

# ADUBAÇÃO DA SOJA PARA ALTA PRODUTIVIDADE

Leandro Zancanaro

Fundação MT



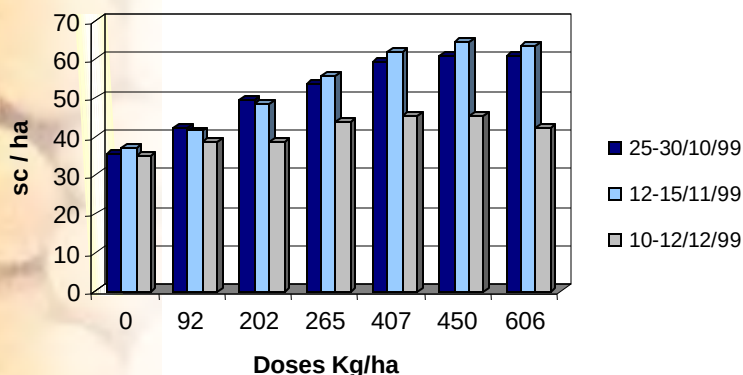
# O que é



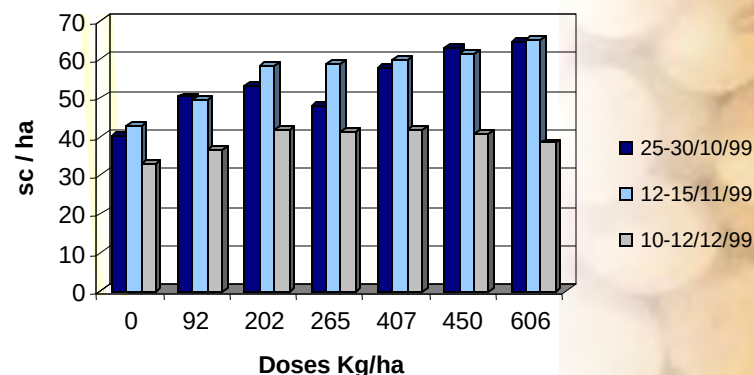
O Programa de Monitoramento de Adubação, criado pela FUNDAÇÃO MT em 1997, tem como objetivo principal realizar pesquisa sobre adubação e nutrição das culturas de soja e algodão, confrontando-a com resultados de lavouras comerciais, e repassar as informações a produtores e classe técnica do Estado.

# Produtividade da soja em diferentes épocas de plantio e quantidades de fertilizantes aplicados (Sapezal-MT). Safrá 1999/2000. (Fórmula 00-18-00 + micros)

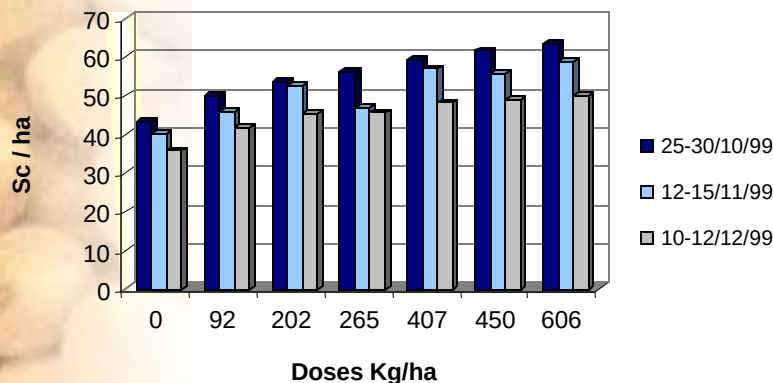
**Tucano**



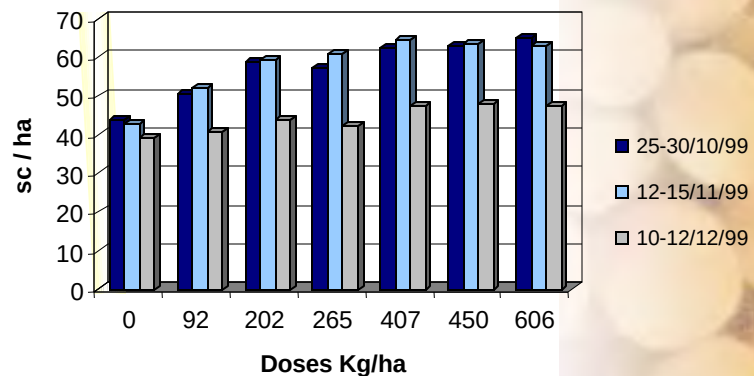
**Uirapuru**



**Pintado**



**Garça Branca**





# Caso 01: Fazenda Luterzan (Rondonópolis-MT)

## Safra: 2000/2001

- Área de lavoura: 662 ha
- Anos de cultivo: 18 anos
- Amplitude de produtividade entre campos: 62 a 71 sc/ha
- Campo com maior produtividade: 71,2 sc/ha - 130 ha
- Data de plantio: 26/10 a 12/11/2000
- Produtividade média: 65,6 sc/ha

# Resultados de análises de solo da Fazenda Luterzan, com produtividade superior a 65 sc/ha (Rondonópolis-MT)

| Amostra | Ano  | pH<br>CaCl <sub>2</sub> | P                   | K  | Ca                                             | Mg  | Al  | H   | M.O.               | Argila             |
|---------|------|-------------------------|---------------------|----|------------------------------------------------|-----|-----|-----|--------------------|--------------------|
|         |      |                         | mg.dm <sup>-3</sup> |    | .....cmol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup> ..... |     |     |     | g.dm <sup>-3</sup> | g.kg <sup>-1</sup> |
| 02      | 1999 | 4,8                     | 12,6                | 43 | 2,7                                            | 1,0 | 0,0 | 6,1 | 41,2               | -                  |
| 03      | 1999 | 4,8                     | 13,1                | 50 | 2,6                                            | 0,9 | 0,0 | 5,9 | 42,4               | -                  |
| 04      | 1999 | 4,9                     | 9,0                 | 74 | 2,2                                            | 0,9 | 0,0 | 4,9 | 35,9               | -                  |
| 02      | 2000 | 5,1                     | 7,2                 | 80 | 3,3                                            | 1,5 | 0,0 | 5,7 | 46,1               | 777                |
| 03      | 2000 | 5,0                     | 12,2                | 63 | 2,9                                            | 1,6 | 0,0 | 5,9 | 48,8               | 727                |
| 04      | 2000 | 5,1                     | 9,0                 | 67 | 3,3                                            | 1,5 | 0,0 | 5,3 | 47,4               | 744                |

