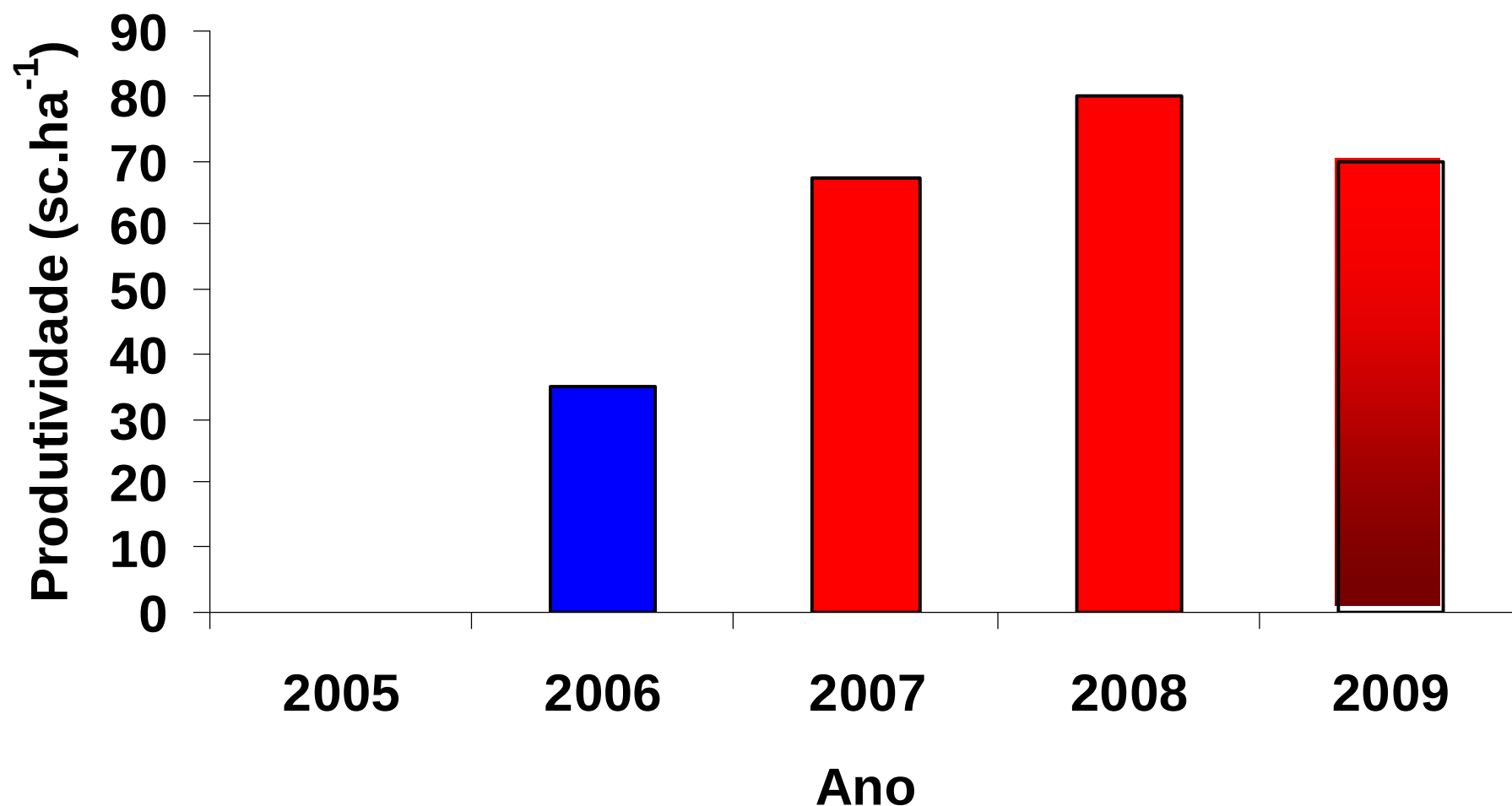
# Élcio Pedro de Souza

## Fazenda Macaúbas – Cabo Verde (MG)



# Élcio Pedro da Cunha

## Fazenda Macaúbas - Cabo Verde (MG)



## Fazenda Macaúbas - Cabo Verde (MG) - Élcio Pedro Souza

|                               | <u>Período 8 anos</u> |                  |                               |                  | Produção          | Área Total | Produtividade<br>sc/ha |
|-------------------------------|-----------------------|------------------|-------------------------------|------------------|-------------------|------------|------------------------|
|                               | Ano                   | N                | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O | Sc Benef          |            |                        |
| <u>Anterior</u>               | 2006                  | 297              | 47                            | 294              | 4.100             | 81.3       | 50.4                   |
|                               | 2005                  | 257              | 37                            | 254              | 2.000             | 81.3       | 24.6                   |
|                               | 2004                  | 267              | 37                            | 264              | 4.500             | 115.3      | 39.0                   |
|                               | 2003                  | 267              | 37                            | 264              | 2.078             | 115.3      | 18.0                   |
|                               | Média                 | 272              | 40                            | 269              | 12.678            | 393.2      | 32.2                   |
| <u>Modelo<br/>Equilibrado</u> | 2011*                 | 317              | 247                           | 264              | 4.800             | 103.7      | 46.3                   |
|                               | 2010                  | 317              | 272                           | 314              | 5.327             | 103.7      | 51.4                   |
|                               | 2009                  | 297              | 277                           | 294              | 4.200             | 103.7      | 40.5                   |
|                               | 2008                  | 297              | 217                           | 294              | 5.300             | 103.7      | 51.1                   |
|                               | Média                 | 307              | 253                           | 292              | 19.627            | 414.8      | 47.3                   |
| Impacto                       |                       | 35               | 214                           | 23               | 6.251             |            | 15.1                   |
| Despesas Fertilizantes        |                       | R\$ 89           | R\$ 475                       | R\$ 45           | R\$ 609.07        |            |                        |
| Acréscimo Receita Café        |                       | R\$ 500/sc       |                               |                  | R\$ 7,535.18      |            | R\$ 3,125,594          |
| Retorno                       |                       | R\$ 6,926.11 /ha |                               |                  | R\$ 12.37 P/ R\$1 |            |                        |

