

1. INTRODUÇÃO

Os estudos de manejo de solo e tipos de preparo, para as culturas a nuais como trigo, soja, cevada, milho e sorgo somente nos últimos anos têm sido abordados de maneira mais específica e com maior intensidade.

Vários pesquisadores recentemente têm publicado resultados de pesquisas inerentes a esse assunto.

De maneira geral podemos dizer que atualmente são empregados dois sistemas de preparo de solo: o convencional e o mínimo.

O sistema convencional consiste em efetuar-se lavrações e gradagens, quantas se julgar necessário, e posteriormente realizar a semeadura. Esta só é feita após um revolvimento mais ou menos intenso do solo.

O sistema mínimo, como o nome indica é aquele que ao contrário prevê um mínimo revolvimento do solo antes da semeadura. Há diversas formas de sistema mínimo, destacando-se entre elas a da semeadura direta em que se mente é colocada no solo sem nenhum prévio revolvimento do mesmo. A unica movimentação do solo é executada pela própria semeadeira, ao abrir os sulcos para a colocação das sementes.

Embora os estudos conduzidos com a semeadura direta sejam relativamente recentes, já temos dados de pesquisa conduzida em nosso país, especialmente nos Estados do Rio Grande do Sul e Paraná, que comprovam dados já obtidos em outros países, quanto as vantagens e desvantagens desse tipo de preparo.

¹ Trabalho apresentado no Treinamento sobre Semeadura Direta em Trigo e Soja, no Centro Nacional de Pesquisa de Trigo - EMBRAPA, Passo Fundo, RS, de 29.08 a 04.09.78.

² Eng^o Agr^o, M.Sc., Pesquisador do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo. EMBRAPA, Passo Fundo, RS.

Dados relacionados a rendimento de grãos, forragem, adubação, fertilidade, pragas e moléstias serão aqui apresentados, sendo especialmente a bordados os estudos comparativos da semeadura direta, preparo mínimo (só com grade) e convencional. Algumas destas pesquisas ainda carecem de um número maior de anos para serem concluídas, mas acreditamos que servirão para esclarecer muitas dúvidas e ao mesmo tempo para suscitar novas indagações a serem investigadas no futuro.

2. RESULTADOS DE PESQUISA

2.1. Dados de rendimento em trigo

Na cultura do trigo os resultados já obtidos no Rio Grande do Sul e no Paraná (onde o sistema foi primeiramente testado) indicam que os rendimentos de grãos, obtidos no sistema mínimo e na semeadura direta são equivalentes ou ligeiramente superiores aos do sistema convencional.

Trabalhos que vêm sendo conduzidos já a mais tempo, em outros países como Estados Unidos, Austrália e Inglaterra, mostram as mesmas tendências de igualdade ou superioridade da semeadura direta sobre a convencional, em termos de rendimentos de grãos.

2.2. Dados de rendimento em soja

Em termos de rendimento, as considerações feitas em relação ao trigo também são válidas para a cultura da soja. No Rio Grande do Sul devemos ainda levar em consideração o aspecto da semeadura direta, permitir o plantio dessa cultura na sua melhor época, minimizando ou mesmo impedindo a competição de cultivares de verão e de inverno. Em muitos dos dados de pesquisa aqui apresentados isto não é levado em consideração, pois a finalidade dos mesmos é a comparação dos métodos de preparo, sendo assim os dados de rendimento da semeadura direta, em alguns casos estão sendo subestimados em termos de época e também em termos de perdas de solo pela erosão.

2.3. Dados em outras culturas

No nosso meio, praticamente, não existem maiores informações em relação a outras culturas. Em outros países, especialmente nos Estados Unidos, com a cultura do milho os dados de pesquisa são inúmeros e os resultados são bastante favoráveis à semeadura direta.

2.4. Adubação

De modo geral os trabalhos conduzidos na área de adubação, especialmente os relacionados ao modo de aplicação de fertilizantes, apesar de serem muito poucos, mostram que parece não haver maiores problemas quanto ao modo de adubação, no sistema de preparo semeadura direta. As semeadeiras existentes colocam os fertilizantes ao lado das sementes ou os misturam com o solo revolvido por ocasião da abertura do sulco para colocação das mesmas.

Em relação à adubação de correção, é especialmente no caso da aplicação do calcário que o assunto ainda necessita ser mais investigado. Em princípio, por ocasião da implantação do sistema a incorporação dos fertilizantes e do calcário deverá ser idêntica à efetuada para o sistema convencional. Um maior cuidado deve ser considerado, pois o sistema do preparo da semeadura direta requer um esmerado preparo inicial para eliminar-se qualquer tipo de compactação (pê-de-arado, pê-de-grade, etc.).

A frequência e o modo de aplicação de novas correções, é um assunto ainda não bem esclarecido. No convencional, no caso da calagem, a cada 4 ou 5 anos é feita uma nova aplicação. Será o mesmo na semeadura direta? Caso o seja como a mesma deverá ser realizada? Lavrando-se a área e incorporando normalmente ou aplicando-o na superfície mais frequentemente?

Estas são perguntas que, mesmo nas nossas condições, ainda não são respondidas convenientemente. Alguns trabalhos mostram que a aplicação de calcário na superfície, antes da semeadura, em menor quantidade e anualmente tem dado bons resultados. Em nosso meio, com as necessidades de calcário para a cultura da soja e com os problemas observados na cultura do trigo, em termos de moléstias, não sabemos ainda como resolver satisfatoriamente este problema.

2.5. *Fertilidade*

Os dados já disponíveis mostram uma maior disponibilidade de nutrientes, especialmente o fósforo e o potássio, na semeadura direta do que na convencional (ver Quadros anexos). Nota-se na camada superficial um aumento muito maior destes nutrientes, devido especialmente da sua pouca movimentação no solo. Por outro lado esta pouca movimentação do fósforo acarretaria uma menor fixação do mesmo pelo solo. O mesmo aconteceria ao potássio. Assim, a necessidade destes elementos, com a utilização contínua do sistema de semeadura direta, seria menor do que no preparo convencional. Em relação ao nitrogênio as exigências poderiam ser iguais ou um pouco maiores, devido ao aumento de matéria orgânica na superfície. A maior atividade de microbiana nas camadas superficiais e também a maior potencialidade de produção, ligada a uma maior capacidade de infiltração de água poderá a carregar uma maior lixiviação de nitratos.

O maior teor de matéria orgânica na superfície deverá, depois de algum tempo, acarretar acidez mais elevada, embora dados obtidos até o presente, têm evidenciado uma ação mais prolongada do calcário na semeadura direta em relação ao convencional.

2.6. *População de plantas*

Nos trabalhos que vêm sendo conduzidos tanto no Rio Grande do Sul, como no Paraná a semeadura direta tem proporcionado um número bem superior de plantas emergidas do que no preparo convencional, embora em termos de rendimento de grãos isso não tenha tido uma influência mais acentuada.

Em alguns países, onde o sistema é adotado a mais tempo, como no caso do milho nos Estados Unidos, recomenda-se 10 a 15 % a mais de sementes do que o preparo convencional, devido a danos por pragas e moléstias, na fase inicial. Isto pode ser um problema maior em áreas com baixo teor de umidade e é um fator que deve ser melhor pesquisado em nosso meio.

2.7. *Pragas e moléstias*

No Quadros anexos, são comparados os métodos de preparo convencional e semeadura direta, em termos de incidência de pragas e doenças. Acredita

mos que especialmente em relação a cultura do trigo, o assunto deva ser muito bem estudado. O acúmulo de palha na superfície, aumentando o início em potencial de algumas doenças importantes em nosso meio é um problema que deverá ser muito bem analisado. Práticas para minimizar esse problema deverão ser melhor estudadas. A queima de resteva do trigo, em determinadas situações, deverá ser levada em consideração, embora os conflitos que possam trazer em termos de perdas de solo por erosão, etc. Os dados obtidos em alguns experimentos mostram evidências de que a semeadura direta poderá, no caso de algumas doenças ser um fator negativo, e necessita ser melhor estudada.

✓
 Quadro 1. Dados do rendimento de cultivares de soja de ciclos precoce, médio e tardio, plantadas no cedo (após pousio de inverno, 1ª época) e no tarde (em sucessão ao trigo, 2ª época) e a comparação de produtividade entre os dois períodos de semeadura. CNPTRIGO-EMBRAPA, Passo Fundo, RS, 1977. Ensaio A

Ano	Ciclo	1ª época		2ª época		2ª época em relação à 1ª época (%)
		(kg/ha)	(%)	(kg/ha)	(%)	
1975/76	Precoce	-	-	2397	100	-
	Médio	2282	100	2996	125	+ 31 %
	Tardio	2528	110	2649	110	+ 5 %
	Média	2405		2681		+ 11 %
1976/77	Precoce	3527	100	2220	100	- 37 %
	Médio	3808	108	2083	94	- 45 %
	Tardio	3255	92	1900	86	- 42 %
	Média	3530		2068		- 41 %
1977/78	Precoce	1851	100	2160	100	+ 16 %
	Médio	2283	123	2248	104	- 2 %
	Tardio	2924	158	2835	131	- 3 %
	Média	2353		2414		+ 3 %
	Média (75 a 77)	2763		2388		- 14 %

Fonte: PEREIRA, L.R. e BOUGLÉ, B.R.

Quadro 2. Dados de rendimento de cultivares de milho de ciclo precoce, médio e tardio, plantadas no cedo (após pousio de inverno, 1ª época), no tarde (em sucessão ao trigo, 2ª época) e a comparação de produtividade entre os dois períodos de semeadura. CNPTRIGO-EMBRAPA, Passo Fundo, RS, 1977. Ensaio A

Ano	Ciclo	1ª época		2ª época		2ª época em relação à 1ª época (%)
		(kg/ha)	(%)	(kg/ha)	(%)	
1975/76	Precoce	2239	100	1645	100	- 27 %
	Médio	4863	217	1535	97	- 68 %
	Tardio	5505	246	3247	197	- 41 %
	Média	4202		2142		- 51 %
1976/77	Precoce	6088	100	3242	100	- 39 %
	Médio	7458	123	4352	116	- 42 %
	Tardio	7445	122	4807	128	- 35 %
	Média	6997		4300		- 59 %
1977/78	Precoce	2520	100	2158	100	- 15 %
	Médio	2792	108	2878	134	+ 3 %
	Tardio	3000	119	2522	118	- 16 %
	Média	2771		2521		- 9 %
	Média (75 a 77)	4657		2988		- 36 %

Fonte: PEREIRA, L.R. e BOUGLÉ, B.R., 1978.