| Amostra | Ano  | Soma de bases (S)                   | CTC  | Sat. por bases (V)% | Zn                             | Cu  | Fe  | Mn   | B    | S    |
|---------|------|-------------------------------------|------|---------------------|--------------------------------|-----|-----|------|------|------|
|         |      | cmol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup> |      |                     | .....mg.dm <sup>-3</sup> ..... |     |     |      |      |      |
| 02      | 1999 | 3,8                                 | 9,9  | 38,4                | 6,9                            | 1,1 | 101 | 21,6 | 0,40 | 8,7  |
| 03      | 1999 | 3,6                                 | 9,5  | 38,2                | 3,3                            | 0,9 | 110 | 21,3 | 0,34 | 10,0 |
| 04      | 1999 | 3,3                                 | 8,2  | 40,3                | 3,2                            | 0,9 | 127 | 20,8 | 0,38 | 14,5 |
| 02      | 2000 | 5,0                                 | 10,7 | 46,8                | 2,8                            | 0,5 | 109 | 18,3 | 0,30 | 12,4 |
| 03      | 2000 | 4,7                                 | 10,6 | 44,1                | 3,8                            | 0,8 | 132 | 19,8 | 0,30 | 10,0 |
| 04      | 2000 | 5,0                                 | 10,3 | 48,4                | 3,9                            | 0,5 | 91  | 20,7 | 0,30 | 12,3 |



# **Caso 01: Fazenda Luterzan (Rondonópolis-MT)**

## **Safra: 2000/2001**

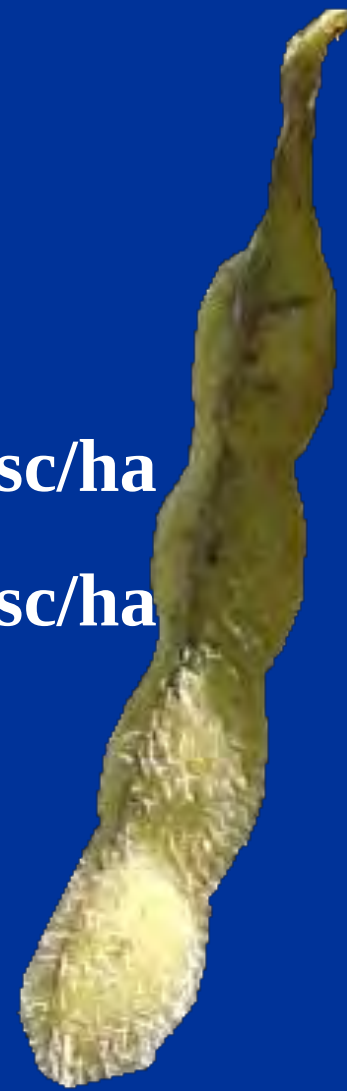
### **MANEJO DA ADUBAÇÃO**

- **Plantio direto há 7 anos**
- **Inoculante: duas doses por 50 kg de semente**
- **Tratamento com Co e Mo: sim**
- **Adubação de plantio: 310 kg/ha de 02-20-18**
- **Adubação foliar: cobre, boro e manganês**

## **Caso 02: Fazenda Dois Irmãos (Nova Mutum-MT)**

### **Safras: 1999/2000 e 2000/2001**

- **Área de lavoura: 185 ha**
- **Anos de cultivo: 19 a 20 anos**
- **Amplitude de produtividade entre campos:**
  - 1999/2000 - 65 a 73,8 sc/ha**
  - 2000/2001 - 56 a 70,5 sc/ha**
- **Data de plantio: 2000/2001 - 28/10 a 11/11**
- **Produtividade média: 1999/2000 - 68,5 sc/ha**
  - 2000/2001 - 65,5 sc/ha**



# Resultados de análises de solo da Fazenda Dois Irmãos com produtividade superior a 65 sc/ha (Nova Mutum-MT)

| Amostra | Ano  | pH<br>CaCl <sub>2</sub> | P                   | K    | Ca                                             | Mg  | Al  | H   | M.O.               | Argila             |
|---------|------|-------------------------|---------------------|------|------------------------------------------------|-----|-----|-----|--------------------|--------------------|
|         |      |                         | mg.dm <sup>-3</sup> |      | .....cmol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup> ..... |     |     |     | g.dm <sup>-3</sup> | g.kg <sup>-1</sup> |
| 01      | 1998 | 5,0                     | 2,4                 | 19,6 | 2,2                                            | 0,8 | 0,0 | 4,9 | 34,9               | 690                |
| 02      | 1998 | 4,9                     | 3,5                 | 50,8 | 2,2                                            | 0,9 | 0,0 | 4,9 | 37,6               | 600                |
| 01      | 2000 | 5,0                     | 6,8                 | 66   | 2,4                                            | 1,0 | 0,0 | 5,7 | 30,9               | -                  |
| 02      | 2000 | 5,1                     | 5,2                 | 63   | 2,5                                            | 1,0 | 0,0 | 5,7 | 34,9               | -                  |
| 01      | 2001 | 5,2                     | 8,6                 | 27,4 | 2,2                                            | 0,8 | 0,0 | 4,7 | 33,6               | -                  |
| 02      | 2001 | 5,0                     | 7,2                 | 35,2 | 2,2                                            | 0,8 | 0,0 | 5,3 | 33,6               | -                  |

| Amostra | Ano  | Soma de bases (S)                   | CTC | Sat. por bases (V)% | Zn                             | Cu   | Fe   | Mn  | B    | S    |
|---------|------|-------------------------------------|-----|---------------------|--------------------------------|------|------|-----|------|------|
|         |      | cmol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup> |     |                     | .....mg.dm <sup>-3</sup> ..... |      |      |     |      |      |
| 01      | 1998 | 3,1                                 | 8,0 | 38,1                | 4,6                            | 1,0  | 37,0 | 2,0 | 0,32 | 14,0 |
| 02      | 1998 | 3,2                                 | 8,2 | 39,5                | 2,2                            | 0,4  | 35,0 | 1,6 | 0,32 | 7,0  |
| 01      | 2000 | 3,6                                 | 9,3 | 38,4                | 6,02                           | 0,57 | 34,7 | 3,2 | 0,25 | 7,57 |
| 02      | 2000 | 3,7                                 | 9,4 | 39,0                | 7,35                           | 0,49 | 32,9 | 3,3 | 0,23 | 8,73 |
| 01      | 2001 | 3,1                                 | 7,7 | 39,7                | -                              | -    | -    | -   | -    | -    |
| 02      | 2001 | 3,1                                 | 8,4 | 36,7                | -                              | -    | -    | -   | -    | -    |