# Tabela de adubações – Sul de Minas

|                                                                                      |                    | N           |             |             |       | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> |             |       | K <sub>2</sub> O |             |             |       |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------|-------------|-------------|-------|-------------------------------|-------------|-------|------------------|-------------|-------------|-------|
|                                                                                      |                    | 1a. Etapa   |             | 2a. Etapa   |       | 1a. Etapa                     | 2a. Etapa   |       | 1a. Etapa        |             | 2a. Etapa   |       |
| Características                                                                      | Análise Solo/Folha | 1a. Parcela | 2a. Parcela | 3a. Parcela | Total | 1a. Parcela                   | 2a. Parcela | Total | 1a. Parcela      | 2a. Parcela | 3a. Parcela | Total |
| < 3.000 pl.ha <sup>-1</sup>                                                          | Baixo              | 100         | 100         | 100         | 300   | 150                           | 100         | 250   | 100              | 100         | 100         | 300   |
|                                                                                      | Médio              | 80          | 80          | 80          | 240   | 100                           | 50          | 150   | 60               | 60          | 60          | 180   |
|                                                                                      | Alto               | 80          | 80          | 40          | 200   | 100                           | 50          | 150   | 30               | 30          | 0           | 60    |
| > 3.000 pl.ha <sup>-1</sup><br>priorizando<br>crescimento<br>ou produção             | Baixo              | 130         | 130         | 130         | 390   | 200                           | 100         | 300   | 120              | 120         | 120         | 360   |
|                                                                                      | Médio              | 100         | 100         | 100         | 300   | 150                           | 100         | 250   | 80               | 80          | 80          | 240   |
|                                                                                      | Alto               | 100         | 100         | 50          | 250   | 150                           | 50          | 200   | 40               | 40          | 0           | 80    |
| > 3.000 pl.ha <sup>-1</sup><br>cumprindo<br>duas fases:<br>crescimento e<br>produção | Baixo              | 170         | 170         | 170         | 510   | 200                           | 100         | 300   | 140              | 140         | 140         | 420   |
|                                                                                      | Médio              | 140         | 140         | 140         | 420   | 200                           | 100         | 300   | 100              | 100         | 100         | 300   |
|                                                                                      | Alto               | 140         | 140         | 70          | 350   | 200                           | 50          | 250   | 50               | 50          | 0           | 100   |