Quadro 3. Dados de rendimento de cultivares de sorgo de ciclos precoce, médio e tardio, plantadas no cedo (após pousio de inverno, 1ª época), no tarde (em sucessão ao trigo, 2ª época) e a comparação de produtividade entre os dois períodos de semeadura. CNPTRIGO-EMBRAPA, Passo Fundo, RS, 1977. Ensaio A

Ano	Ciclo	1ª época		2ª época		2ª época em relação à 1ª época (%)
		(kg/ha)	(%)	(kg/ha)	(%)	
1975/76	Precoce	2915	100	2230	100	- 23 %
	Médio	4268	146	2885	129	- 32 %
	Tardio	4921	169	1926	86	- 61 %
	Média	4035		2347		- 42 %
1976/77	Precoce	4862	100	6607	100	+ 36 %
	Médio	4768	98	4473	68	+ 6 %
	Tardio	4435	91	5571	84	+ 26 %
	Média	4488		5550		+ 24 %
1977/78	Precoce	4646	100	2441	100	- 48 %
	Médio	4691	101	2932	120	- 38 %
	Tardio	6998	151	3368	138	- 52 %
	Média	5445		2914		- 46 %
Média (75 a 77)		4656		3604		- 23 %

Fonte: PEREIRA, L.K. e BOUGLÉ, B.R., 1978.

Quadro 4. Tratamentos detalhados usados no "Sistema de Produção Trigo-Soja", CNPTRIGO, Passo Fundo, RS. 1977

Fatores de Produção estudados	
Tratamentos principais	<p>1. <u>Calagem</u> - sem calagem</p> <p>- 1/2 SMP (*)</p> <p>(*) 3,75 t/ha de calcário 85 % PRNT - em 25/06/75</p>
Subtratamentos	<p>2. <u>Preparo do Solo</u></p> <p>- Convencional (aração + gradagem)</p> <p>- Plantio direto (FNI-Howard)</p>
Sub-subtratamentos	<p>3. <u>Resteiras da Soja</u></p> <p>- queimadas</p> <p>- incorporadas (*)</p> <p>(*) deixadas em superfície para o plantio direto</p>
Sub-sub-subtratamentos	<p>4. <u>Densidades de Semeadura</u></p> <p>- D₁ = 300 sementes/m² (100 kg/ha)</p> <p>- D₂ = 420 sementes/m² (140 kg/ha)</p>
Sub-sub-sub-subtratamentos	<p>5. <u>Níveis de Nitrogênio</u></p> <p>N₀ = 16 + 0 + 0 = 16 kg N/ha</p> <p>N₁ = 16 + 30 + 10 = 56 "</p> <p>N₂ = 16 + 60 + 20 = 96 "</p> <p>N₃ = 16 + 90 + 30 = 136 "</p>

Quadro 3. Dados de rendimento de grãos de trigo (cultivar CNT 10) para os cinco fatores de produção estudados no ensaio "Sistema de Produção" - CNPTRIGO-EMBRAPA- Passo Fundo, RS. 1977

T r a t a m e n t o s	Produção (kg/ha)	Índice (%)
Calagem (c)		
C ₀ - Sem calcário	971	100
C ₁ - Com calcário	1000	103
Preparo do Solo		
P ₁ - Convencional	865	100
P ₂ - Semeadura direta	1106*	129
Rasteiras de soja (Q)		
Q ₀ - Queimadas	981	100
Q ₁ - Incorporadas	989	101
Densidade de Semeadura		
D ₁ - 300 sementes aptas/L ²	989	100
D ₂ - 420 sementes aptas/m ²	982	99
Níveis de Nitrogênio (N)		
N ₀ - 16 kg N/ha	802	100
N ₁ - 56 kg N/ha	1004	125
N ₂ - 96 kg N/ha	1086	135
N ₃ - 136 kg N/ha	1048	131

Quadro 4. Produtividade média de nitrogênio no ensaio "Sistema de Produção Trigo-Soja". CNPTRIGO-EMBRAPA. Passo Fundo, RS. 1978

Anos	1975	1976	1977
Produtividade média	3,17	10,53	4,49
Cultivares	IAS 59	IAS 59	CNT 10

Quadro 6. Dados de rendimento, de soja, cultivar IAS 4 em kg/ha, para os cinco fatores estudados: calagem, preparo do solo, restevas, densidade de semeadura e fertilização nitrogenada ao trigo. CNF Trigo. EMBRAPA-Passo Fundo, RS. 1975

Tratamentos	Produção (kg/ha)	Índice (%)
Calagem		
(1) Sem calcário	2751	100
(2) Com calcário (1/2 SMP)	2985	108
Preparo do solo		
(3) Convencional	2757	100
(4) Semeadura direta	2979	108
Resteva		
(5) Queimadas	2802	100
(6) Incorporadas*	3027	108
Densidade de semeadura		
(7) Normal (D ₁)	2892	100
(8) 40 % a mais (D ₂)	2843	98
Níveis de nitrogênio no trigo		
(9) 15 + 0 + 0	2796	100
(10) 15 + 30 + 10	2864	102
(11) 15 + 60 + 20	2903	104
(12) 15 + 90 + 30	2908	104

* deixada na superfície na semeadura direta

Fonte: PEREIRA, L.R. e BOUGLÉ, B.R.

QUADRO 7. DADOS DE RENDIMENTO, EM %, COMPARANDO OS CINCO FATORES ESTUDADOS (CALAGEM, PREPARO DO SOLO, RESTEVAS, DENSIDADES DE SEMEADURA E NÍVEIS DE NITROGÊNIO DO TRIGO) DURANTE OS TRÊS ANOS DE EXPERIMENTAÇÃO. CNPTRIGO-EMBRAPA, PASSO FUNDO, RS, 1978

ANOS	C/CA	S.D.	C/R	D ₂	N ₂	N ₃	N ₄
TRIGO							
1975	-7 %	-	-	+6 %	+11 %	+19 %	+21 %
1976	-1 %	+14 %	+5 %	+3 %	+34 %	+43 %	+40 %
1977	+3 %	+29 %	+1 %	-1 %	+25 %	+35 %	+31 %
SOJA							
1975	+18 %	+1 %	+1 %	+2 %	-1 %	-2 %	+2 %
1976	+11 %	+12 %	+3 %	+4 %	-1 %	+3 %	+2 %
1977	+9 %	+8 %	+8 %	-2 %	+2 %	+4 %	+4 %

FONTE: PEREIRA, L.R. E BOUGLÉ, B.R.

Tabela 08. Dados da cultivar de trigo IAS 59 no ensaio "Sistema de Produção Trigo-Soja" em relação ao fator preparo do solo CNPTRIGO-EMBRAPA, Passo Fundo, RS. 1976.

Variáveis estudadas	Tipos de Preparo de Solo			
	Convencional	Semeadura direta		
Rendimento (kg/ha)	2200	2518	+ 14,0%	**
Nº de espiguetas/espiga	14,70	14,30	- 2,8%	NS
Nº de grãos/espiga (g)	33,25	31,65	- 5,0%	*
Peso de 1000 sementes (g)	31,80	32,90	+ 3,5%	QS
Peso de grãos/espiga (g)	1,11	1,08	- 2,8%	NS
Peso do hectolitro (PH)	71,15	73,13	+ 2,8%	QS
Altura da planta (cm)	88,51	88,63	+ 0,1%	NS
Acamamento (1)	1,82	2,33	+ 28%	**
Inços (1)	2,47	2,17	- 14%	*
Sanidade (1)	1,87	2,05	+ 10%	QS
Stand (plantas/m) (2)	44	72	+ 64%	**

(1) Nota de 1 a 5

(2) Estimado a partir de 1 linha de 6 m

* Significativo a 5 %

** Significativo a 1 %

QS Quase significativo

NS Não significativo

Tabela 09. Dados da cultivar de soja Hardee no ensaio "Sistema de Produção Trigo-Soja" em relação ao fator preparo do solo. CNPTRIGO-EMBRAPA, Passo Fundo, RS. 1976

Variáveis estudadas	Tipo de Preparo de Solo		
	Convencional	Semeadura direta	
Rendimento (kg/ha)	2276	2554	+ 12 %
Stand (2m)	67,68	79,60	+ 18 %
Altura de planta (cm)	87,7	84,7	- 3 %
Altura de inserção	17,8	18,5	+ 4 %
Nº de vagem/planta	44,0	51,6	+ 17 %
Peso do grão/planta (g)	12,4	14,5	+ 17 %

QUADRO 10. EFEITO DO SISTEMA DE PREPARO DO SOLO SOBRE O RENDIMENTO DA CULTURA DO TRIGO EM LATOSSOLO VERMELHO ESCURO (FONTE: RAMOS, M., PONTA GROSSA, PR, 1973) CNPTRIGO-EMBRAPA, PASSO FUNDO, RS, 1978

SISTEMAS DE PREPARO	RENDIMENTO ¹ (KG/HA) E ÍNDICE (%)			
	EXPERIMENTO A		EXPERIMENTO A	
CONVENCIONAL ²	1580	100	2825	100
MÍNIMO ³	1640	104	2963	105
SEMEADURA DIRETA	1760	111	2825	100

¹ CULTIVAR: IAC 5-MARINGÁ.

² ARAÇÃO E GRADEAÇÃO COM GRADE LEVE.

³ DUAS GRADEAÇÕES COM GRADE LEVE.