## Caso 02: Fazenda Dois Irmãos (Nova Mutum-MT)

### Safras: 1999/2000 e 2000/2001

#### MANEJO DA ADUBAÇÃO

- Inoculante: sim
- Tratamento com Co e Mo: sim
- Adubação de pré-plantio: 300 kg/ha de superfosfato simples a lanço, em superfície
- Adubação de plantio: 300 kg/ha de 02-20-18 + 5% S + 0,4% Zn + 0,5% Mn + 0,3% Cu + 0,15% B
- Adubação de cobertura: 80 kg/ha de KCl, em 99/2000
- Adubação foliar: Mn foliar em duas aplicações

## **Caso 03: Fazenda Vale do Rio Verde (Tapurah-MT)**

### **Safra: 2000/2001**

**Área de lavoura de soja: 3.318 ha**

- Anos de cultivo de soja: 1 a 10 anos**
- Amplitude de produtividade entre campos:**  
**46,3 a 76,72 sc/ha**
- Campo com maior produtividade: 76,72 sc/ha em 157 ha**
- Produtividade média: 58,7 sc/ha**



# Resultados de análises de solo da Fazenda Vale do Rio Verde com produtividade superior a 68 sc/ha. Safra 2000/2001 (Tapurah-MT)

| Amostra | Ano  | pH<br>CaCl <sub>2</sub> | P                   | K  | Ca                                             | Mg  | Al  | H   | M.O.               | Argila             |
|---------|------|-------------------------|---------------------|----|------------------------------------------------|-----|-----|-----|--------------------|--------------------|
|         |      |                         | mg.dm <sup>-3</sup> |    | .....cmol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup> ..... |     |     |     | g.dm <sup>-3</sup> | g.kg <sup>-1</sup> |
| 34      | 1999 | 4,7                     | 1,9                 | 12 | 0,6                                            | 0,4 | 0,3 | 4,6 | 22,0               | 250                |
| 34      | 2000 | 4,2                     | 7,2                 | 12 | 0,5                                            | 0,2 | 0,5 | 2,3 | 12,5               | -                  |
| 34      | 2001 | 5,1                     | 11,8                | 47 | 1,4                                            | 1,2 | 0,0 | 2,8 | 19,8               | -                  |
| 36      | 1999 | 4,5                     | 1,9                 | 12 | 0,5                                            | 0,3 | 0,5 | 5,3 | 38,0               | 270                |
| 36      | 2001 | 5,4                     | 8,2                 | 39 | 1,9                                            | 1,4 | 0,0 | 2,9 | 23,0               | -                  |
| 61      | 1999 | 4,4                     | 1,4                 | 12 | 0,5                                            | 0,3 | 0,7 | 7,7 | 44,0               | 720                |
| 61      | 2000 | 3,8                     | 0,6                 | 18 | 0,3                                            | 0,2 | 0,8 | 6,3 | 30,5               | -                  |
| 61      | 2001 | 4,8                     | 2,9                 | 26 | 1,9                                            | 1,1 | 0,0 | 9,0 | 33,1               | -                  |

| Amostra | Ano  | Soma de bases (S)                   | CTC | Sat. por bases (V)% | Zn                             | Cu   | Fe  | Mn   | B    | S    |
|---------|------|-------------------------------------|-----|---------------------|--------------------------------|------|-----|------|------|------|
|         |      | cmol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup> |     |                     | .....mg.dm <sup>-3</sup> ..... |      |     |      |      |      |
| 34      | 1999 | 1,0                                 | 5,9 | 17,4                | -                              | -    | -   | -    | -    | -    |
| 34      | 2000 | 0,7                                 | 3,5 | 20,7                | 5,1                            | 0,90 | 232 | 20,7 | 0,37 | 6,0  |
| 34      | 2001 | 2,7                                 | 5,5 | 40,9                | -                              | -    | -   | -    | -    | -    |
| 36      | 1999 | 0,8                                 | 6,6 | 12,5                | -                              | -    | -   | -    | -    | -    |
| 36      | 2001 | 3,4                                 | 6,3 | 54,0                | -                              | -    | -   | -    | -    | -    |
| 61      | 1999 | 1,0                                 | 9,4 | 10,9                | -                              | -    | -   | -    | -    | -    |
| 61      | 2000 | 0,5                                 | 7,6 | 7,1                 | 1,5                            | 0,5  | 118 | 75,0 | 0,17 | 4,0  |
| 61      | 2001 | 3,1                                 | 8,1 | 38,0                | 1,7                            | 0,6  | 105 | 11,0 | 0,27 | 14,0 |

## **Caso 03: Fazenda Vale do Rio Verde (Tapurah-MT)**

### **Safra: 2000/2001**

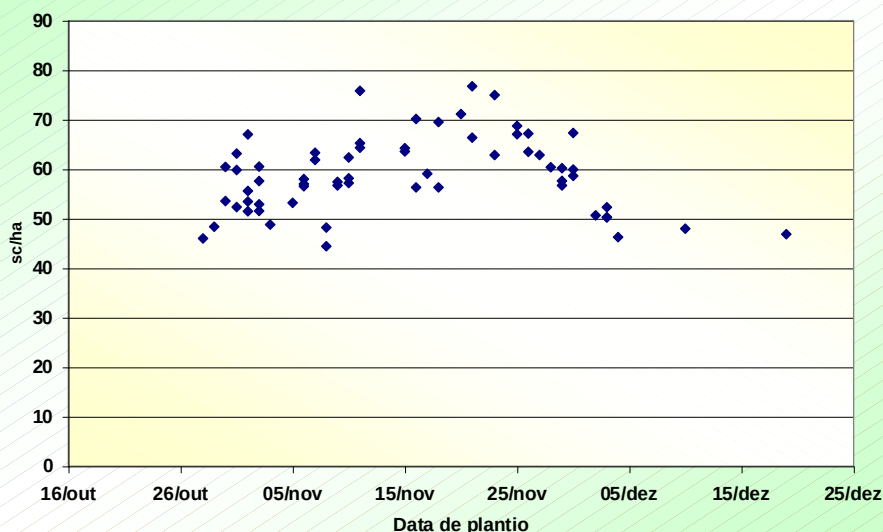
#### **Manejo da adubação:**

- Inoculante: sim**
- Tratamento com Co e Mo: sim**
- Adubação de pré plantio: 0 kg/ha**
- Adubação de plantio: 540 kg/ha 03-25-08 + 6% S +  
0,4% Zn + 0,6% Mn + 0,1% Cu + 0,15% B**
- Adubação de cobertura: 105 kg/ha de KCl**
- Adubação foliar: Mn e B, sendo Mn em duas aplicações**

