

# ARRANJO DE PLANTAS E CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DE GENÓTIPOS DE MILHO EM DOIS NÍVEIS DE FERTILIDADE<sup>1</sup>

LUÍS SANGOI<sup>2</sup>

RESUMO - Este experimento foi conduzido em campo aberto, no município de Lages, SC, durante as estações de crescimento de 1986/87 e 1987/88, tendo como objetivo avaliar o comportamento de características agronômicas de genótipos de milho em face dos diferentes sistemas de distribuição de plantas no sulco de semeadura, em dois níveis de fertilidade: um, no qual não se realizou adubação; e outro, em que foram aplicados 20 kg de N, 80 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 70 kg de K<sub>2</sub>O na base, mais 80 kg de N em cobertura. Os genótipos empregados foram Agrocerec 28 C e a variedade Empasc 152-Oeste; ambos foram semeados em quatro arranjos de planta: uma, duas, três e quatro plantas por cova. O rendimento de grãos foi influenciado significativamente pelo nível de fertilidade e genótipo utilizado nos dois anos agrícolas em que se efetuou o trabalho. As parcelas adubadas apresentaram maior rendimento de grãos do que as não adubadas, devido, principalmente, ao maior número de espigas por planta e grãos por espiga promovidos pela adubação. O híbrido Ag 28 C evidenciou rendimento de grãos superior ao da variedade Oeste. Não foram observados efeitos significativos do arranjo de plantas sobre o rendimento de grãos e percentagem de quebra de colmos das cultivares testadas.

Termos para indexação: *Zea mays*, adubação, distribuição de sementes, rendimento de grãos, componentes do rendimento.

## PLANTING PATTERN AND AGRONOMIC TRAITS OF CORN CULTIVARS IN TWO FERTILITY LEVELS

ABSTRACT - This field experiment was conducted in Lages, SC, Brazil, during the 1986/87 and 1987/88 growing seasons, in order to evaluate the effects of planting pattern and agronomic traits of a hybrid and a variety of corn in two fertility levels. At level one, no fertilizer was applied, and at level two 20 kg of N, 80 kg of P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> and 70 kg of K<sub>2</sub>O were applied, during planting operation plus 80 kg of N after plant emergence. The genotypes tested were Agrocerec 28 C and Empasc 152-Oeste, sowed in the following planting patterns: one, two, three and four plants per hill. Fertilized plots showed higher grain yield than those not, fertilized, due to more grains per ear and ears per plant presented in the fertilized trait. The hybrid Ag 28 C produced higher grain yield than the variety Oeste. No significant effects of planting pattern on grain yield and plant lodging of the cultivars were observed.

Index terms: *Zea mays*, fertilization, seed distribution, grain yield, yield components.

## INTRODUÇÃO

Grande parte do milho produzido em Santa Catarina provém das regiões Colonial do Oeste e Colonial do Rio do Peixe (Siste-

mas... 1983), as quais se caracterizam pelo pequeno tamanho de propriedade, relevo bastante acidentado, cultivo de culturas de subsistência, como o milho e o feijão, e utilização freqüente da consorciação de culturas, entre outros aspectos. Neste tipo de propriedade, a declividade acentuada das áreas em que o milho é cultivado praticamente inviabiliza a mecanização, fazendo com que os tratos culturais na lavoura sejam feitos manualmente ou com a utilização de tração animal.

Em função das características inerentes às

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 3 de outubro de 1989. Trabalho executado com recursos do CNPq (Proc. 401.578/87-9).

<sup>2</sup> Eng.-Agr., M.Sc., Prof., Dep. de Fitotec., Univ. para o Desenvolvimento do Estado de Santa Catarina (UDESC). Caixa Postal D/29, CEP 88500 Lages, SC. Bolsista do CNPq.

regiões produtoras, pode-se dizer que fração significativa do milho que se produz no Estado é semeado manualmente ou através da utilização da matraca. Com a utilização deste implemento, normalmente concentram-se sementes em determinadas covas e distanciam-se consideravelmente as covas uma das outras. Como o desbaste é uma prática bastante trabalhosa e pouco utilizada na lavoura, usualmente há neste sistema de semeadura uma distribuição irregular do dossel na área, com concentração de plantas em certos locais e presença de grandes espaços vazios.