QUADRO 14. EFEITO DO SISTEMA DE PREPARO DO SOLO SOBRE O RENDIMENTO DA CULTURA DE TRIGO EM LATOSSOLO ROXO (FONTE: RAMOS, M., LONDRINA, PR, 1971 E 1973) CNP TRI GO-EMBRAPA, PASSO FUNDO, RS, 1978

SISTEMA DE PREPARO	RENDIMENTO ¹ (KG/HA) E ÍNDICE (%)			
	1971		1973	
CONVENCIONAL ²	1213	100	1888	100
MÍNIMO ³	1340	110	2045	108
SEMEADURA DIRETA	1400	115	1867	99

¹ CULTIVAR: IAS 51 EM 1971 E LAGOA VERMELHA EM 1973.

² ARAÇÃO E GRADEAÇÃO COM GRADE LEVE.

³ DUAS GRADEAÇÕES COM GRADE LEVE.

QUADRO 12. PRODUÇÃO VERIFICADA PARA OS VÁRIOS SISTEMAS DE PREPARO DO SOLO, NA CULTURA DE TRIGO CULTIVADA EM SUCESSÃO À SOJA (FONTE: RAMOS, M., PONTA GROSSA, PR, 1973-75), CNP TRIGO-EMBRAPA, PASSO FUNDO, RS, 1978

PREPARO DO SOLO		RENDIMENTO (KG/HA) E ÍNDICE (%)							
EM		TRIGO							
SOJA	TRIGO	1973		1974		1975		MÉDIA	
CONV.	CONV.	2827	100	2458	100	1802	100	2363	100
S. DIRETA	S. DIRETA	2911	103	2259	92	1591	88	2254	95
S. DIRETA	CONV.	2878	102	2512	102	1727	96	2373	100
CONV.	S. DIRETA	2930	104	2415	98	1751	97	2363	100
MÍNIMO	MÍNIMO	2806	99	2436	99	1796	99	2346	99
MÍNIMO	CONV.	2806	99	2496	102	1795	99	2366	100
CONV.	MÍNIMO	3052	108	2448	99	1702	94	2401	102
S. DIRETA	SÓ GRADE	2906	103	2336	95	1887	104	2377	101

QUADRO 13. ESTIMATIVA DO RENDIMENTO DE TRIGO EM FUNÇÃO DO NÚMERO DE ESPIGAS/M² E DO NÚMERO DE ESPIGUETAS/ESPIGA, CONSIDERANDO 2,7 GRÃOS/ESPIGUETAS E 26,3 G O PESO DE 1.000 GRÃOS (FONTE: WIETHÖLTER, S. E BOUGLÉ, B.R.). CNPTRIGO-EMBRAPA, PASSO FUNDO, RS, 1978

DENSIDADE DE SEMEADURA	RENDIMENTO ESTIMADO (KG/HA) E ÍNDICE (%)					
	PM ₁		PM ₂		S.D.	
90	1491	100	1348	90	1710	115
135	1508	100	1532	102	1730	115
180	1772	100	1525	86	1798	101
MÉDIA	1590	100	1468	92	1746	110

QUADRO 44. RENDIMENTOS DE SOJA, EM KG/HA, SEMEADA NO CEDO E APÓS TRÊS SEMANAS, LOGO APÓS A COLHEITA DA CEVADA (FONTE: NO-TILLAGE FARMING, 1968), CNP TRIGO-EMBRAPA, PASSO FUNDO, RS, 1978

CULTIVARES	RENDIMENTO (KG/HA) E ÍNDICE (%)					
	PC	(%)	SD	(%)	SD ₁	(%)
WAYNE	2213	100	1875	85	2180	98
SHELBY	2166	100	1901	88	2014	93
CLARK 63	1988	100	1862	94	2140	108
KENT	2471	200	3094	125	2749	111
SCOTT	2544	100	2253	88	2948	116
DARE	3154	100	2007	64	3253	103
HILL	2604	100	2730	105	3054	117
HOOD	3558	100	3829	108	3213	90
MÉDIA	<u>2670</u>	<u>100</u>	<u>2690</u>	<u>101</u>	<u>2710</u>	<u>101</u>

PC = PREPARO CONVENCIONAL.

SD = SEMEADURA DIRETA (DO CEDO).

SD₁ = SEMEADURA DIRETA (APÓS COLHEITA DA CEVADA).

QUADRO 15. RENDIMENTOS DE SOJA CULTIVADA EM DIFERENTES SISTEMAS DE PREPARO DE SOLO (FONTE: NO-TILLAGE FARMING, 1969). CNPTRIGO-EMBRAPA, PASSO FUNDO, RS, 1978

CULTIVARES SOJA	RENDIMENTO (KG/HA) E ÍNDICE (%)					
	PC	(%)	SD	(%)	SD ₁	(%)
SHELBY	1424	100	1603	112	1424	100
WAINÉ	1504	100	1835	122	1590	105
CLARK 63	1888	100	2200	116	2464	130
KENT	2670	100	2670	100	2372	89
CUTLER	2074	100	2730	78	2988	112
DARE	3650	100	3902	128	1974	65
HILL	3041	100	3909	128	1623	53
HOOD	3637	100	3624	99	1312	36
MÉDIA	<u>2484</u>	<u>100</u>	<u>2809</u>	<u>113</u>	<u>1981</u>	<u>80</u>

PC = PREPARO CONVENCIONAL.

SD = SEMEADURA DIRETA.

SD₁ = SEMEADURA DIRETA 20 DIAS APÓS.

QUADRO 46. EFEITO DO SISTEMA DE PREPARO DO SOLO SOBRE O RENDIMENTO DA CULTURA DA SOJA EM LATOSSOLO ROXO (FONTE: RAMOS, M., LONDRINA, PR, 1971-1972) CNPTRIGO - EMBRAPA, PASSO FUNDO, RS, 1978

SISTEMA DE PREPARO	RENDIMENTO ¹ (KG/HA) E ÍNDICE (%)			
	1971		1972	
CONVENCIONAL ²	3346	100	2538	100
MÍNIMO ³	3410	102	-	-
SEMEADURA DIRETA	3225	96	2769	109

¹ CULTIVAR: DAVIS EM 1971 E VIÇOJA EM 1972.

² ARAÇÃO E GRADEAÇÃO COM GRADE LEVE.

³ DUAS GRADEAÇÕES COM GRADE LEVE.

QUADRO 17. EFEITO DO SISTEMA DE PREPARO DO SOLO SOBRE O RENDIMENTO DA CULTURA DA SOJA EM LATOSSOLO VERMELHO ESCURO. (FONTE: RAMOS, M., PONTA GROSSA, PR, 1971-1972-1973). CNP TRIGO-EMBRAPA, PASSO FUNDO, RS, 1978

SISTEMA DE PREPARO	RENDIMENTO ¹ (KG/HA) E ÍNDICE (%)					
	1971		1972		1973	
CONVENCIONAL ²	2483	100	2625	100	2278	100
MÍNIMO ³	2835	114	2827	108	2706	119
SEMEADURA DIRETA	2705	110	2682	102	2606	115

¹ CULTIVAR: DAVIS EM 1971-72 E HARDEE EM 1973.

² ARAÇÃO E GRADEAÇÃO COM GRADE LEVE.

³ DUAS GRADEAÇÕES COM GRADE LEVE.

ENSAIO "SISTEMA DE PRODUÇÃO TRIGO-SOJA"

CNPTRIGO-EMBRAPA-PASSO FUNDO, RS, 1978.

EFEITO DOS TRATAMENTOS ESTUDADOS SOBRE AS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DO SOLO, APÓS O TERCEIRO TRIGO (1977, CULT. CNT 10) NA SEQUÊNCIA TRIGO-SOJA

TRATAMENTOS	PH (H ₂ O, 1:1)	AL TROC. (MEQ/100 G)	CA + Mg TROC. (MEQ/100 G)
C	SEM CAL.	4,70 (100)	1,85 (100)
	COM CAL.	<u>4,85*</u> (103)	<u>1,37*</u> (74)
P	CONVENC.	4,74 (100)	1,70 (100)
	SEM. DIR.	<u>4,80*</u> (101)	<u>1,53*</u> (90)
R	SEM REST.	4,78 (100)	1,62 (100)
	COM REST.	4,76 (100)	1,60 (99)
D	DENS. 1	4,77 (100)	1,64 (100)
	DENS. 2	4,78 (100)	1,58 (96)
N	N ₀ = 15 KG N/HA	4,85 (100)	1,58 (100)
	N ₁ = 55 KG N/HA	4,83 (100)	1,53 (97)
	N ₂ = 95 KG N/HA	<u>4,73*</u> (98)	<u>1,66*</u> (105)
	N ₃ = 135 KG N/HA	<u>4,68*</u> (96)	<u>1,66*</u> (105)
MÉDIA GERAL =	4,77	1,61	4,16
ANÁLISE 1975 =	5,10	1,40	3,90
INTERAÇÕES	P x D	C x P	C x P
SIGNIFICATIVAS =	C x P x D	C x P x D	C x P x D
	C x R x D	C x R x D	C x R x D
		C x P x N	

(* = EFEITO SIGNIFICATIVO).