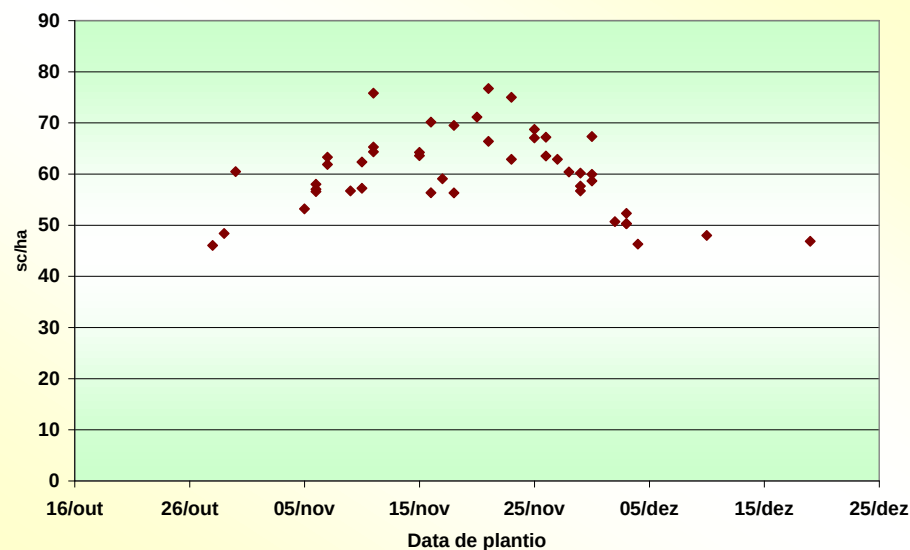


# Produtividade da soja em função da época de plantio na Fazenda Vale do Rio Verde, safra 2000/2001 (Tapurah-MT)

Produtividade da Soja em Função da Época de plantio. Safra 2000/2001  
TODAS AS VARIEDADES



Produtividade da Soja em Função da Época de plantio. Safra 2000/2001  
VARIEDADES DE CICLO TARDIO



# Vista aérea dos experimentos de calibração dos teores de micronutrientes no solo e nas folhas da soja em diferentes condições de acidez do solo

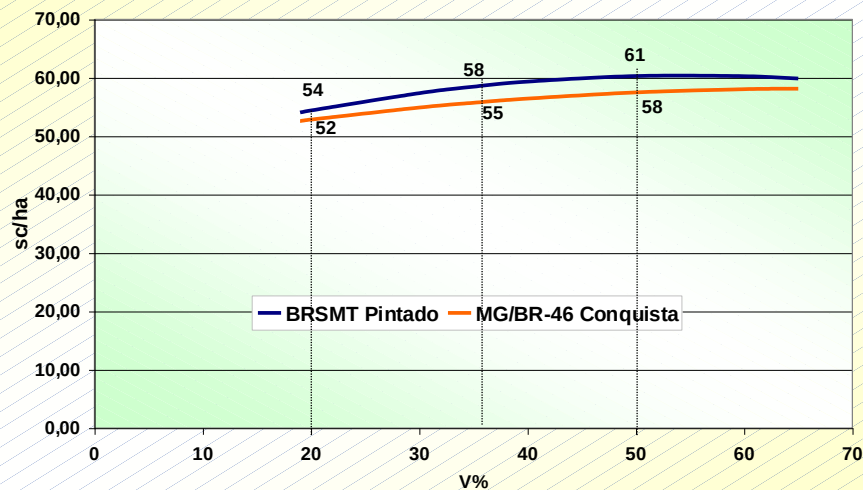
Nova Mutum-MT



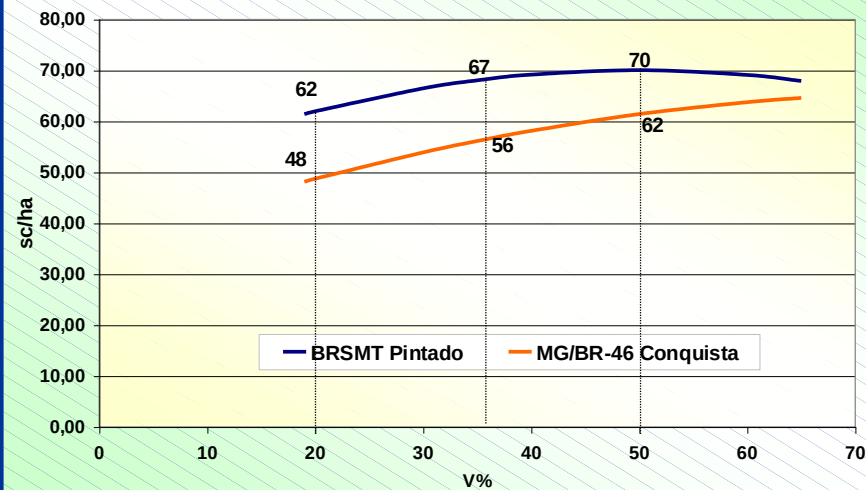
Campo Novo do Parecis-MT

# Influência da saturação por bases sobre a produtividade da soja nos experimentos do PMA conduzidos em Nova Mutum e Campo Novo do Parecis, nas safras 99/00 e 00/01