# ***ESTRATÉGIA DE IRRIGAÇÃO APÓS PERÍODO DE ESTRESSE HÍDRICO***

# Uso de irrigação localizada

- Pivô Central - LEPA
- Irrigação por gotejamento



## **Irrigação com déficit hídrico:**

- Estratégia para aumentar eficiência de uso de água;
- Restrição hídrica é limitada a estádios fenológicos de maior tolerância ao déficit hídrico.

## **Objetivos:**

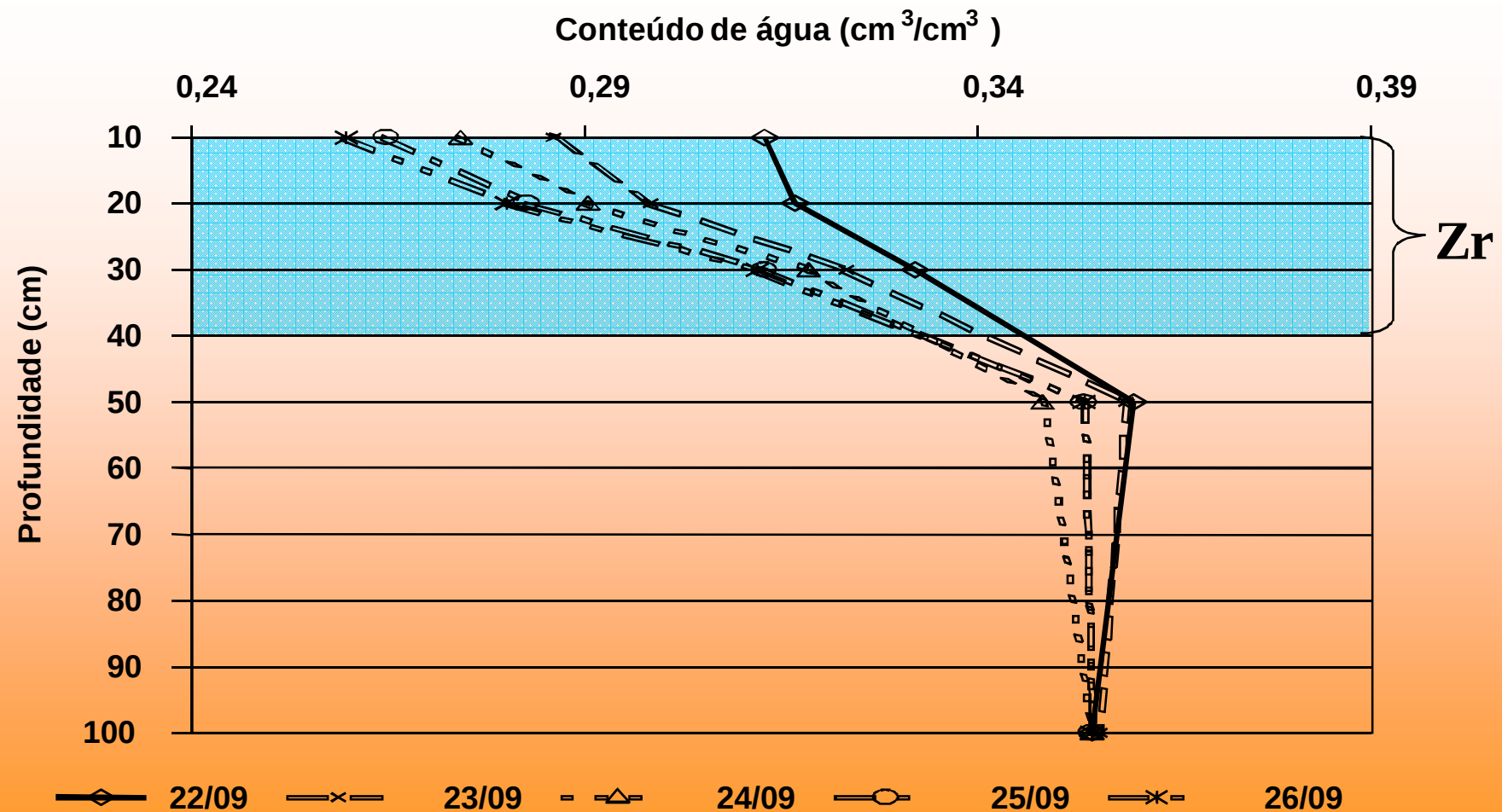
- Maximizar produtividade e qualidade;
- Decrescer risco de doenças associada a alta umidade;
- Decrescer lixiviação de nutrientes;
- Minimizar custos de produção.