TABELA 1. DADOS MÉDIOS DE ANÁLISES DE SOLO, ENSAIO SISTEMA DE PRODUÇÃO, APÓS A COLHEITA DA SOJA 1977, COMPARADOS COM OS DADOS COLETADOS POR OCASIÃO DA INSTALAÇÃO DO EXPERIMENTO EM 1975. CNPTRIGO-EMBRAPA, PASSO FUNDO, RS, 1978

	PH (H ₂ O) 1:1	AL TROC. MEQ/100 G	P. DISP. PPM	K TROC. PPM	M.O. %
ANÁLISE 1975:	5,1	1,40	15,5	98	5,0
ANÁLISES 1977:					
SEM CALCÁRIO	4,81 (100)	1,83 (100)	14,60 (100)	64 (100)	4,9 (100)
COM 1/2 SMP	4,93** (102)	1,28** (70)	13,99 (96)	66 (103)	4,8 (98)
PREP. CONVENCIONAL	4,81 (100)	1,72 (100)	11,07 (100)	64 (100)	4,9 (100)
PLANTIO DIRETO	4,93** (102)	1,39* (81)	17,52** (158)	66 (103)	4,9 (100)
SEM RESTEVAS	4,85 (100)	1,64 (100)	15,64 (100)	68 (100)	4,8 (100)
COM RESTEVAS	4,88 (101)	1,47* (90)	12,94** (83)	62 (91)	4,9 (102)
DENSIDADE 1	4,86 (100)	1,62 (100)	13,33 (100)	63 (100)	4,9 (100)
DENSIDADE 2	4,87 (101)	1,50 (93)	15,25** (114)	68 (108)	4,9 (100)
MÉDIA GERAL	4,87	1,56	14,30	65	4,9
EVOLUÇÃO DA MÉDIA EM RELAÇÃO A DE 1975	-4,5%	+11%	-8%	-34%	-2%

* DIFERENÇA SIGNIFICATIVA (P≤0,05)

** DIFERENÇA ALTAMENTE SIGNIFICATIVA (P≤0,01).

QUADRO 22. RENDIMENTO DE MILHO EM KG/HA, PARA SILAGEM EM DOIS TIPOS DE SOLO DO KENTUCKY EM DIFERENTES SISTEMAS DE SOLO (FONTE: NO-TILLAGE FARMING, 1969).
 CNPTRIGO-EMBRAPA, PASSO FUNDO, RS, 1978

TIPOS DE SOLO	RENDIMENTO EM KG/HA			
	PC	(%)	SD	(%)
HUNTINGTON	9625	100	10583	110
PAPE	2708	100	7667	283
MÉDIA	<u>6167</u>	<u>100</u>	<u>9125</u>	<u>148</u>

PC = PREPARO CONVENCIONAL.

SD = SEMEADURA DIRETA.

QUADRO 21. RENDIMENTOS DE MILHO EM KG/HA, CULTIVADO EM 6 DIFERENTES TIPOS DE SOLO DO KENTUCKY EM DIFERENTES SISTEMAS DE PREPARO DE SOLO (FONTE: NO-TILLAGE FARMING, 1969). CNPTRIGO-EMBRAPA, Passo Fundo, RS, 1978

TIPOS DE SOLO	RENDIMENTO (KG/HA) E ÍNDICE (%)			
	PC	(%)	SD	(%)
CRIDER	8034	100	8976	112
DONORAIL	7344	100	8537	116
FAYWOOD	7093	100	8286	117
GRENADA	6528	100	6528	100
LORADALE	6905	100	8160	118
LOWELL	8286	100	9353	113
MÉDIA	<u>7595</u>	<u>100</u>	<u>8286</u>	<u>109</u>

PC = PREPARO CONVENCIONAL.

SD = SEMEADURA DIRETA.

Quadro 20

Rendimento

sistema de manejo do solo		soja,	trigo,	soja,	trigo,	soja,	média	média	média
soja	trigo	1976	1976	1977	1977	1978	soja	trigo	geral
convencional	convencional	3200	1946	2848	136	2652	2900	1041	1970
sem preparo	convencional	3582	1890	3399	93	2695	3225	992	2108
gradagem	convencional	3358	1708	3090	134	2756	3068	921	1994
escarificação	convencional	3500	1741	3202	106	2714	3139	924	2032
sem preparo	sem preparo	3051	2386	3184	186	2872	3036	1286	2161
sem preparo e convencional a cada 3 anos	sem preparo	3019	2132	3394	154	2916	3110	1143	2126
média		3285	1967	3186	135	2768	3080	1051	2065

QUADRO 18. PRODUÇÃO VERIFICADA PARA OS VÁRIOS SISTEMAS DE PREPARO DO SOLO, NA CULTURA DA SOJA CULTIVADA EM SUCESSÃO AO TRIGO (FONTE: RAMOS, M., PONTA GROSSA, PR, 1973-75). CNPTRIGO-EMBRAPA, PASSO FUNDO, RS, 1978

PREPARO DO SOLO		RENDIMENTO (KG/HA) E ÍNDICE (%)							
EM		SOJA							
SOJA	TRIGO	1973		1974		1975		MÉDIA	
CONV.	CONV.	2659	100	2747	100	2483	100	2630	100
S. DIRETA	S. DIRETA	2712	102	2971	112	2709	109	2798	106
S. DIRETA	CONV.	2735	103	2698	101	2696	108	2710	103
CONV.	S. DIRETA	2729	103	2416	91	2454	99	2533	96
MÍNIMO	MÍNIMO	2844	107	2934	110	2649	107	2809	107
MÍNIMO	CONV.	2797	105	2645	99	2420	97	2621	100
CONV.	MÍNIMO	2910	109	2685	101	2634	106	2743	104
S. DIRETA	SÓ GRADE	2859	108	2896	109	2631	106	2796	106

QUADRO 19. EFEITO DE DOIS NÍVEIS DE NITROGÊNIO, MANEJO DA PALHA DE TRIGO, NO PLANTIO DIRETO E CONVENCIONAL SOBRE O RENDIMENTO DE GRÃOS DE SOJA, CULTIVAR VIÇOJA (FONTE: BORKERT, C. - CNPSo). CNPTRIGO-EMBRAPA, PASSO FUNDO, RS, 1978

NÍVEIS DE N (KG/HA)	MANEJO DA PALHA DE TRIGO	RENDIMENTO (KG/HA) E ÍNDICE (%)						(MÉDIA)	
		1975-76		1976-77					
		PC		PC	SD				
0	2 X A PALHA	3572	94	2597	100	2358	91	2842	97
	1 X A PALHA	3641	96	2748	100	2571	94	2987	102
	S/PALHA	3682	97	2327	100	2908	125	2972	102
	Q DA PALHA	3794	100	2232	100	2718	122	2915	100
	MÉDIA	3672		2476	100	2637	106	2928	
60	2 X A PALHA	3708	103	2365	100	2711	115	2928	103
	1 X A PALHA	3792	106	2568	100	2388	93	2916	103
	S/PALHA	3630	101	2713	100	2488	92	2944	104
	Q DA PALHA	3592	100	2444	100	2455	100	2830	100
	MÉDIA	3680		2522	100	2510		2904	
MÉDIA GERAL		3676		2499	100	2574			

ENSAIO "SISTEMA DE PRODUÇÃO TRIGO-SOJA"

CNPTRIGO-EMBRAPA-PASSO FUNDO, RS, 1978.

EFEITO DOS TRATAMENTOS ESTUDADOS SOBRE AS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DO SOLO, APÓS O TERCEIRO TRIGO (1977, CULT. CNT 10) NA SEQUÊNCIA TRIGO-SOJA

TRATAMENTOS	P DISP. (PPM)	K TROC. (PPM)	M.O. %	
C	SEM CAL.	19,4 (100)	107 (100)	4,95 (100)
	COM CAL.	19,3 (99)	103 (96)	4,88 (99)
P	CONVEC.	17,3 (100)	98 (100)	4,87 (100)
	SEM. DIR.	<u>21,5*</u> (124)	<u>112</u> (114)	4,95 (102)
R	SEM REST.	19,6 (100)	108 (100)	4,89 (100)
	COM REST.	19,2 (98)	103 (95)	4,93 (101)
D	DENS. 1	17,8 (100)	101 (100)	4,87 (100)
	DENS. 2	<u>20,9*</u> (117)	109 (108)	4,95 (102)
N	N ₀ = 15 KG N/HA	20,0 (100)	112 (100)	4,87 (100)
	N ₁ = 55 KG N/HA	19,2 (96)	<u>107*</u> (96)	4,90 (101)
	N ₂ = 95 KG N/HA	19,1 (96)	<u>101*</u> (90)	4,95 (102)
	N ₃ = 135 KG N/HA	19,2 (96)	<u>102*</u> (91)	4,92 (101)
MÉDIA GERAL =		19,4	105	4,91
ANÁLISE 1975 =		15,5	98	5,0
INTERAÇÕES		C x D x N	P x D	P x R x D x N
SIGNIFICATIVAS =				

(* = EFEITO SIGNIFICATIVO).

TABELA 2. INTERAÇÃO "CALAGEM X PREPARO" SOBRE O TEOR DO SOLO EM ALUMÍNIO TROCÁVEL (meq/100 g), EM RELAÇÃO AO TEOR INICIAL (1975 = 1,40) - CNPTRIGO-EMBRAPA, PASSO FUNDO, RS, 1978

	Sem calagem		Com 1/2 SMP		\bar{m}
Preparo convencional	1,86 (+ 33%)	1,53 (+ 9%)	1,70 (+ 21%)		
Semeadura direta	1,83 (+ 31%)	1,21 (- 14%)	1,53 (+ 9%)		
\bar{m}	1,85 (+ 32%)	1,37 (- 2%)			

(Tukey 5 % = 0,24)

TABELA 3. INTERAÇÃO "CALAGEM X PREPARO X DENSIDADES" SOBRE O TEOR DO SOLO EM ALUMÍNIO TROCÁVEL (meq/100 g), EM RELAÇÃO AO TEOR INICIAL (1975 = 1,40) - CNPTRIGO-EMBRAPA, PASSO FUNDO, RS, 1978

	Sem calagem		Com 1/2 SMP		\bar{m}
	P.conv.	S.direta	P.conv.	S.direta	
Densidade 1	1,99 (+ 42%)	1,69 (+ 21%)	1,53 (+ 9%)	1,35 (- 4%)	1,64 (+ 17%)
Densidade 2	1,73 (+ 24%)	1,98 (+ 41%)	1,53 (+ 9%)	1,09 (- 22%)	1,58 (+ 13%)
\bar{m}_1	1,86 (+ 33%)	1,83 (+ 31%)	1,53 (+ 9%)	1,21 (- 14%)	
\bar{m}_2	1,85 (+ 32%)		1,37 (- 2%)		

(Tukey 5 % = 0,57)

