

INFLUÊNCIA DO BORO NA SOJA DE ALTA PRODUTIVIDADE

DIRCEU LUIZ BROCH
EVANDRO NOGUEIRA BARBOSA

FUNDAÇÃO MS
Telefone: (67) 454-2631
E-mail fms.ms@terra.com.br

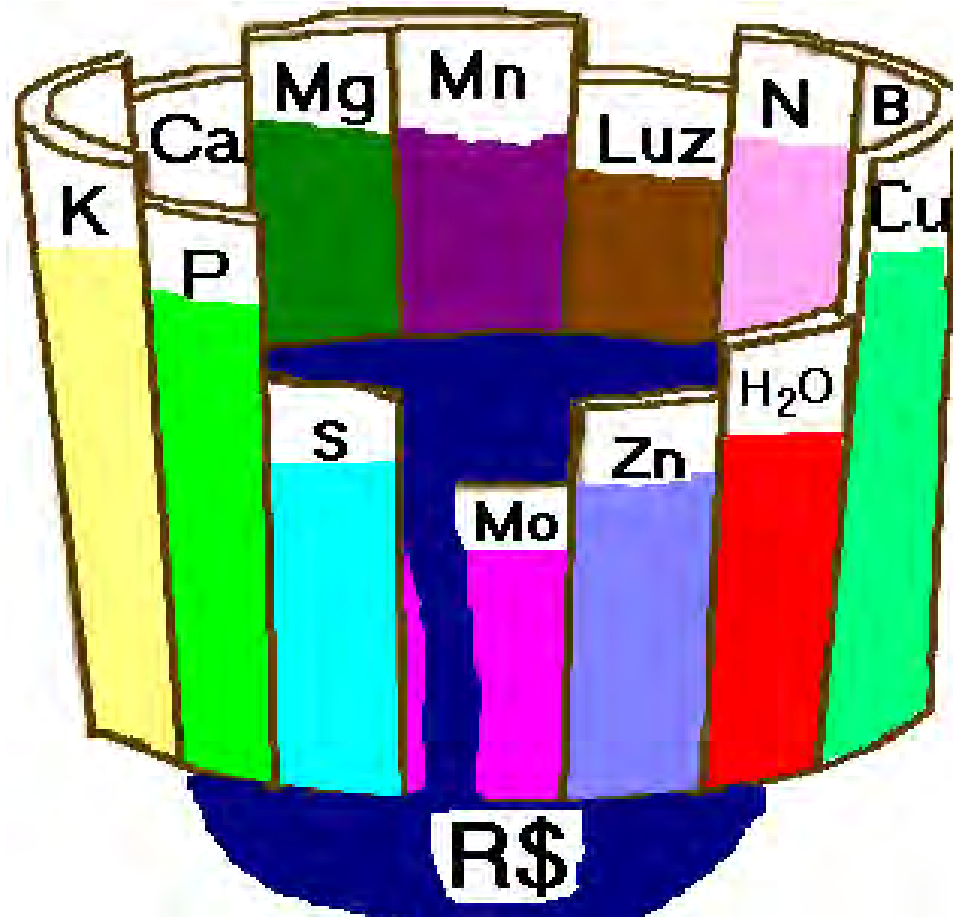