Produtividade x Saturação de Bases  
Safr 99/2000

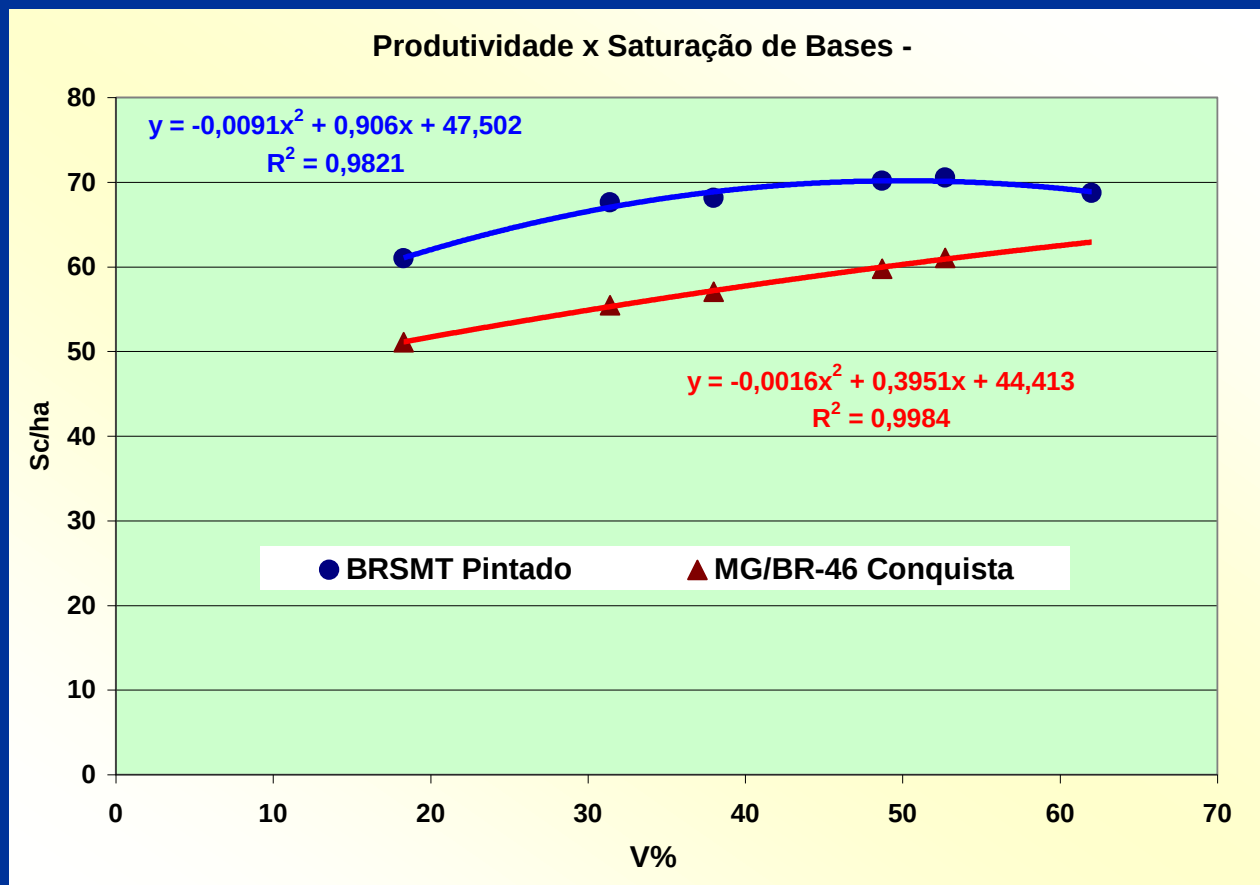


Produtividade x Saturação de Bases  
Safr 2000/2001





# Influência da saturação por bases sobre a produtividade da soja nos experimentos do PMA conduzidos em Nova Mutum e Campo Novo do Parecis, na safra 2000/2001



# Histórico e resultados de análises de solo - Fazenda Querência (Tangará da Serra-MT)

| Campo | Safr  | Cultura | Variedade  | Manejo       | Sc/ha | Safrinha |
|-------|-------|---------|------------|--------------|-------|----------|
| 8     | 98/99 | Soja    | Uirapuru   | Direto       | 54,0  |          |
| 8     | 99/00 | Arroz   | Cirad      | Convencional | 54,0  |          |
| 8     | 00/01 | Soja    | Emgopa 313 | Direto       | 59,5  |          |

| Campo | Ano  | Prof. | pH<br>CaCl <sub>2</sub> | P                   | K  | Ca                                             | Mg  | Al  | H   | M.O.               | V%                                  | CTC |
|-------|------|-------|-------------------------|---------------------|----|------------------------------------------------|-----|-----|-----|--------------------|-------------------------------------|-----|
|       |      |       |                         | mg.dm <sup>-3</sup> |    | .....cmol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup> ..... |     |     |     | g.dm <sup>-3</sup> | cmol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup> |     |
| 8     | 1999 | 0-10  | 4,4                     | 3,8                 | 56 | 1,5                                            | 0,7 | 0,4 | 6,4 | 41,2               | 25,6                                | 9,1 |
|       |      | 10-20 | 4,4                     | 0,8                 | 38 | 1,1                                            | 0,5 | 0,5 | 6,0 | 35,0               | 20,7                                | 8,2 |
|       | 2000 | 0-10  | 4,5                     | 5,1                 | 30 | 1,5                                            | 0,7 | 0,3 | 6,1 | 35,0               | 26,2                                | 8,7 |
|       |      | 10-20 | 4,4                     | 3,5                 | 19 | 1,2                                            | 0,6 | 0,4 | 5,9 | 33,1               | 22,7                                | 8,1 |
|       | 2001 | 0-10  | 4,6                     | 5,1                 | 89 | 1,9                                            | 0,9 | 0,3 | 6,4 | 39,0               | 31,1                                | 9,7 |
|       |      | 10-20 | 4,5                     | 2,3                 | 58 | 1,5                                            | 0,7 | 0,4 | 6,2 | 36,9               | 26,2                                | 8,9 |

# Histórico e resultados de análises de solo - Fazenda Querência (Tangará da Serra-MT)

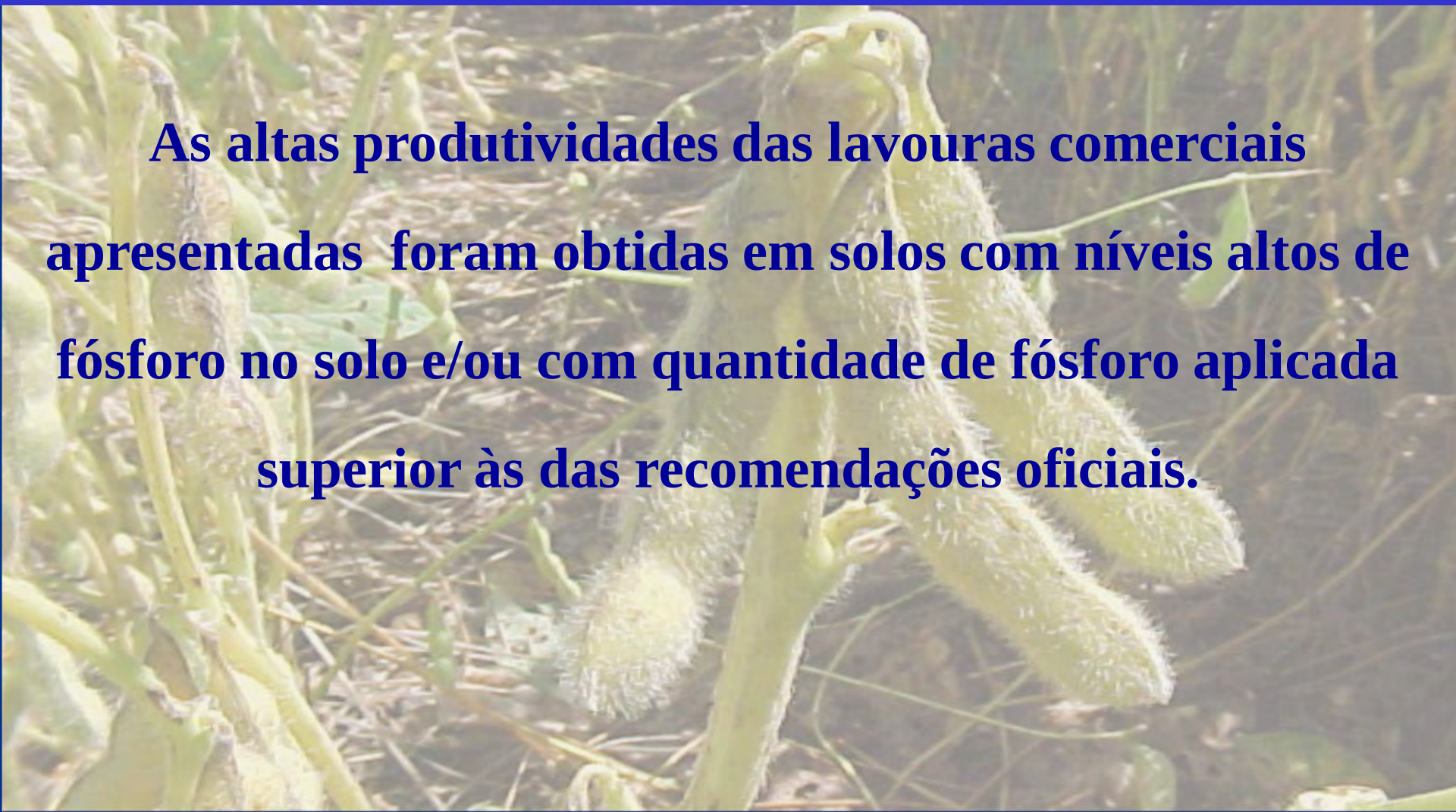
| Campo | Safra | Cultura | Variedade  | Manejo       | Sc/ha | Safrinha |
|-------|-------|---------|------------|--------------|-------|----------|
| 23    | 98/99 | Soja    | Conquista  | Convencional | 53,0  |          |
| 23    | 99/00 | Soja    | Cachara    | Convencional | 62,0  | Milho    |
| 23    | 00/01 | Soja    | Emgopa 313 | Direto       | 58,5  | Milho    |