TABELA 4. INTERAÇÃO "CALAGEM X RESTEVAS X DENSIDADES" SOBRE O TEOR DO SOLO EM ALUMÍNIO TROCÁVEL (meq/100 g), EM RELAÇÃO AO TEOR INICIAL (1975 = 1,40) - CNPTRIGO-EMBRAPA, PASSO FUNDO, RS, 1978

	Sem calagem		Com 1/2 SMP		\bar{m}
	Sem rest.	Com rest.	Sem rest.	Com rest.	
Densidade 1	1,89 (+ 35%)	1,79 (+ 28%)	1,26 (- 10%)	1,62 (+ 16%)	1,64 (+ 17%)
Densidade 2	1,80 (+ 29%)	1,90 (+ 36%)	1,52 (+ 9%)	1,10 (- 21%)	1,58 (+ 13%)
m_1	1,85 (+ 32%)	1,85 (+ 32%)	1,39 (- 1%)	1,36 (- 3%)	
m_2	1,85 (+ 32%)		1,37 (- 2%)		

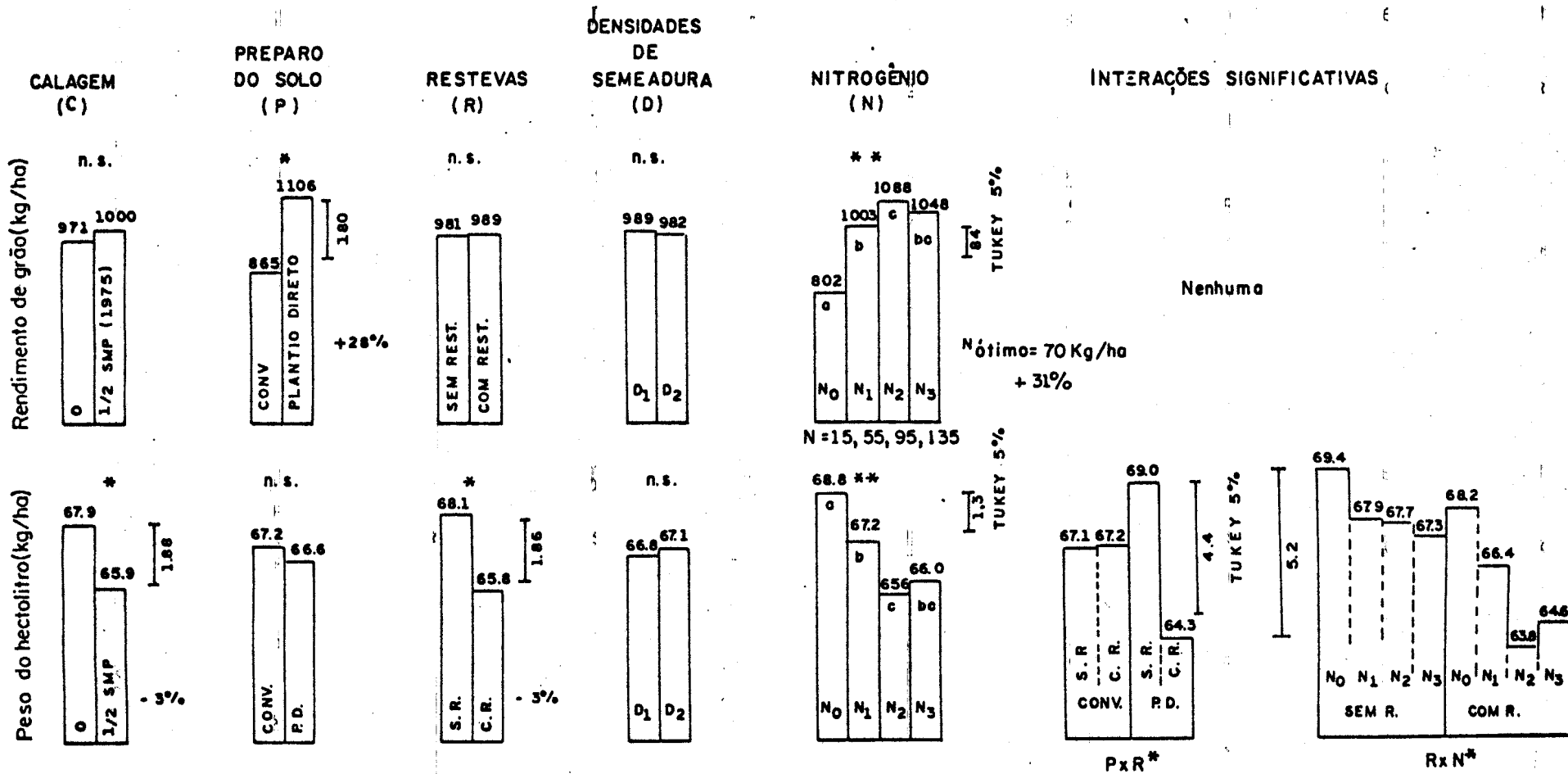
(Tukey 5 % = 0,57)

TABELA 5. INTERAÇÃO "CALAGEM X PREPARO X NITROGÊNIO" SOBRE O TEOR DO SOLO EM ALUMÍNIO TROCÁVEL (meq/100 g), EM RELAÇÃO AO TEOR INICIAL (1975 = 1,40). CNPTRIGO-EMBRAPA, PASSO FUNDO, RS, 1978

	Sem calagem		Com 1/2 SMP		\bar{m}
	P.conv.	S.direta	P.conv.	S.direta	
N ₀	1,84 (+ 31%)	1,78 (+ 27%)	1,46 (+ 4%)	1,25 (- 11%)	1,58
N ₁	1,84 (+ 31%)	1,70 (+ 21%)	1,46 (+ 4%)	1,15 (- 18%)	1,53
N ₂	1,93 (+ 38%)	1,86 (+ 33%)	1,57 (+ 12%)	1,28 (- 9%)	1,66
N ₃	1,83 (+ 31%)	1,99 (+ 42%)	1,64 (+ 17%)	1,20 (- 14%)	1,66
\bar{m}_1	1,86 (+ 33%)	1,83 (+ 31%)	1,53 (+ 9%)	1,21 (- 14%)	
\bar{m}_2	1,85 (+ 32%)		1,37 (- 2%)		

TABELA 6. INTERAÇÃO "CALAGEM X DENSIDADES X NITROGÊNIO" SOBRE O TEOR DO SOLO EM FÓSFORO DISPONÍVEL (ppm), EM RELAÇÃO AO TEOR INICIAL (1975 = 15,5) - CNPTRIGO-EMBRAPA, PASSO FUNDO, RS, 1978

	Sem calagem		Com 1/2 SMP		\bar{m}
	D ₁	D ₂	D ₁	D ₂	
N ₀	19,9 (+ 28%)	21,0 (+ 35%)	15,9 (+ 3%)	23,2 (+ 50%)	20,0
N ₁	17,4 (+ 12%)	21,3 (+ 37%)	17,6 (+ 14%)	20,6 (+ 33%)	19,2
N ₂	17,9 (+ 15%)	19,4 (+ 25%)	19,0 (+ 23%)	20,2 (+ 30%)	19,1
N ₃	18,4 (+ 19%)	20,2 (+ 30%)	16,7 (+ 8%)	21,7 (+ 40%)	19,2
\bar{m}_1	18,4 (+ 19%)	20,5 (+ 32%)	17,3 (+ 12%)	21,4 (+ 38%)	
\bar{m}_2	19,4 (+ 25%)		19,3 (+ 25%)		

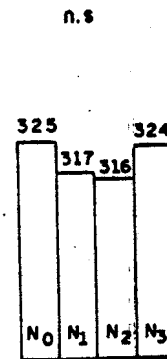
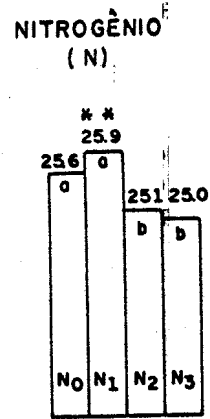
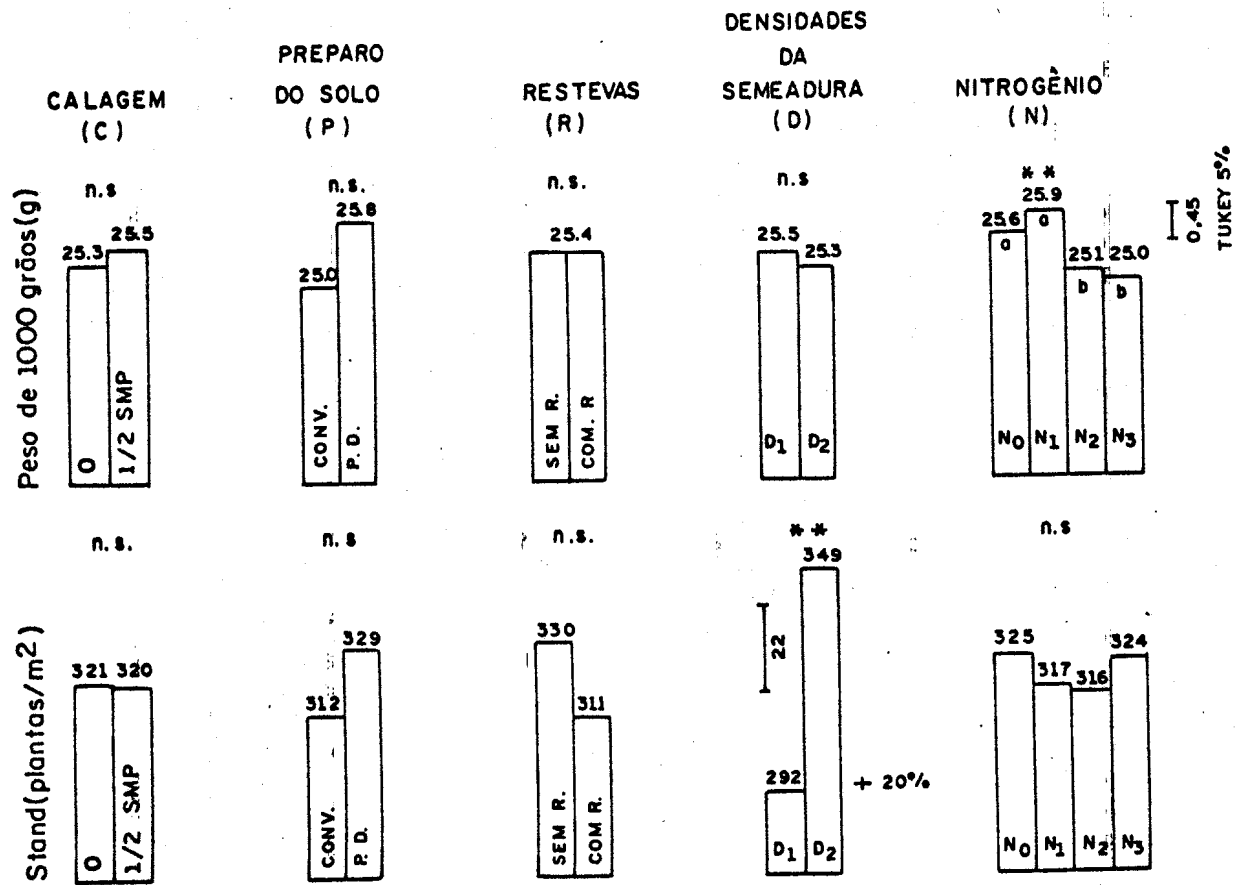