3^o
SIMPÓSIO
SOBRE

ROTAÇÃO SOJA/MILHO NO PLANTIO DIRETO
Piracicaba-SP, Julho 10-12, 2002

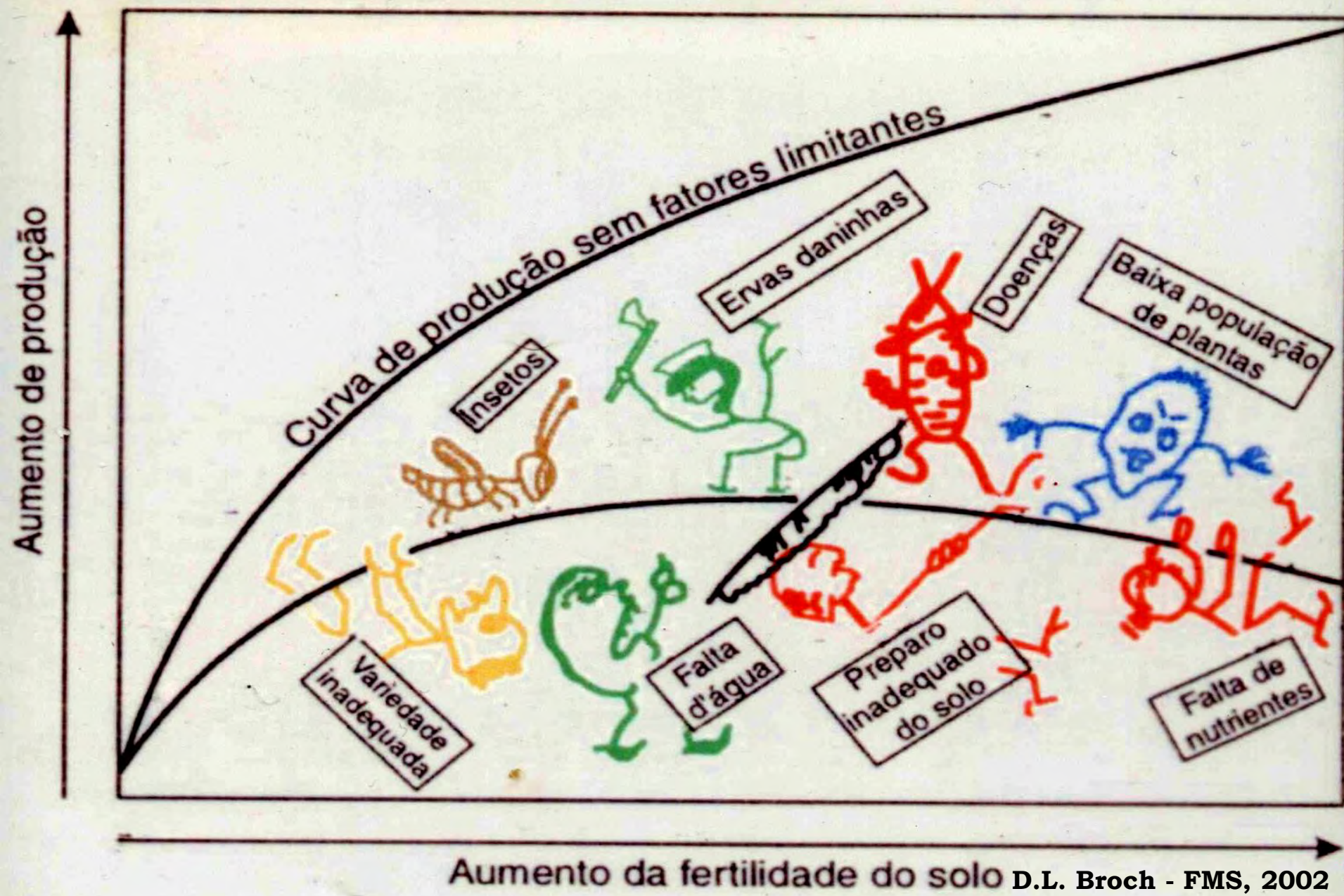




DESCUBRA O(S) FATOR(ES) LIMITANTE(S) DE SUA PROPRIEDADE!