| Campo | Ano  | Prof. | pH<br>CaCl <sub>2</sub> | P                   | K  | Ca                                             | Mg  | Al  | H   | M.O.               | V%                                  | CTC |
|-------|------|-------|-------------------------|---------------------|----|------------------------------------------------|-----|-----|-----|--------------------|-------------------------------------|-----|
|       |      |       |                         | mg.dm <sup>-3</sup> |    | .....cmol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup> ..... |     |     |     | g.dm <sup>-3</sup> | cmol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup> |     |
| 23    | 1999 | 0-10  | 4,4                     | 13,5                | 37 | 1,7                                            | 0,7 | 0,4 | 6,0 | 37,0               | 28,0                                | 8,9 |
|       |      | 10-20 | 4,3                     | 6,1                 | 23 | 1,3                                            | 0,6 | 0,5 | 6,1 | 35,0               | 22,9                                | 8,6 |
|       | 2000 | 0-10  | 4,4                     | 9,8                 | 33 | 1,6                                            | 0,6 | 0,4 | 5,9 | 35,0               | 26,6                                | 8,6 |
|       |      | 10-20 | 4,3                     | 7,5                 | 18 | 1,3                                            | 0,5 | 0,4 | 6,0 | 34,0               | 22,4                                | 8,2 |
|       | 2001 | 0-10  | 4,2                     | 9,8                 | 37 | 1,2                                            | 0,4 | 0,5 | 7,3 | 38,0               | 17,9                                | 9,5 |
|       |      | 10-20 | 4,1                     | 6,1                 | 22 | 0,9                                            | 0,3 | 0,6 | 7,4 | 36,9               | 13,6                                | 9,3 |



## Fósforo x alta produtividade

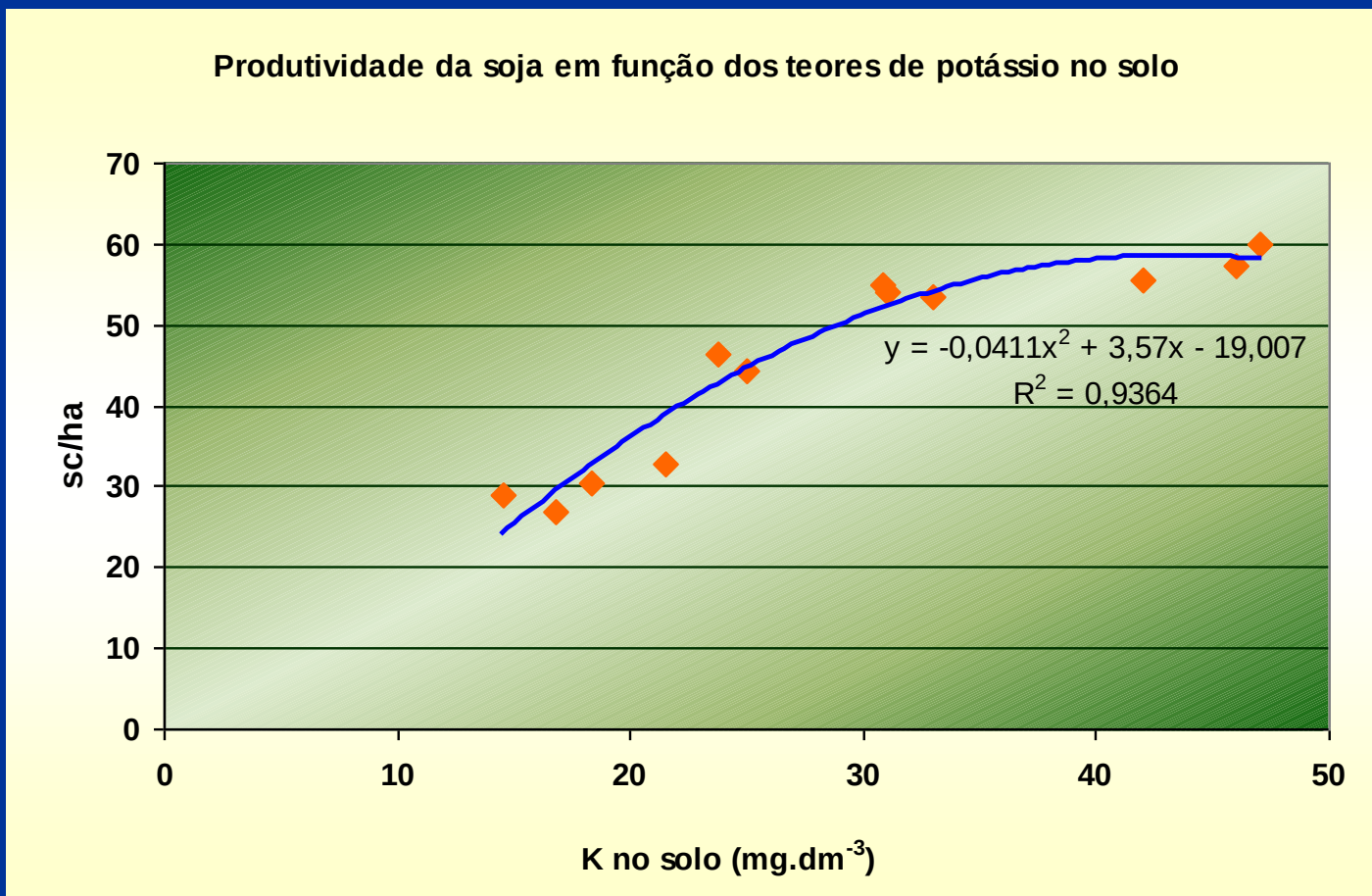
**As altas produtividades das lavouras comerciais apresentadas foram obtidas em solos com níveis altos de fósforo no solo e/ou com quantidade de fósforo aplicada superior às das recomendações oficiais.**