" SISTEMA DE PRODUÇÃO TRIGO-SOJA"- Trigo 1977-Efeito sobre o rendimento de grão e o peso do hectolitro.

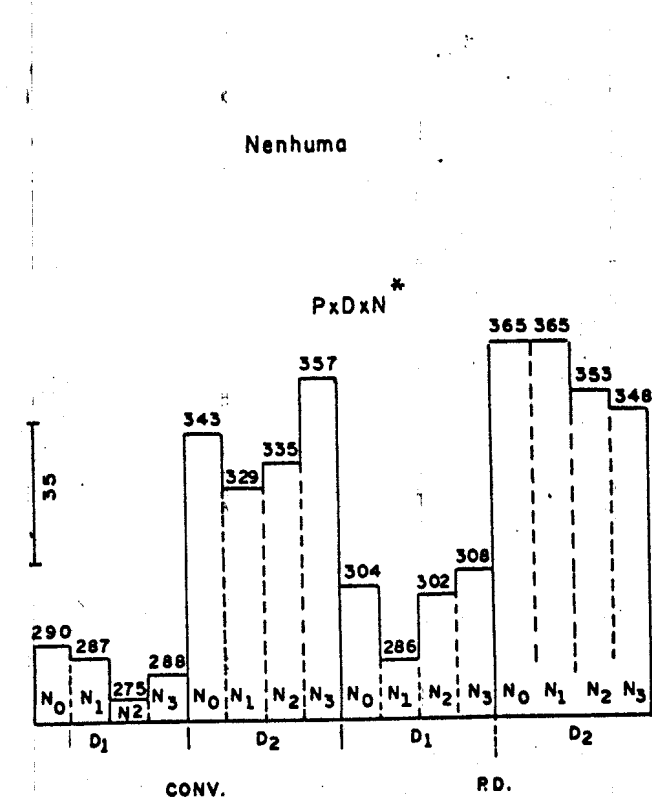
[BOUCLÉ & PEREIRA, 1978-EMBRAPA-CNP Trigo-PASSO FUNDO, RS, BRASIL]
 FAO Project BRA/69/535.

Gráfico 1

* = diferença significativa
 ** = diferença altamente significativa
 I = d.m.s 0,05 ou Tukey 0,05.



INTERAÇÕES SIGNIFICATIVAS



"SISTEMA DE PRODUÇÃO TRIGO-SOJA"-Trigo 1977 - Efeito sobre o peso de 1000 grãos e o stand.

Gráfico 2

[BOUGLÉ & PEREIRA, 1978 - EMBRAPA-CNP Trigo-PASSO FUNDO, RS, BRASIL.]
FAO Project BRA/69/535

* = diferença significativa
** = diferença altamente significativa
I = d.m. s. 0.05, ou Tukey 0.05

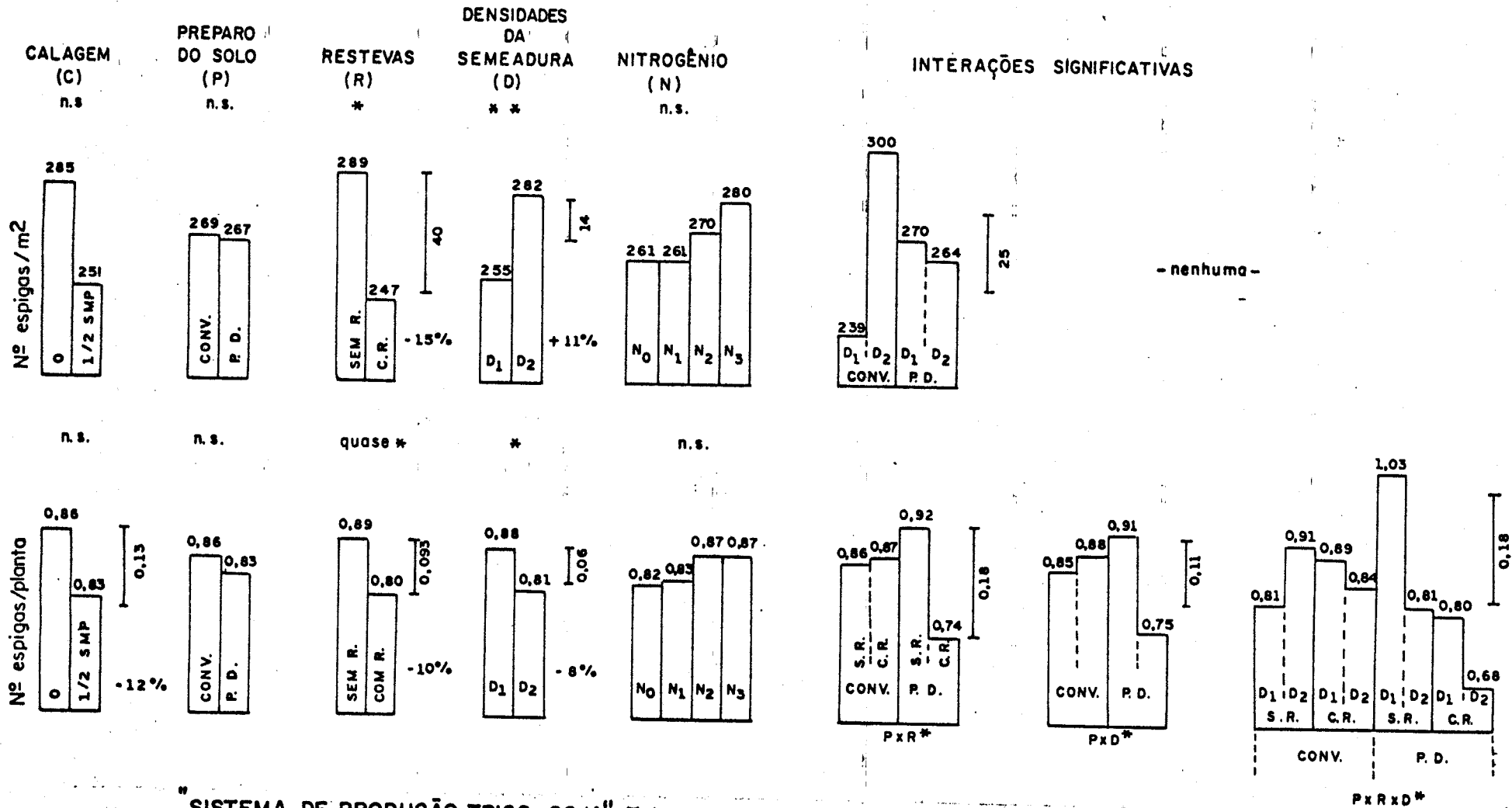


Gráfico 3

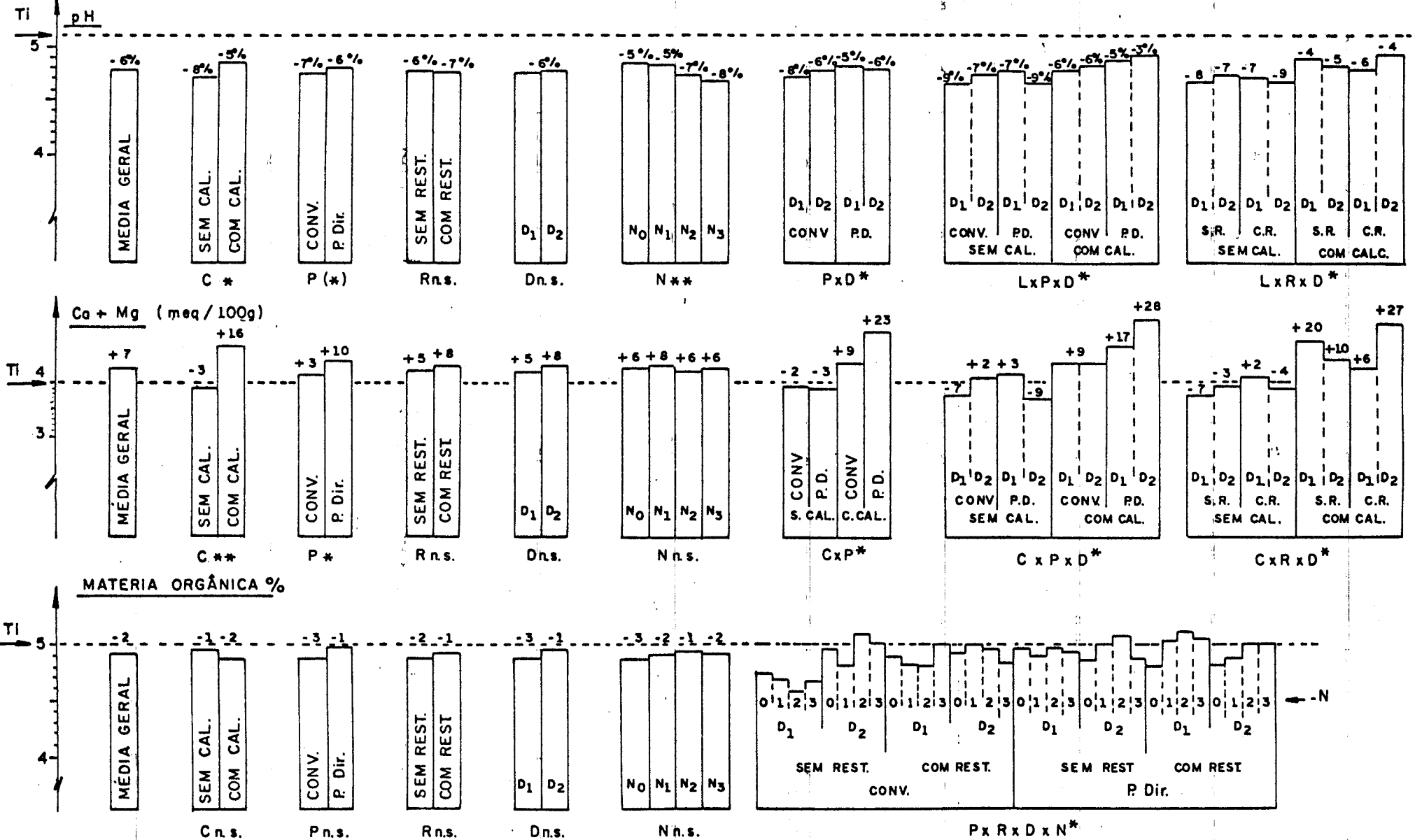
"SISTEMA DE PRODUÇÃO TRIGO-SOJA" Trigo 1977. Efeito sobre o número de espigas por m² e por planta.