# Manejo de irrigação

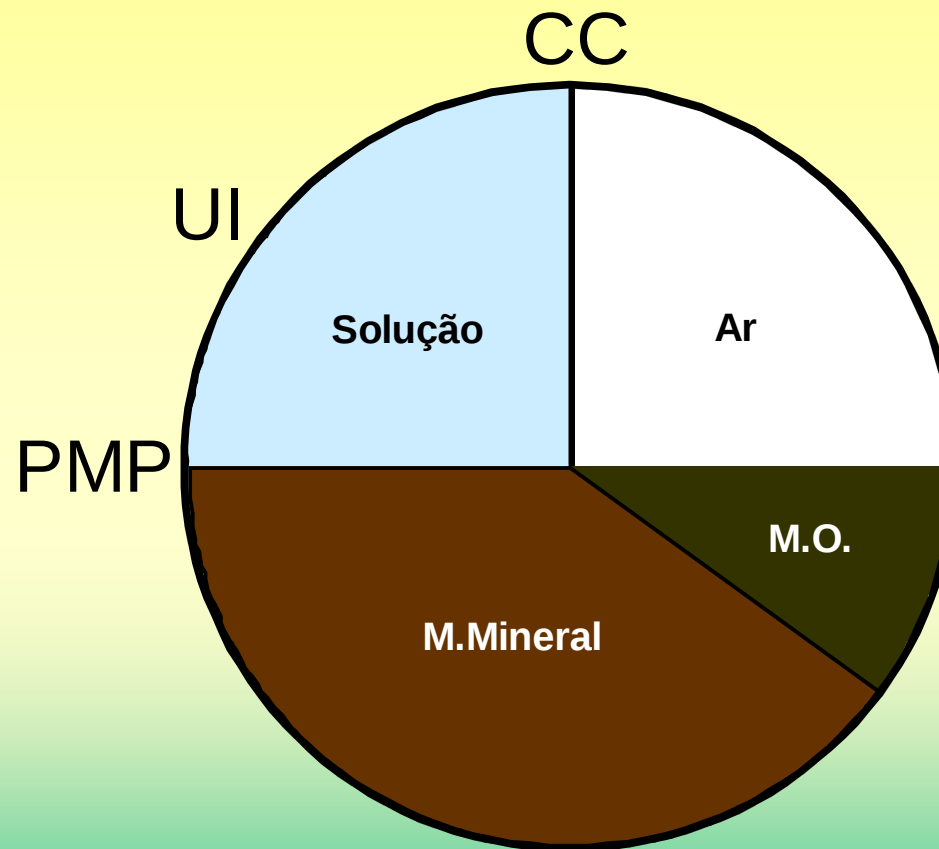
- Tensão ou conteúdo de água no solo
- Tanque Classe A
- Modelos Climatológicos