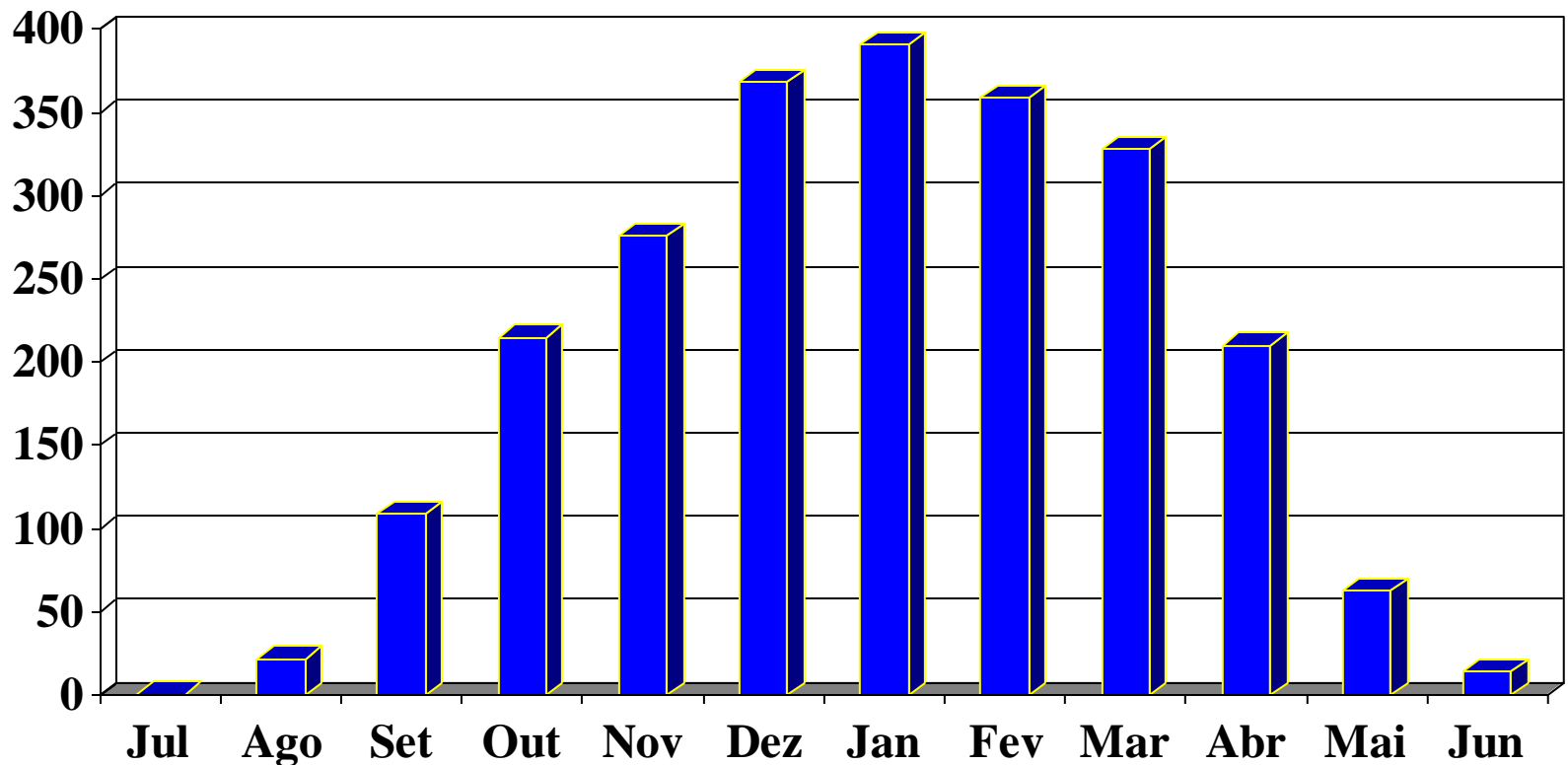


Lei do mínimo (Justus von Liebig, 1840)



Dados médios de precipitação nos últimos 17 anos

CAMPO NOVO DO PARECIS-MT (total/ano = 2.355 mm)