# Produtividade da soja do experimento de calibração dos teores de fósforo no solo e obtenção de curvas de respostas da soja a fósforo, solo argiloso (55% de argila), na região de Sapezal-MT, safras 1999/2000 e 2000/2001

| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> no plantio |       | kg/ha P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> a lançar antes do plantio e incorporado |       |       |       |       |       |       |       |               |       |
|------------------------------------------|-------|-----------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------|-------|
|                                          |       | Super Triplo                                                                |       |       |       |       |       |       |       | Super Simples |       |
|                                          |       | 0                                                                           |       | 80    |       | 160   |       | 240   |       | 240           |       |
| 99/00                                    | 00/01 | 99/00                                                                       | 00/01 | 99/00 | 00/01 | 99/00 | 00/01 | 99/00 | 00/01 | 99/00         | 00/01 |
| ..... kg/ha.....                         |       | ..... sc/ha .....                                                           |       |       |       |       |       |       |       |               |       |
| 0                                        | 0     | 10,6                                                                        | 3,4   | 31,5  | 13,4  | 48,3  | 28,0  | 53,6  | 38,7  | 51,7          | 43,0  |
| 32                                       | 41    | 21,4                                                                        | 30,1  | 39,8  | 35,6  | 51,2  | 44,2  | 55,7  | 51,4  | 56,5          | 55,3  |
| 83                                       | 74    | 41,2                                                                        | 46,0  | 52,2  | 50,5  | 59,0  | 55,3  | 65,3  | 58,7  | 63,4          | 61,2  |
| 114                                      | 109   | 55,2                                                                        | 55,5  | 61,6  | 54,7  | 65,3  | 59,4  | 70,3  | 61,0  | 67,2          | 63,4  |
| 132                                      | 156   | 60,8                                                                        | 59,6  | 65,0  | 61,1  | 69,0  | 63,1  | 70,1  | 63,1  | 68,5          | 64,4  |

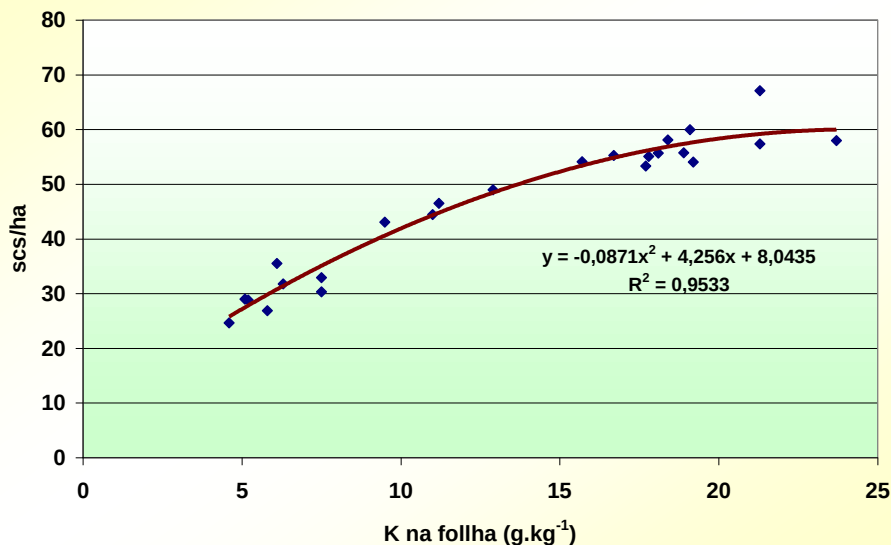
# Produtividade da soja em função dos teores de potássio no solo no experimento de calibração de potássio no solo e nas folhas de soja em Nova Mutum-MT, safra 99/2000