# Extração de água do cafeeiro

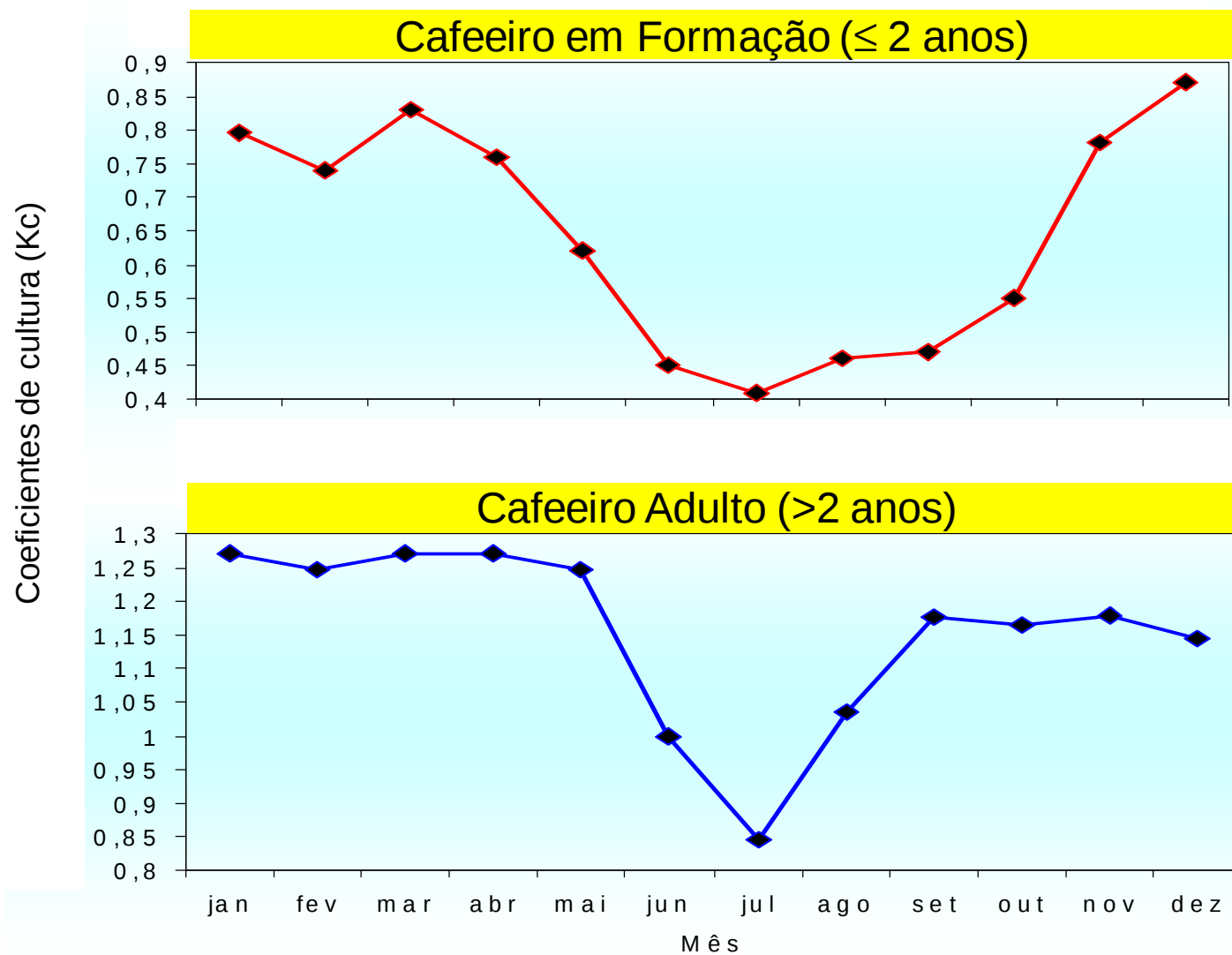


## Água e ar no solo

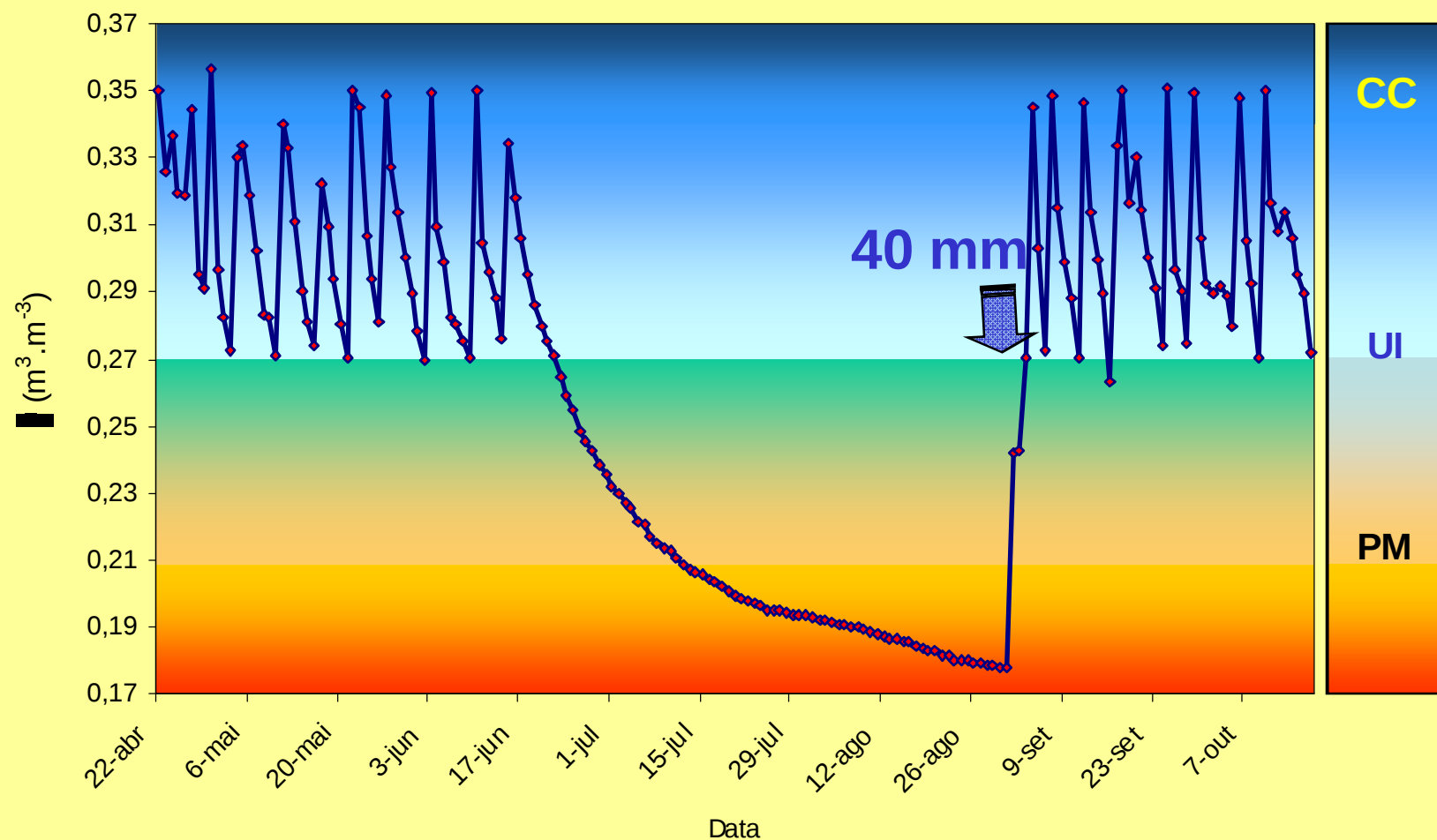


Composição esquemática de um solo mineral de textura média

# COEFICIENTES DE CULTURA



# LÂMINA DE RETORNO



[www.cpac.embrapa.br](http://www.cpac.embrapa.br)



**PROGRAMA PARA MONITORAMENTO DE  
IRRIGAÇÃO DO CAFEIRO NO CERRADO**



## Monitoramento de Irrigação no Cerrado

Idade do Cafeeiro

☐ Até 02 anos

☒ Mais de 02 anos

Tipo de Solo

02 - Argiloso

01 - Arenoso

02 - Argiloso

Calcular



## Monitoramento de Irrigação no Cerrado

|                               |                |
|-------------------------------|----------------|
| Solo informado                | Argiloso       |
| Cultura informada             | Café           |
| Idade do cafeeiro             | Mais de 2 anos |
| Turno de rega                 | 5              |
| Lâmina líquida a ser aplicada | 18 milímetros  |