BOUGLÉ & PEREIRA, 1978- EMBRAPA-CNP Trigo - PASSO FUNDO, RS, BRASIL.
FAO Projeto. BRA /69/535

* = diferença significativa.

** = diferença altamente significativa

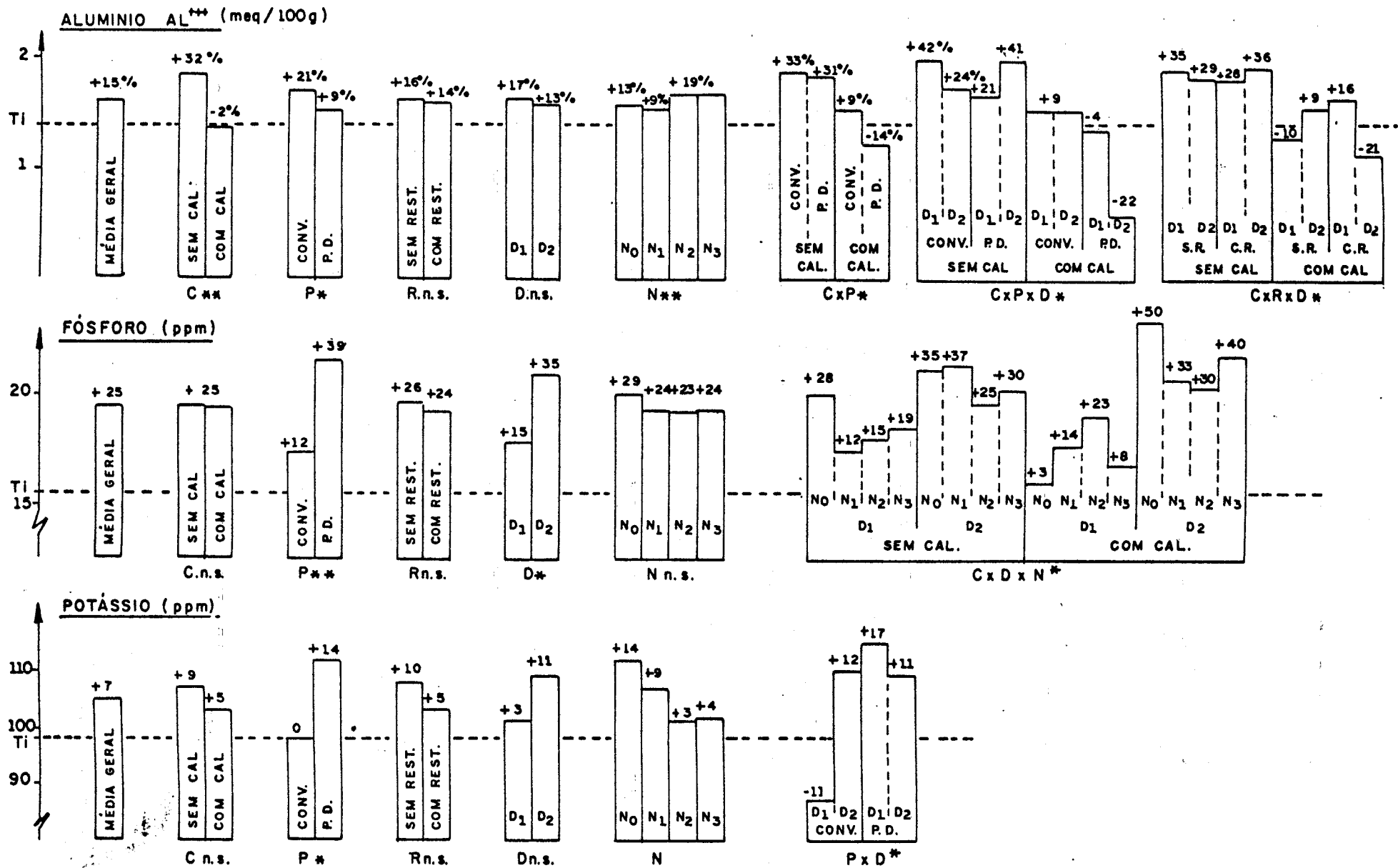
1 = d.m.s. 0.05, ou Tukey 0.05



"SISTEMA DE PRODUÇÃO TRIGO-SOJA" - Efeitos da calagem (C), preparo do solo (P), restegas (R), densidades de semeadura (D) e níveis de nitrogênio (N), sobre o pH e os teores de Ca+Mg e matéria orgânica do solo, em relação aos níveis iniciais de 1975 (Ti).

Gráfico 4

[BOUGLÉ & PEREIRA - 1978 - EMBRAPA - CNPTrigo - PASSO FUNDO, RS, BRAZIL] FAO PROJECT BRA/69/535.



"SISTEMA DE PRODUÇÃO TRIGO-SOJA" - Efeitos da calagem (C), preparo do solo (P), restevas (R), densidades de semeadura (D) e níveis de nitrogênio, sobre os teores do solo em Al⁺⁺⁺, P e K, em relação aos teores iniciais de 1975 (Ti).

Gráfico 5

[BOUGLÉ & PEREIRA, 1978 - EMBRAPA - CNPTrigo - PASSO FUNDO, RS, BRAZIL]
FAO PROJECT BRA/69/535.

TABELA 6

Necessidade de calagem para pH 6,0, t/ha

sistema de manejo do solo		antes da ins- talação, no vembro 1975	após soja, maio de 1976	após trigo, novembro de 1976	após soja, maio de 1977	após trigo, novembro de 1977	após soja, maio de 1978	média
soja	trigo							
convencional	convencional	4,4	3,2	2,8	2,6	5,2	5,6	4,0
sem preparo	convencional	4,6	3,5	2,5	3,2	4,8	4,5	3,8
gradagem	convencional	4,2	3,7	3,6	3,2	5,0	3,8	3,9
escarificação	convencional	4,4	3,5	2,7	3,1	4,9	4,2	3,8
sem preparo	sem preparo	4,2	2,8	2,8	2,8	4,8	5,0	3,7
sem preparo e convencional a cada 3 anos	sem preparo	4,4	3,0	2,6	3,1	4,2	3,8	3,5
média		4,4	3,3	2,8	3,0	4,8	4,5	3,8

TABELA 7

Al trocável, me/100 g de solo

sistema de manejo do solo		antes da instalação, novembro 1975	após soja, maio de 1976	após trigo, novembro de 1976	após soja, maio de 1977	após trigo, novembro de 1977	após soja, maio de 1978	média
soja	trigo							
convencional	convencional	0,46	0,77	0,51	0,55	0,57	0,61	0,58
sem preparo	convencional	0,66	0,78	0,54	0,60	0,44	0,65	0,61
gradagem	convencional	0,50	0,81	0,40	0,54	0,42	0,45	0,52
escarificação	convencional	0,42	0,65	0,36	0,61	0,37	0,48	0,48
sem preparo	sem preparo	0,44	0,62	0,58	0,63	0,50	0,62	0,56
sem preparo e convencional a cada 3 anos	sem preparo	0,56	0,58	0,31	0,44	0,39	0,32	0,43
média		0,51	0,70	0,45	0,56	0,45	0,52	0,53

TABELA 8

Ca + Mg trocável, me/100 g de solo

sistema de manejo do solo		antes da ins talação, no vembro 1975	após soja, maio de 1976	após trigo, novembro de 1976	após soja, maio de 1977	após trigo, novembro de 1977	após soja, maio de 1978	média
soja	trigo							
convencional	convencional	6,4	5,90	6,49	6,51	6,41	6,09	6,30
sem preparo	convencional	5,8	5,55	6,51	6,26	6,41	6,02	6,09
gradagem	convencional	6,3	5,79	6,52	6,44	6,55	6,62	6,37
escarificação	convencional	6,6	6,04	6,95	6,36	6,64	6,44	6,51
sem preparo	sem preparo	6,4	6,30	6,34	6,20	6,46	6,06	6,30
sem preparo e convencional a cada 3 anos	sem preparo	6,2	6,40	7,58	6,64	6,90	6,98	6,79
média		6,3	6,00	6,73	6,40	6,56	6,37	6,39