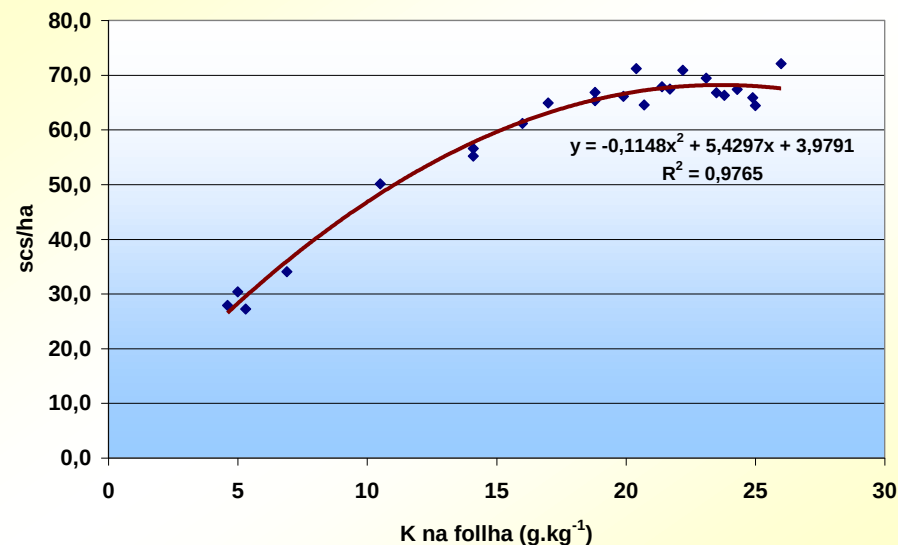


# Produtividade da soja em função dos teores de potássio na folha. Nova Mutum - Safras 99/2000 e 2000/2001

Safra 1999/2000



Safra 2000/2001

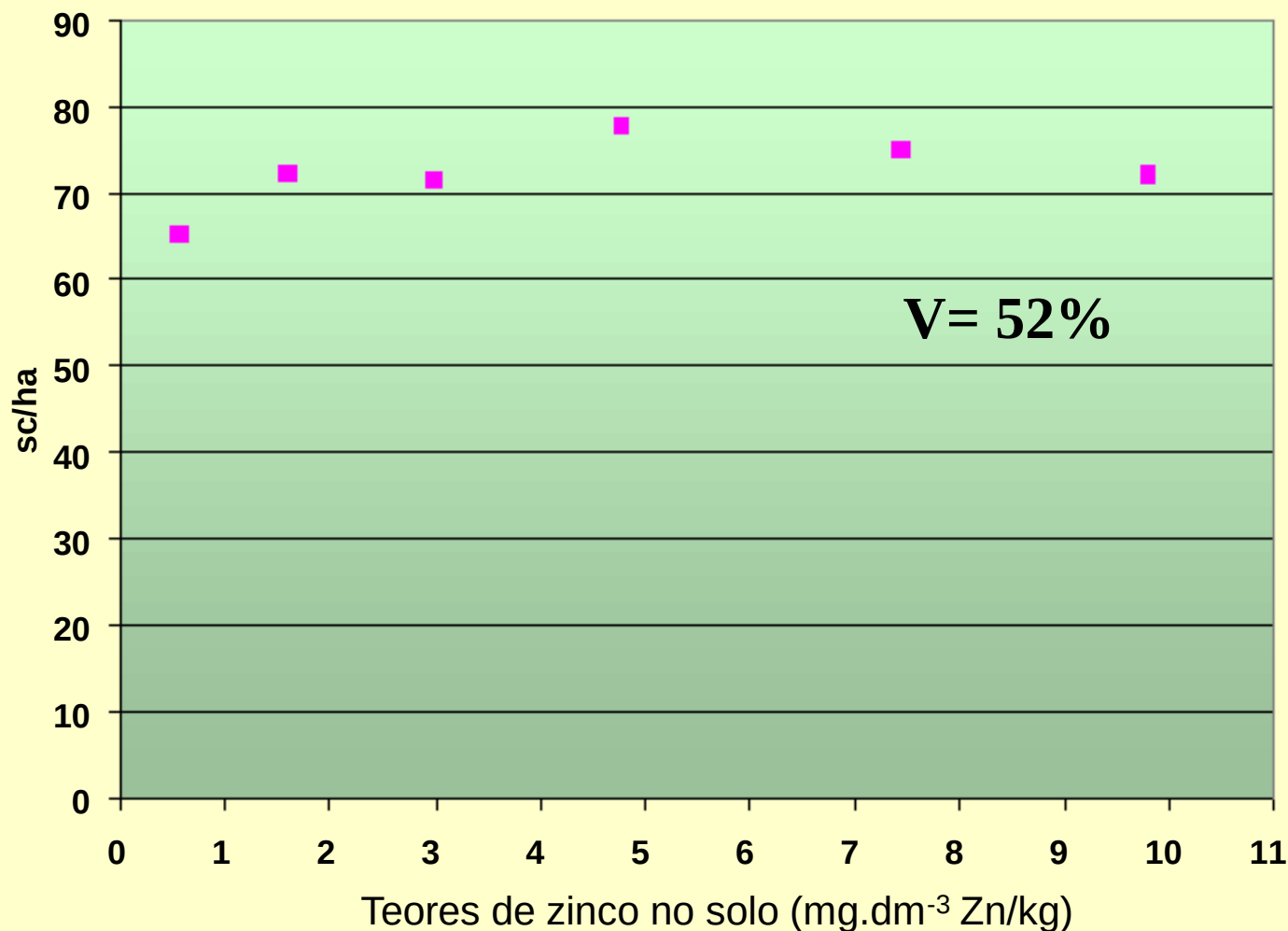


# Resultados de análise foliar dos campos de alta produtividade - Fazenda Vale do Rio Verde, Safra 2000/2001 (Tapurah-MT)

| Campo | Área (ha) | Sc/ha | Argila | N                             | P   | K    | Ca   | Mg  | S   | Fe                             | Zn   | Cu   | Mn | B    |
|-------|-----------|-------|--------|-------------------------------|-----|------|------|-----|-----|--------------------------------|------|------|----|------|
|       |           |       |        | .....g.kg <sup>-1</sup> ..... |     |      |      |     |     | .....mg.kg <sup>-1</sup> ..... |      |      |    |      |
| 32    | 145       | 70,13 | 29     | 51,8                          | 4,6 | 21,2 | 7,4  | 5,3 | 2,8 | 196                            | 44,4 | 8,9  | 67 | 63,0 |
| 34    | 118       | 69,5  | 25     | 47,6                          | 3,3 | 24,0 | 9,8  | 6,1 | 2,2 | 150                            | 30,3 | 9,1  | 72 | 47,8 |
| 36    | 154       | 71,12 | 27     | 46,2                          | 3,9 | 24,2 | 8,9  | 4,9 | 2,6 | 190                            | 61,6 | 13,0 | 92 | 69,3 |
| 61    | 157       | 76,72 | 60     | 42,0                          | 2,9 | 25,8 | 6,8  | 3,9 | 2,3 | 168                            | 46,5 | 10,1 | 92 | 79,2 |
| 72    | 121       | 74,97 | 61     | 43,4                          | 2,6 | 24,0 | 6,1  | 3,9 | 2,0 | 139                            | 39,4 | 7,3  | 85 | 50,8 |
| 93    | 43        | 68,72 | 25     | 49,0                          | 3,5 | 22,0 | 11,1 | 5,7 | 2,5 | 170                            | 52,5 | 12,1 | 86 | 42,0 |

**Obs.: As folhas foram coletadas com pecíolo, quando a soja estava no estágio de plena floração.**

# Produtividade da soja em função dos teores de zinco no solo em diferentes condições de acidez do solo. Campo Novo do Parecis - Safra 2000/2001





## Considerações Finais

- Todos os métodos para diagnose nutricional são válidos, porém devem ser associados ao histórico de manejo de cada campo;
- É impossível separar lavouras de alta produtividade de soja em função da adubação, mas é possível separá-las pela qualidade da execução de todas as práticas culturais, incluindo a adubação;

## Considerações Finais

- Deve-se adotar práticas de manejo do solo que favoreçam a disponibilidade de nitrogênio;
- No Mato Grosso, há por parte de muitos técnicos e produtores a super-valorização da química do solo e esquecimento da parte física e biológica, essenciais para a capacidade produtiva do solo, destacando-se o sistema de plantio direto.

# Apoio ao PMA

- 1. Produtores participantes do PMA**
- 2. Consultores técnicos do SAS**
- 3. Laboratórios de análises de solo e de folhas**
- 4. Empresas participantes do PMA**