## Detalhe florescimento



8 9 2010



## PLANILHA ELETRÔNICA PARA MANEJO DA IRRIGAÇÃO

| Método                | Localizado | Sistema: | Gotejamento         |        | Créditos   |          |
|-----------------------|------------|----------|---------------------|--------|------------|----------|
| Área irrigada/setor   | 1          |          |                     |        |            |          |
| Teor de argila        | 28         | %        | Larg. média da saia |        | 2,0        | m        |
| Eficiência do sistema | 90         | %        | Vazão do emissor    |        | 2,3        | L.h-1    |
| Esp. entre emissores  | 0,5        | m        | Turno de rega       |        | 3          | dias     |
| Controle              | Data       | LI(mm)   | P(mm)               | Lb(mm) | Volume (L) | T (h)    |
| 0                     | 15/7/2008  | 40,0     | 0,0                 | 45,0   | 45,0       | 19:33:55 |
| 3                     | 18/7/2008  | 14,0     | 0,0                 | 16,0   | 16,0       | 6:57:23  |
| 6                     | 21/7/2008  | 13,0     | 10,0                | 5,0    | 5,0        | 2:10:26  |
| 9                     | 24/7/2008  | 15,0     | 0,0                 | 17,0   | 17,0       | 7:23:29  |
| 12                    | 27/7/2008  |          |                     |        |            |          |
| 15                    | 30/7/2008  |          |                     |        |            |          |
| 18                    | 2/8/2008   |          |                     |        |            |          |
| 21                    | 5/8/2008   |          |                     |        |            |          |



## PLANILHA ELETRÔNICA PARA MANEJO DA IRRIGAÇÃO

| Método                | Aspersão                   | Sistema: | Convencional        | Créditos                 |            |           |
|-----------------------|----------------------------|----------|---------------------|--------------------------|------------|-----------|
| Área irrigada/setor   | Café Irrigado Embrapa CNPH |          |                     |                          |            |           |
| Teor de argila        | 35                         | %        | Esp. entre laterais | 10,5 m                   |            |           |
| Eficiência do sistema | 90,5                       | %        | Vazão do emissor    | 1209,6 L.h <sup>-1</sup> |            |           |
| Esp. entre emissores  | 12,0                       | m        | Turno de rega       | 3 dias                   |            |           |
| Controle              | Data                       | LI(mm)   | P(mm)               | Lb(mm)                   | Volume (L) | T (h:m:s) |
| 0                     | 2/9/2008                   | 40,0     | 0,0                 | 45,0                     | 5670,0     | 4:41:15   |
| 3                     | 5/9/2008                   | 15,0     | 0,0                 | 17,0                     | 2142,0     | 1:46:15   |
| 6                     | 8/9/2008                   | 14,0     | 0,0                 | 16,0                     | 2016,0     | 1:40:00   |
| 9                     | 11/9/2008                  | 12,0     | 4,0                 | 10,0                     | 1260,0     | 1:02:30   |
| 12                    | 14/9/2008                  | 16,0     | 10,0                | 8,0                      | 1008,0     | 0:50:00   |
| 15                    | 17/9/2008                  | 12,0     | 0,0                 | 14,0                     | 1764,0     | 1:27:30   |
| 18                    | 20/9/2008                  |          |                     |                          |            |           |
| 21                    | 23/9/2008                  |          |                     |                          |            |           |
| 24                    | 26/9/2008                  |          |                     |                          |            |           |
| 27                    | 29/9/2008                  |          |                     |                          |            |           |
| 30                    | 2/10/2008                  |          |                     |                          |            |           |
| 33                    | 5/10/2008                  |          |                     |                          |            |           |
| 36                    | 8/10/2008                  |          |                     |                          |            |           |