Segundo Dungan et al. (1958), a utilização de várias sementes por cova e a maior distância entre as covas, além de facilitar o controle mecânico de invasoras, diminui a percentagem de perfilhos formados e o número de plantas acamadas e quebradas na lavoura posteriormente. O menor número de perfilhos é uma característica desejável, na medida em que estas estruturas canalizam para si reservas do colmo principal, sem, no entanto, produzirem espigas viáveis. Da mesma forma, a redução da percentagem de acamamento e quebra é positiva, pelo fato de minimizar as perdas de colheita.

Por outro lado, esta maneira de dispor as plantas na área pode prejudicar o aproveitamento dos recursos disponíveis. A distribuição mais uniforme da população nos sulcos de semeadura proporciona, teoricamente, melhor utilização de água, nutrientes, e, especialmente, radiação (Yao & Shaw 1964). Com a concentração de várias plantas numa cova há maior sombreamento entre elas, o que poderia impedir a otimização da radiação incidente, prejudicando, com isto, o rendimento de grãos. Neste particular, deve-se destacar o grande potencial de resposta da planta de milho à radiação solar em termos de incrementos na taxa fotossintética, devido ao seu mecanismo  $C_4$  de fixação de carbono (Moss 1961).

Todavia, para se avaliar com correção os possíveis efeitos do arranjo de plantas sobre o rendimento de grãos é fundamental que existam condições para que a planta de milho atinja tetos de rendimento satisfatórios. Entre

as variáveis importantes de serem consideradas neste sentido destacam-se o nível de fertilidade do solo, a disponibilidade hídrica existente e o potencial produtivo do genótipo empregado. Segundo Rossmann & Cook (1966) e Shubeck & Young (1970), a distribuição das plantas de forma isolada e uniforme no sulco de semeadura pode propiciar incrementos no rendimento na faixa de 0 a 13%, sob condições favoráveis de umidade e fertilidade.

Tendo em vista que são escassas as informações disponíveis sobre os efeitos do arranjo de plantas nas características agrônômicas dos genótipos utilizados em Santa Catarina e levando-se em consideração que o sistema de semeadura adotado pode promover, dependendo do nível tecnológico utilizado, incrementos no rendimento de grãos, sem interferir significativamente com os custos de produção, conduziu-se este trabalho, objetivando avaliar o comportamento do rendimento de grãos e componentes de uma variedade de polinização aberta e um híbrido de milho frente a diferentes sistemas de distribuição de plantas no sulco de plantio, em dois níveis de fertilidade.

## MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi conduzido em campo aberto, na granja Canaã, município de Lages, em solo pertencente à unidade de mapeamento Lages, classificada pela Universidade Federal de Santa Maria como cambissolo, húmico, álico, de textura argilosa (Santa Maria 1973), durante as estações de crescimento de 1986/87 e 1987/88. O referido município localiza-se no Planalto Catarinense, a  $27^{\circ}52'30''$  de latitude sul e  $50^{\circ}18'30''$  de longitude oeste, numa altitude aproximada de 930 metros acima do nível do mar. O clima do local é o tipo Cfb, de acordo com a classificação de Köppen.