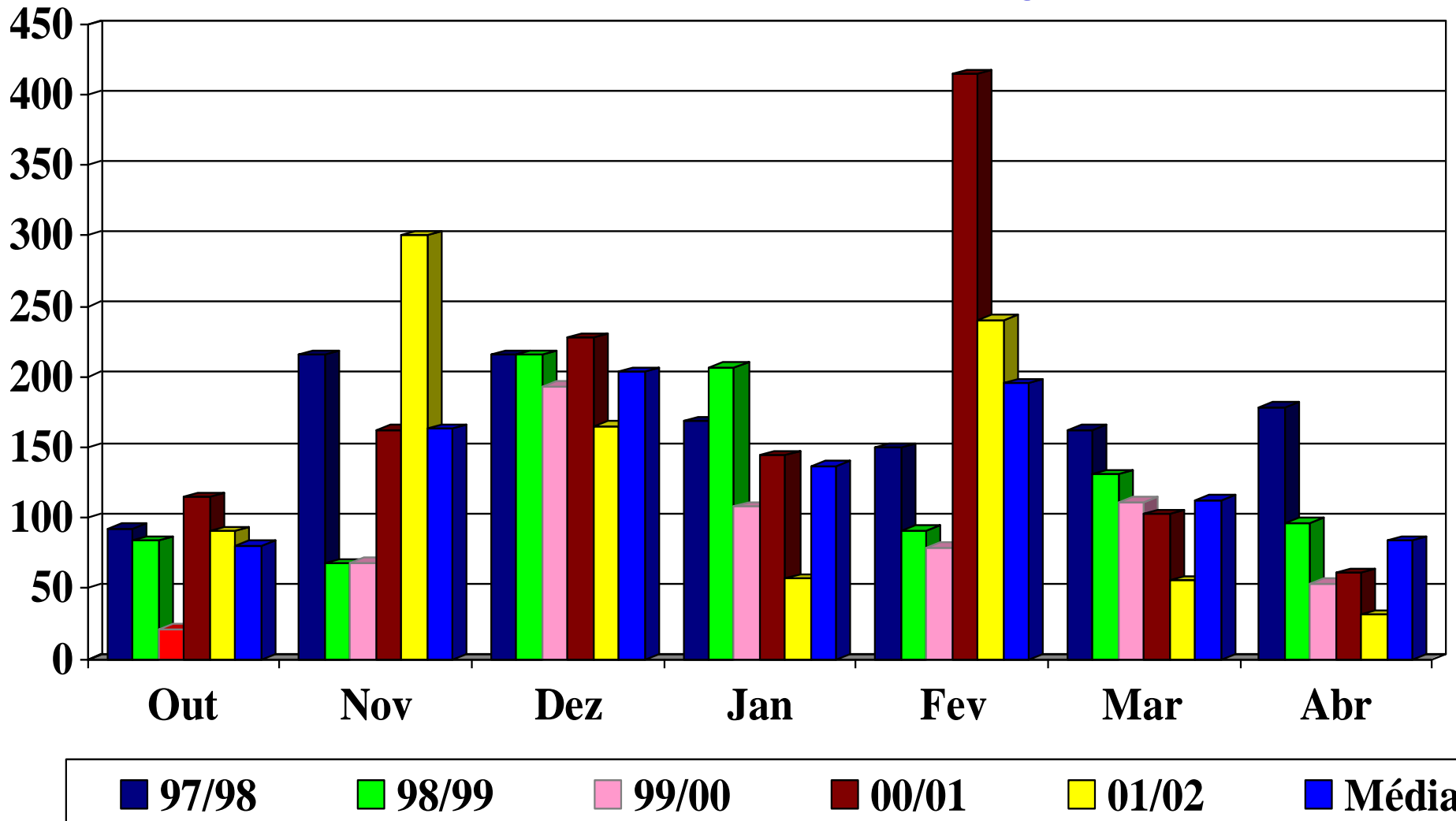


Fonte: Paulo H. Aguiar - Fundação MT

D.L. Broch – FMS, 2002.

Precipitação média ocorrida nos últimos 5 anos

FUNDAÇÃO MS - Maracaju/MS





RESULTADOS DE ANÁLISE DE SOLO ANTES DA INSTALAÇÃO DO EXPERIMENTO

| pH | | MO | P | | K | Ca | Mg | Al | H+Al | SB | T | V |
|-------------------|------------------|------------|------------|------------|--|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|
| CaCl ₂ | H ₂ O | % | Mehl. | Res. | -----cmol _c .dm ⁻³ ----- | | | | | | | % |
| 5,2 | 5,9 | 3,4 | 2,0 | 5,0 | 0,14 | 5,0 | 1,7 | 0,0 | 3,8 | 6,8 | 10,6 | 64,3 |
| 4,3 | 5,0 | 2,4 | 1,0 | 2,0 | 0,04 | 2,1 | 0,8 | 0,5 | 4,7 | 2,9 | 7,6 | 38,9 |

| S | Zn | B | Cu | Mn | Fe | Na | Argila |
|--------------------------------|------------|------------|------------|-------------|------------|------------|-------------|
| ----- mg.dm ³ ----- | | | | | | | % |
| 12,5 | 5,5 | 0,2 | 4,5 | 37,0 | 176 | 3,0 | 58,7 |
| 7,8 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |

Metodologia: P → Mehlich e Resina; K, Na, Fe, Mn, Cu e Zn → Mehlich 1:10; B → Água quente S → Fosfato Monocálcico.
0-20 e 20-40

DESCRIÇÃO DOS TRATAMENTOS UTILIZADOS NO EXPERIMENTO MARACAJU (MS). FUNDAÇÃO MS, 2002.