### PLANILHA ELETRÔNICA DE MANEJO DE IRRIGAÇÃO

| Metodo                       | Aspersão     | Sistema | Pivô Central – LEPA         |       |         |       |            |
|------------------------------|--------------|---------|-----------------------------|-------|---------|-------|------------|
| Área irrigada                |              | Pivô 1  |                             |       |         |       |            |
| Porcentagem argila           | 29           | %       | Tempo para uma volta (100%) | 13,32 | horas   |       |            |
| Uniformidade de Distribuição | 91,44        | %       | Intervalo de irrigação      | 3     | dias    |       |            |
| Lâmina a 100%                | 8,2          | mm      | Armazenamento (0,40 m)      | 28    | mm      |       |            |
|                              |              |         |                             |       |         |       |            |
| Data                         | LL-PROG (mm) | P(mm)   | LB (mm)                     | RP %  | LBA(mm) | T (h) | Dias (20h) |
| 4/9/2010                     | 40,0         |         | 43,74                       | 19    | 43,6    | 70,9  | 3,54       |
| 7/9/2010                     | 12,0         |         | 13,12                       | 63    | 13,1    | 21,3  | 1,07       |
| 10/9/2010                    | 15,7         | 10,0    | 6,23                        | 100   | 8,2     | 13,3  | 0,67       |
| 13/9/2010                    | 16,2         |         | 17,72                       | 46    | 17,7    | 28,8  | 1,44       |
| 16/9/2010                    | 13,4         |         | 14,65                       | 56    | 14,6    | 23,8  | 1,19       |
| 19/9/2010                    | 15,3         |         | 16,73                       | 49    | 16,7    | 27,1  | 1,36       |

## RECOMENDAÇÕES

- Estresse hídrico: Suspensão das irrigações de 24 de junho até que mais de 80% das gemas atinjam o estágio de desenvolvimento E4. A data limite para retorno das irrigações é 4 de setembro;
- Lâmina de retorno das irrigações: 40 mm;

## RECOMENDAÇÕES

- Manejo das irrigações: Uso do programa de monitoramento de irrigação disponibilizado gratuitamente na página da Embrapa Cerrados;
- Caso ocorra interrupções das aplicações de água devido a reparos do equipamento preencher novamente o perfil de solo e voltar a usar o programa de monitoramento das irrigações.

## RECOMENDAÇÕES

- Adubação nitrogenada: 400 a 450 kg.ha<sup>-1</sup> N em quatro aplicações (setembro a fevereiro);
- Adubação potássica: 400 a 450 kg.ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O em quatro aplicações (setembro a fevereiro);
- Micronutrientes: 100 kg.ha<sup>-1</sup> de FTE BR10 aplicado em setembro.

# RECOMENDAÇÕES

- Aplicação anual de 300 kg.ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

## Parcelamento:

- 200 kg.ha<sup>-1</sup> em agosto
- 100 kg.ha<sup>-1</sup> em dezembro
- Uso de esterco de galinha como adicional à dose de 300 kg.ha<sup>-1</sup>

# Principais erros na nutrição do cafeeiro

1. Atrasos nas adubações : Redução do crescimento de novos ramos e nós;
2. Aplicação de baixas doses de  $P_2O_5$ : Falta de energia para as plantas crescerem quando suportam alta carga pendente;
3. Aplicação de calcário seguida de adubação fosfatada: indisponibilidade do P;
4. Baixas doses de Fertilizantes: Bienalidade acentuada das lavouras.

# Necessidade de novas pesquisas

1. **Uso de plantas eficientes na ciclagem de nutrientes nas entrelinhas do cafeeiro;**
2. **Parcelamento de nutrientes;**
3. **Desenvolvimento de variedades com entrenós ortotrópicos mais curtos para reduzir a frequência de podas;**
4. **Desenvolvimento de variedades e/ou estratégias de manejo para reduzir a produção de grãos defeituosos.**

# Robusta Tropical – Área experimental da Embrapa Cerrados

Plantio: abril de 2009      Altitude: 1030 m



## Robusta Tropical – suspensão da irrigações: 18 de julho a 26 de agosto



# Floração Robusta Tropical



0105 e 8

**Embrapa**

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento  
GOVERNO FEDERAL

CONSORCIO BRASILEIRO DE PESQUISA  
E DESENVOLVIMENTO DO CAFÉ

# Florescimento de todo o ramo



## Detalhe florescimento



# Detalhe florescimento



# Robusta tropical com 2 anos ~ 1,65 m de altura



# Robusta tropical - Crescimento para próxima safra



## Detalhe do desenvolvimento dos frutos



11 4 2011

# Planta com entrenós curtos



## Detalhe do potencial de produção



# Crescimento após florescimento



# Rosetas cheias



## Detalhe carga pendente



## Detalhe carga pendente



Fazenda Riacho dos Cavalos  
Clésio Sacoman (MG)

*Antonio Fernando Guerra*  
[guerra@cpac.embrapa.br](mailto:guerra@cpac.embrapa.br)