TABELA 9

pH do solo

sistema de manejo do solo		antes da ins- talação, no vembro 1975	após soja, maio de 1976	após trigo, novembro de 1976	após soja, maio de 1977	após trigo, novembro de 1977	após soja, maio de 1978	média
soja	trigo							
convencional	convencional	5,4	5,5	5,4	5,4	5,2	5,2	5,4
sem preparo	convencional	5,2	5,4	5,4	5,4	5,4	5,2	5,3
gradagem	convencional	5,4	5,4	5,3	5,4	5,4	5,4	5,4
escarificação	convencional	5,4	5,5	5,4	5,4	5,4	5,3	5,4
sem preparo	sem preparo	5,4	5,6	5,3	5,4	5,4	5,2	5,4
sem preparo e convencional a cada 3 anos	sem preparo	5,4	5,4	5,6	5,6	5,4	5,5	5,5
média		5,4	5,5	5,4	5,4	5,4	5,3	5,4

TABELA 10

Fósforo do solo, ppm

sistema de manejo do solo		antes da instalação, novembro 1975	após soja, maio de 1976	após trigo, novembro de 1976	após soja, maio de 1977	após trigo, novembro de 1977	após soja, maio de 1978	média
soja	trigo							
convencional	convencional	15,8	15,8	31,0	22,2	33,8	25,4	23,4
sem preparo	convencional	16,4	14,6	34,1	19,6	33,1	29,9	24,6
gradagem	convencional	14,9	14,4	25,4	19,2	41,4	31,6	24,5
escarificação	convencional	18,1	13,6	33,1	22,0	44,8	33,9	27,6
sem preparo	sem preparo	15,0	17,8	36,5	17,4	26,4	25,2	23,1
sem preparo e convencional a cada 3 anos	sem preparo	16,2	15,4	35,1	12,8	30,5	18,0	21,3
média		16,1	15,3	32,5	18,9	35,0	27,3	24,1

TABELA 11

Potássio do solo, ppm

sistema de manejo do solo		antes da ins talação, no vembro 1975	após soja, maio de 1976	após trigo, novembro de 1976	após soja, maio de 1977	após trigo, novembro de 1977	após soja, maio de 1978	média
soja	trigo							
convencional	convencional	76	89	91	77	128	112	96
sem preparo	convencional	75	65	101	63	115	100	87
gradagem	convencional	78	68	92	70	127	145	97
escarificação	convencional	89	78	103	86	147	136	106
sem preparo	sem preparo	71	80	115	68	92	90	86
sem preparo e convencional a cada 3 anos	sem preparo	69	78	105	61	99	88	83
média		76	76	101	71	118	112	92

TABELA 12

Matéria orgânica do solo, %

sistema de manejo do solo		antes da ins- talação, no verbro 1975	após soja, maio de 1976	após trigo, novembro de 1976	após soja, maio de 1977	após trigo, novembro de 1977	após soja, maio de 1978	média
soja	trigo							
convencional	convencional	4,5	5,0	4,8	5,2	4,7	5,4	4,9
sem preparo	convencional	4,5	4,4	4,9	5,2	4,8	5,7	4,9
gradagem	convencional	4,3	4,4	5,1	5,1	4,8	5,3	4,8
escarificação	convencional	4,6	4,6	4,8	5,2	4,9	5,5	4,9
sem preparo	sem preparo	4,2	4,5	5,1	5,0	4,3	5,4	4,8
sem preparo e convencional a cada 3 anos	sem preparo	4,2	4,5	5,0	4,8	4,7	5,3	4,8
média		4,4	4,6	5,0	5,1	4,7	5,4	4,9

QUADRO 13. DISPONIBILIDADE DE FÓSFORO, POTÁSSIO E CÁLCIO MAIS MAGNÉSIO, EM PROFUNDIDADES VARIÁVEIS, PARA OS DIFERENTES SISTEMAS DE PREPARO DO SOLO, NA SUCESSÃO TRIGO-SOJA (FONTE: RAMOS, M., PONTA GROSSA, PR). CNPTRIGO-EMBRAPA, PASSO FUNDO, RS, 1978

NUTRIENTES	PROFUNDI DADE	SISTEMA DE PREPARO DO SOLO									
		PC	-	PC	SD	-	SD	PM	-	PM	
FÓSFORO (PPM)	0- 5	16,3		100	61,0		374		33,0		202
	5-10	10,0		100	3,0		30		5,7		57
	10-15	3,7		100	2,0		54		2,0		54
	15-20	1,3		100	1,3		100		1,0		77
	20-25	0,7		100	1,0		142		1,0		142
TOTAL		32,0		100	67,3		210		42,7		133
POTÁSSIO (PPM)	0- 5	109		100	145		133		117		107
	5-10	66		100	61		92		55		83
	10-15	60		100	42		70		52		87
	15-20	44		100	37		84		37		84
	20-25	31		100	31		100		32		103
TOTAL		310		100	316		102		293		94
CA + Mg (ME/100 G)	0- 5	3,1		100	4,3		139		6,3		203
	5-10	3,2		100	1,9		59		2,6		81
	10-15	2,4		100	1,9		79		1,9		79
	15-20	2,2		100	1,9		86		2,0		91
	20-25	1,9		100	1,9		100		2,2		116
TOTAL		12,8		100	10,0		78		15,0		117

QUADRO 14. RESULTADOS DAS DETERMINAÇÕES QUÍMICAS DO SOLO UNIDADE SANTO ÂNGELO (FONTE: MACHADO, J.A. 1976)

TRATAMENTO	PROF. (MM)	PH	DISP. (PPM)		M.O.	ME/100 G			
			P	K		CA	Mg	K	AL
T ₁	0-15	5,3	3,3	131,0	4,4	9,31	2,90	0,30	0,16
	15-30	4,8	2,0	108,4	2,8	5,88	2,73	0,25	0,26
T ₂	0-15	5,0	1,5	179,4	3,4	1,94	2,33	0,45	1,13
	15-30	5,1	1,9	113,8	3,0	1,41	1,85	0,26	1,40
T ₃	0-15	5,3	16,5	97,9	3,4	5,25	4,20	0,25	0,27
	15-30	4,9	2,2	42,3	2,3	2,93	2,88	0,10	0,85
T ₄	0-15	4,3	8,4	47,8	1,5	1,35	1,36	0,10	2,46
	15-30	4,5	2,6	36,3	0,7	1,18	1,09	0,02	2,14

T₁ = C/MATO.

T₂ = C/CAMPO VIRGEM.

T₃ = SEMEADURA DIRETA.

T₄ = CONVENCIONAL.

QUADRO 15 RESULTADOS DA DETERMINAÇÃO DA CAPACIDADE DE INFILTRAÇÃO DO SOLO DA UNIDADE SANTO ÂNGELO (FONTE: MACHADO, J.A. 1976)

TEMPO (HORA)	MATO MM	CAMPO MM	SEMEADURA DIRETA MM	CONVENCIONAL MM
1º	136,8	96,1	113,1	48,0
2º	92,9	66,3	78,9	33,0
3º	82,6	63,0	74,5	31,5
4º	82,0	52,7	62,7	25,5
5º	77,0	51,8	61,0	24,0
6º	75,0	46,7	54,8	23,0
7º	73,0	44,2	51,5	22,0
8º	73,0	42,5	50,4	21,0
9º	72,3	41,6	49,5	20,5
MÉDIA	84,9	56,1	66,3	27,6

QUADRO 16. DADOS DE CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DO SOLO EM ÁREAS DE LAVOURA, EM QUE VÊM SENDO USADO O PLANTIO DIRETO E O CONVENCIONAL (FONTE ICI), CNPTRI GO-EMBRAPA, Passo Fundo, RS, 1978

DADOS DA AMOSTRA	GIRUÃ				PALMEIRA				SANTO ÂNGELO			
	C		SD		C		SD		C		SD	
PH	5,4	100	5,3	98	4,8	100	4,6	96	5,0	100	4,8	96
P (PPM)	13,5	100	39,5	292	4,0	100	7,5	188	20,0	100	4,5	225
K (PPM)	120,0	100	105,0	87,5	55,0	100	65,0	118	200,0	100	200,0	100
M.O. (%)	4,8	100	5,7	119	4,0	100	4,8	120	4,7	100	6,7	142

QUADRO 17. DISPONIBILIDADE DE FÓSFORO EM PPM SEGUNDO O MODO DE INCORPORAÇÃO, NOS SISTEMAS CONVENCIONAL E SEMEADURA DIRETA (FONTE: SHEAR, G.M. E MOSCHLER, W. W., VIRGINIA, E.U. 1969), CNPTRIGO-EMBRAPA, PASSO FUNDO, RS, 1978

PROFUNDIDADE (CM)	DISPONIBILIDADE DE P (PPM) E ÍNDICE (%)			
	CONVENCIONAL (P INCORPORADO)		SEMEADURA DIRETA (P NÃO INCORPORADO)	
0- 5	63	100	242	382
5-10	44	100	21	48
10-15	37	100	12	32
15-20	17	100	8	47
TOTAL	161	100	283	175

QUADRO 18. CONTEÚDO TOTAL DE FÓSFORO E A PORCENTAGEM DO MESMO NAS FOLHAS, PROVENIENTE DO FERTILIZANTE E SEU TEOR NAS FOLHAS DO MILHO QUANDO APLICADO NA SUPERFÍCIE E INCORPORADO (FONTE: NO-TILLAGE FARMING), CNPTRIGO - EMBRAPA, PASSO FUNDO, RS, 1978

DIAS APÓS SEMEADURA	MÉTODO DE APLICAÇÃO	P NAS FOLHAS DEVIDO AO FERTILIZANTE (%)	P NAS FOLHAS (%)
30	SUPERFÍCIE	54,0	0.22
30	INCORPORADO	16,0	0.50
46	SUPERFÍCIE	42,7	0.18
46	INCORPORADO	31,8	0.18
60	SUPERFÍCIE	25,5	0.16
60	INCORPORADO	21,0	0.13
67	SUPERFÍCIE	35,9	0.15
67	INCORPORADO	37,1	0.15