| T | PRODUTO | B (kg.ha ⁻¹) - Anualmente | | |
|---|---------------|---------------------------------------|---------|-------|
| | | SULCO | A LANÇO | Total |
| 1 | TESTEMUNHA | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2 | FONTE 1 (GRA) | 1,0 | 0,0 | 1,0 |
| 3 | FONTE 2 (PRO) | 1,0 | 0,0 | 1,0 |
| 4 | FONTE 3 (BOR) | 1,0 | 0,0 | 1,0 |
| 5 | FONTE 1 (GRA) | 0,5 | 2,0 | 2,5 |
| 6 | FONTE 2 (PRO) | 0,5 | 2,0 | 2,5 |
| 7 | FONTE 3 (BOR) | 0,5 | 2,0 | 2,5 |
| 8 | FONTE 1 (GRA) | 1,0 | 10,0 | 11,0 |

PRODUTIVIDADE DA SOJA (sc.ha⁻¹) cv. BRS 133 EM RESPOSTA A FONTES E MODOS DE APLICAÇÃO DE BORO. ANO 2000/01

| T | PRODUTO | B (kg.ha ⁻¹) | | PRODUTIVIDADE | Variação | |
|---|---------------|--------------------------|---------|---------------------|---------------------|------|
| | | SULCO | A LANÇO | sc.ha ⁻¹ | sc.ha ⁻¹ | % |
| 4 | FONTE 3 (BOR) | 1,0 | 0,0 | 78,2 a ¹ | 1,2 | 1,6 |
| 6 | FONTE 2 (PRO) | 0,5 | 2,0 | 78,1 a | 1,1 | 1,4 |
| 7 | FONTE 3 (BOR) | 0,5 | 2,0 | 77,1 a | 0,1 | 0,1 |
| 1 | TESTEMUNHA | 0,0 | 0,0 | 77,0 a | --- | --- |
| 2 | FONTE 1 (GRA) | 1,0 | 0,0 | 75,7 a | -1,3 | -1,7 |
| 3 | FONTE 2 (PRO) | 1,0 | 0,0 | 75,4 a | -1,6 | -2,1 |
| 5 | FONTE 1 (GRA) | 0,5 | 2,0 | 74,6 a | -2,6 | -3,1 |
| 8 | FONTE 1 (GRA) | 1,0 | 10,0 | 70,7 a | -6,3 | -8,2 |

¹Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncam ao nível de 5% de probabilidade. CV:7,5%.

²Variação na produtividade da soja em sc.ha⁻¹ e em %, em relação ao tratamento testemunha.

Média do experimento → 75,9 sc.ha⁻¹

PRODUTIVIDADE DA SOJA (sc.ha⁻¹) cv. CD 205 EM RESPOSTA A FONTES E MODOS DE APLICAÇÃO DE BORO. ANO 2001/02

| T | PRODUTO | B (kg.ha ⁻¹) | | PRODUTIVIDADE | Variação | |
|---|---------------|--------------------------|---------|---------------------|---------------------|------|
| | | SULCO | A LANÇO | sc.ha ⁻¹ | sc.ha ⁻¹ | % |
| 6 | FONTE 2 (PRO) | 0,5 | 2,0 | 73,2 a ¹ | 3,3 | 4,7 |
| 7 | FONTE 3 (BOR) | 0,5 | 2,0 | 71,1 a | 1,3 | 1,8 |
| 3 | FONTE 2 (PRO) | 1,0 | 0,0 | 70,9 ab | 1,1 | 1,5 |
| 5 | FONTE 1 (GRA) | 0,5 | 2,0 | 70,2 ab | 0,3 | 0,4 |
| 2 | FONTE 1 (GRA) | 1,0 | 0,0 | 70,0 ab | 0,1 | 0,2 |
| 1 | TESTEMUNHA | 0,0 | 0,0 | 69,9 ab | --- | --- |
| 4 | FONTE 3 (BOR) | 1,0 | 0,0 | 68,2 ab | -1,7 | -2,4 |
| 8 | FONTE 1 (GRA) | 1,0 | 10,0 | 64,3 b | -5,6 | -8,0 |

¹Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade. CV:5,9%.

²Variação na produtividade da soja em sc.ha-1 e em %, em relação ao tratamento testemunha.