Os tratamentos foram dispostos no delineamento de blocos incompletos em parcelas subsubdivididas, com quatro repetições para cada tratamento. Na parcela principal foram avaliados dois níveis de fertilidade: no primeiro, não foi feita qualquer adubação; no segundo, foram aplicados 20 kg de N, 80 kg de  $P_2O_5$  e 70 kg de  $K_2O$  antes da semeadura, e 80 kg de N em cobertura. Nas subparcelas foram testados dois genótipos: o híbrido Agrocerec 28 C (Ag 28 C)

e a variedade de polinização aberta Empasc 152-Oeste. Para cada nível de fertilidade e genótipo empregado, foram utilizados, nas subsubparcelas, quatro arranjos de planta: uma, duas, três e quatro plantas/cova, com as covas distando entre si, respectivamente, 20, 40, 60 e 80 cm. As subsubparcelas foram constituídas por quatro linhas de 6 m de comprimento, a espaços de 1 m entre si.

O preparo do solo foi feito através da realização de uma aração e duas gradagens. Precedendo a última gradagem, foi feita a aplicação, a lanço, da adubação de base correspondente aos tratamentos fertilizados.

As sementeiras foram feitas em 15.10.86 e 30.09.87, de forma manual, utilizando-se o dobro da quantidade de sementes teoricamente necessária para atingir a densidade de 50.000 plantas por hectare. Imediatamente após as sementeiras, foi feita a aplicação do herbicida Primextra (Atrazine + Metolachlor), na dosagem de seis litros do produto comercial por hectare. Após a emergência da cultura, quando as plantas de milho estavam com quatro folhas totalmente expandidas, de acordo com a escala proposta por Hanway (1963), foi realizado desbaste para ajustar a população por hectare e nas covas aos valores pré-estabelecidos inicialmente. A cobertura nitrogenada dos tratamentos adubados foi realizada mediante aplicação de uréia, quando as plantas estavam com sete folhas totalmente expandidas, aproximadamente no ponto de diferenciação do pendão floral das cultivares (Hanway 1963).

Uma semana antes da colheita dos ensaios, foram feitas as determinações de estatura de planta e de altura de inserção da primeira espiga no colmo, tomando-se para tanto dez plantas da área útil de cada subsubparcela, a qual era constituída pelas duas fileiras centrais da mesma, que perfizeram 12 m<sup>2</sup>. Nos dias das colheitas, realizadas em 8.4.87 e 31.3.88, efetuou-se, na área útil das subsubparcelas, a contagem do número de espigas produzidas, número de plantas acamadas e quebradas. Após a colheita e triha do material, os grãos foram separados e secados em estufa a 60°C até a obtenção de peso constante. Posteriormente, efetuou-se a determinação do rendimento de grãos, peso de 1000 grãos, número de grãos por espiga, número de espigas por planta e peso de grãos por espiga. O rendimento de grãos foi avaliado pesando-se os grãos da área útil das subsubparcelas, corrigindo-se os valores para uma umidade padrão de 13% e extrapolando-os a um hectare. O peso de 1000 grãos foi determinado contando-se manualmente e pesando-se uma amostra de 400

grãos, sendo o valor convertido posteriormente ao equivalente a 1.000 grãos. Esta variável também foi apresentada na umidade de 13%. O cálculo do número de grãos por espiga foi feito com base na relação existente entre o peso de 1.000 grãos, peso de grãos e número de espigas existentes em cada área útil.

Para as duas estações de crescimento, fez-se o cálculo do balanço hídrico através do método de Thorntwaite-Matter, apresentado por Tubellis & Nascimento (1983). Os valores de precipitação pluviual e evapotranspiração potencial foram coletados na estação meteorológica da Empresa Catarinense de Pesquisa Agropecuária em Lages, SC.

Os dados obtidos foram avaliados estatisticamente através da técnica de análise de variância, sendo a comparação de médias feita pelo teste de Duncan, ao nível de significância de 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O balanço hídrico das estações de crescimento de 1986/87 e 1987/88 demonstrou que as mesmas apresentaram características distintas quanto à distribuição da precipitação e ocorrência de períodos de restrição hídrica. No ano agrícola de 1986/87 houve um suprimento adequado de água durante a maior parte do período de desenvolvimento vegetativo, floração e início de enchimento de grãos das cultivares, compreendido entre os meses de outubro e janeiro (Fig. 1). Nesta estação de crescimento, foi observado um período de acentuada deficiência de umidade concentrado principalmente nos meses de fevereiro e março, período em que as cultivares estavam em fase adiantada no seu processo de enchimento de grãos. Na estação de crescimento 1987/88 foram constatados períodos ao longo dos meses de novembro, dezembro, janeiro e fevereiro, nos quais a precipitação esteve abaixo da evapotranspiração potencial, caracterizando fases de limitação no suprimento de água, que só foi plenamente reestabelecido no mês de março de 1988 (Fig. 2).