Média do experimento → 69,7 sc.ha⁻¹

PRODUTIVIDADE DA SOJA (sc.ha⁻¹) AVALIADA EM DOIS ANOS AGRÍCOLAS, EM RESPOSTA A FONTES E MODOS DE APLICAÇÃO DE

| T | PRODUTO | B (kg.ha ⁻¹) | | 2000/01 | 2001/02 | Média |
|------------------------------|---------------|--------------------------|---------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | | SULCO | A LANÇO | BRS 133 | CD 205 | sc.ha ⁻¹ |
| 6 | FONTE 2 (PRO) | 0,5 | 2,0 | 78,1 a ¹ | 73,2 a ¹ | 75,7 |
| 7 | FONTE 3 (BOR) | 0,5 | 2,0 | 77,1 a | 71,1 a | 74,1 |
| 1 | TESTEMUNHA | 0,0 | 0,0 | 77,0 a | 69,9 ab | 73,5 |
| 5 | FONTE 1 (GRA) | 0,5 | 2,0 | 74,6 a | 70,2 ab | 72,4 |
| 3 | FONTE 2 (PRO) | 1,0 | 0,0 | 75,4 a | 70,9 ab | 73,2 |
| 4 | FONTE 3 (BOR) | 1,0 | 0,0 | 78,2 a | 68,2 ab | 73,2 |
| 2 | FONTE 1 (GRA) | 1,0 | 0,0 | 75,7 a | 70,0 ab | 72,9 |
| 8 | FONTE 1 (GRA) | 1,0 | 10,0 | 70,7 a | 64,3 b | 67,5 |
| Média (sc.ha ⁻¹) | | | | 75,9 | 69,7 | 72,8 |
| C.V (%) | | | | 7,5 | 5,9 | |

¹Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncam ao nível de 5% de probabilidade.

TEOR DE BORO FOLIAR (mg.dm⁻³) cv. BRS 133 EM RESPOSTA A FONTES E MODOS DE APLICAÇÃO DE BORO. ANO 2000/01

| T | PRODUTO | B (kg.ha ⁻¹) | | B FOLIAR | Variação | Produção |
|---|---------------|--------------------------|---------|---------------------|----------|---------------------|
| | | SULCO | A LANÇO | mg.dm ⁻³ | % | sc.ha ⁻¹ |
| 8 | FONTE 1 (GRA) | 1,0 | 10,0 | 71,4 | 28,0 | 70,7 a |
| 6 | FONTE 2 (PRO) | 0,5 | 2,0 | 62,2 | 11,5 | 78,1 a |
| 4 | FONTE 3 (BOR) | 1,0 | 0,0 | 60,5 | 8,4 | 78,2 a |
| 7 | FONTE 3 (BOR) | 0,5 | 2,0 | 59,5 | 6,6 | 77,1 a |
| 5 | FONTE 1 (GRA) | 0,5 | 2,0 | 58,2 | 4,3 | 74,6 a |
| 1 | TESTEMUNHA | 0,0 | 0,0 | 55,8 | --- | 77,0 a |
| 3 | FONTE 2 (PRO) | 1,0 | 0,0 | 54,1 | -3,0 | 75,5 a |
| 2 | FONTE 1 (GRA) | 1,0 | 0,0 | 53,7 | -3,8 | 75,7 a |

¹Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

²Variação no teor de boro foliar em %, em relação ao tratamento testemunha.

TEOR DE BORO FOLIAR (mg.dm⁻³) cv. CD 205 EM RESPOSTA A FONTES E MODOS DE APLICAÇÃO DE BORO. ANO 2001/02

| T | PRODUTO | B (kg.ha ⁻¹) | | B Foliar | Var. | Produç. |
|---|---------------|--------------------------|---------|---------------------|------|---------------------|
| | | SULCO | A LANÇO | mg.dm ⁻³ | % | sc.ha ⁻¹ |
| 8 | FONTE 1 (GRA) | 1,0 | 10,0 | 73,6 a | 52,8 | 64,3 b |
| 6 | FONTE 2 (PRO) | 0,5 | 2,0 | 62,8 b | 29,2 | 73,2 a |
| 5 | FONTE 1 (GRA) | 0,5 | 2,0 | 61,8 b | 28,4 | 70,2 ab |
| 7 | FONTE 3 (BOR) | 0,5 | 2,0 | 61,7 b | 28,2 | 71,1 a |
| 2 | FONTE 1 (GRA) | 1,0 | 0,0 | 60,8 b | 26,4 | 70,0 ab |
| 4 | FONTE 3 (BOR) | 1,0 | 0,0 | 60,3 b | 25,3 | 68,2 ab |
| 3 | FONTE 2 (PRO) | 1,0 | 0,0 | 59,0 b | 23,1 | 70,9 ab |
| 1 | TESTEMUNHA | 0,0 | 0,0 | 48,1 c | --- | 69,9 ab |

¹Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncam ao nível de 5% de probabilidade. CV: 8,8%

²Varição no teor de boro foliar em %, em relação ao tratamento testemunha, para o ano de 200/02.

TEOR DE BORO NO SOLO (mg.dm⁻³) E TEOR DE BORO FOLIAR (mg.dm⁻³) cv. CD 205 EM RESPOSTA A FONTES DE APLICAÇÃO DE BORO

| T | PRODUTO | B kg.ha ⁻¹ anualmente | | B | B | Var. | Produç. |
|---|---------------|----------------------------------|---------|------|--------|------|---------------------|
| | | SULCO | A LANÇO | solo | foliar | % | sc.ha ⁻¹ |
| 8 | FONTE 1 (GRA) | 1,0 | 10,0 | 0,3 | 73,6 a | 52,8 | 64,3 b |
| 6 | FONTE 2 (PRO) | 0,5 | 2,0 | 0,2 | 62,8 b | 29,2 | 73,2 a |
| 5 | FONTE 1 (GRA) | 0,5 | 2,0 | 0,2 | 61,8 b | 28,4 | 70,2 ab |
| 7 | FONTE 3 (BOR) | 0,5 | 2,0 | 0,2 | 61,7 b | 28,2 | 71,1 a |
| 2 | FONTE 1 (GRA) | 1,0 | 0,0 | 0,2 | 60,8 b | 26,4 | 70,0 ab |
| 4 | FONTE 3 (BOR) | 1,0 | 0,0 | 0,2 | 60,3 b | 25,3 | 68,2 ab |
| 3 | FONTE 2 (PRO) | 1,0 | 0,0 | 0,2 | 59,0 b | 23,1 | 70,9 ab |
| 1 | TESTEMUNHA | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 48,1 c | --- | 69,9 ab |

¹Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncam ao nível de 5% de probabilidade. CV: 8,8%

²Variação no teor de boro foliar em %, em relação ao tratamento testemunha, para o ano de 200/02.

Obs.: B solo (junho 2001, 8 meses após a 1ª aplicação de B) e boro na folha (janeiro de 2002).



FITO DE BORO EM PLÂNTULAS DE SOJA





FITO DE BORO NA SOJA - ESTÁDIO V5







Trabalhos de pesquisa com soja de alta produtividade. FUNDAÇÃO MS, 2001/02



**PRODUTIVIDADE DA SOJA OBTIDA NA 1ª ÉPOCA DE
PLANTIO (03/11/00) EM RESPOSTA À ESCOLHA DA
CULTIVAR, 2000/01.**

| CULTIVAR | PRODUTIVIDADE sc.ha⁻¹ | VARIAÇÃO | |
|-----------------|---|---------------------------|-------------|
| | | sc.ha⁻¹ | % |
| cv. A | 74 | 36 | 94,7 |
| cv. B | 38 | -- | -- |

**PRODUTIVIDADE DA SOJA OBTIDA NA 1ª ÉPOCA DE
PLANTIO (26/10/01) EM RESPOSTA À ESCOLHA DA
CULTIVAR, 2001/02.**

| CULTIVAR | PRODUTIVIDADE sc.ha⁻¹ | VARIAÇÃO | |
|-----------------|---|---------------------------|-------------|
| | | sc.ha⁻¹ | % |
| cv. A | 71,67 | 22,8 | 46,6 |
| cv. B | 48,88 | -- | -- |

Efeito da adubação com macronutrientes (principalmente) sobre a produtividade da soja. Ano 2001/02

| Trabalho | Tratam. | Produtividade (sc.ha ⁻¹) | | | Amplitude | |
|--------------|-------------|--------------------------------------|--------------|--------------|---------------------|--------------|
| | Nº | Menor | Maior | Média | sc.ha ⁻¹ | % |
| 1 | 8 | 64,9 | 77,0 | 70,7 | 11 | 17 |
| 2 | 16 | 54,1 | 77,7 | 69,7 | 24 | 43 |
| 3 | 8 | 63,5 | 75,5 | 69,5 | 12 | 19 |
| 4 | 15 | 57,8 | 76,4 | 68,8 | 19 | 32 |
| 5 | 48 | 25,4 | 74,2 | 66,4 | 49 | 192 |
| 6 | 15 | 27,7 | 77,7 | 65,1 | 50 | 180 |
| 7 | 12 | 29,2 | 72,2 | 64,9 | 43 | 147 |
| 8 | 21 | 14,4 | 74,2 | 58,8 | 60 | 415 |
| 9 | 42 | 17,8 | 77,2 | 50,8 | 59 | 333 |
| 10 | 6 | 14,4 | 66,8 | 39,4 | 52 | 364 |
| Média | 19,1 | 36,92 | 74,89 | 62,41 | 37,9 | 174,2 |

Efeito da adubação com micronutrientes (principalmente) sobre a produtividade da soja. Ano 2001/02

| Trabalho | Tratam. | Produtividade (sc.ha ⁻¹) | | | Amplitude | |
|--------------|------------|--------------------------------------|--------------|--------------|---------------------|-------------|
| | Nº | Menor | Maior | Média | sc.ha ⁻¹ | % |
| 1 | 6 | 79,5 | 86,7 | 83,8 | 7,2 | 9,1 |
| 2 | 6 | 79,1 | 82,7 | 81,1 | 3,6 | 4,6 |
| 3 | 10 | 77,0 | 82,7 | 80,7 | 5,7 | 7,4 |
| 4 | 7 | 77,3 | 82,7 | 79,8 | 5,4 | 7,0 |
| 5 | 9 | 74,3 | 82,5 | 79,4 | 8,2 | 11,0 |
| 6 | 15 | 75,2 | 83,5 | 79,3 | 8,3 | 11,0 |
| 7 | 7 | 67,3 | 83,3 | 78,1 | 16,0 | 23,8 |
| 8 | 7 | 73,1 | 78,1 | 75,2 | 5,0 | 6,8 |
| 9 | 10 | 72,3 | 78,1 | 74,8 | 5,8 | 8,0 |
| 10 | 8 | 69,7 | 75,0 | 72,9 | 5,3 | 7,6 |
| Média | 8,5 | 74,48 | 81,53 | 78,51 | 7,05 | 9,63 |

Descrição dos tratamentos contendo produtos e dose/50 kg semente e dose/ha

| T | Via Sem. (dose/50kg) | | | Foliar | Nutrientes (Dose.ha ⁻¹) |
|---|----------------------|-------|------------|----------|--|
| | Mo | Co | Fonte | Estádio | |
| 1 | 0,0 | 0,0 | --- | --- | --- |
| 2 | 15,3 g | 2,2 g | M. Sódio | --- | --- |
| 3 | 15,3 g | 2,2 g | M.Potássio | --- | --- |
| 4 | 15,3 g | 2,2 g | M.Potássio | V6 | Mo:42g + K ₂ O:30g |
| 5 | 15,3 g | 2,2 g | M.Potássio | V6 | Mo:42g + K ₂ O:30g + B:50g + Fe:50g + Zn:50g + Mn:50g + Cu:50g + S:100g |
| | | | | Pré-flor | Mo:21g + K ₂ O:15g |
| 6 | 15,3 g | 2,2 g | M.Potássio | V6 | Mo:42g + K ₂ O:30g + B:50g + Fe:50g + Zn:50g + Mn:50g + Cu:50g + S:100g |
| | | | | Pré-flor | Mo:21g + K ₂ O:15g + S:300g + Ca:130g + B:80g |

Produtividade da soja (sc.ha⁻¹) cv BRS 133, em resposta ao Programa Ubyfol de Nutrição Vegetal. Média 4 repetições.

| Tratamento | Produt. sc.ha ⁻¹ | Variação ² | |
|------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|-------|
| | | sc.ha ⁻¹ | % |
| 5 T 3 + foliar | 86,68 a ¹ | 7,17 | 9,0 |
| 6 T 3 + foliar | 85,91 ab | 6,40 | 8,0 |
| 3 Mo:15,3g + Co:2,2g (M. Potássio) | 85,01 ab | 5,50 | 6,9 |
| 2 Mo:15,3g + Co:2,2g (M. Sódio) | 83,35 ab | 3,84 | 4,8 |
| 4 T 3 + foliar | 82,53 bc | 3,02 | 3,8 |
| 1 Testemunha | 79,51 c | - - - | - - - |

¹Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

²Variação na produtividade da soja, em sc.ha⁻¹ e em %, em relação ao tratamento testemunha.





































A VERDADE É FILHA DO TEMPO E NÃO DA AUTORIDADE!



“GALILEU GALILEI”