O rendimento de grãos foi influenciado significativamente pelo nível de fertilidade do solo e pelo genótipo empregado nos dois anos

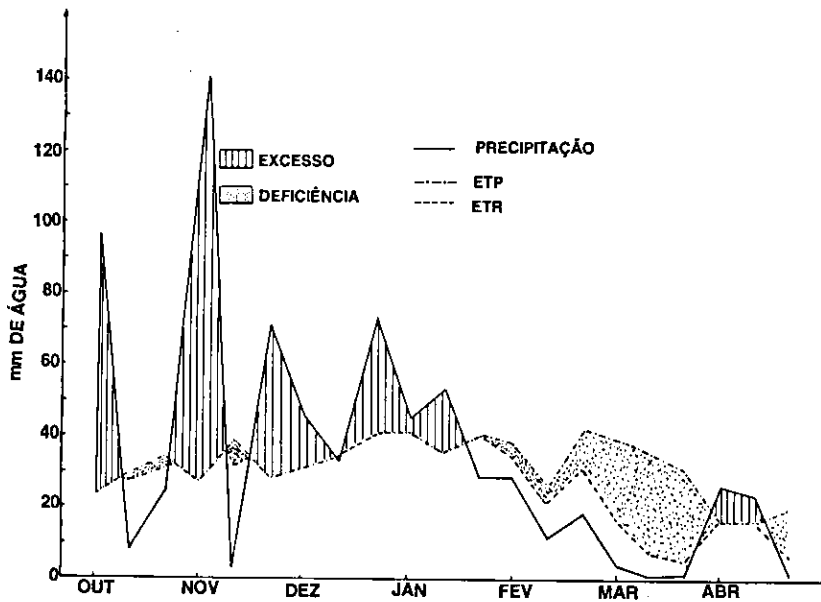


FIG. 1. Balanço hídrico de Lages, SC, 1986/87, segundo metodologia proposta por Thorntwait & Matter, capacidade de armazenamento de 75 mm.

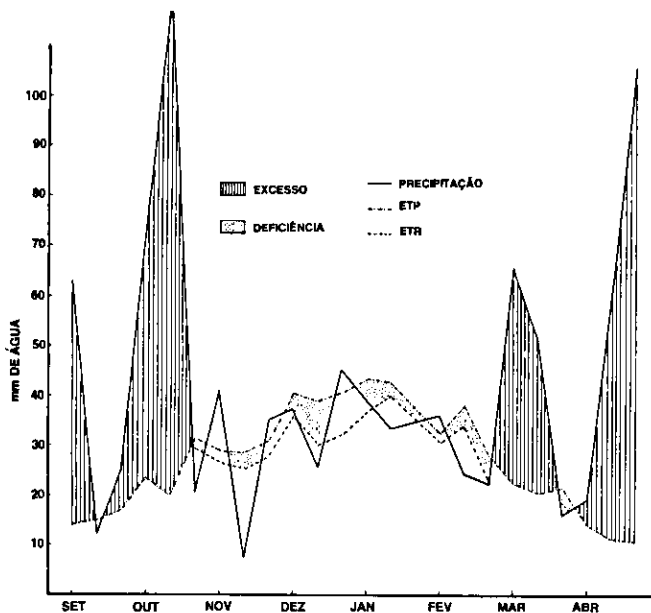


FIG. 2. Balanço de Lages, SC, 1987/88, segundo metodologia proposta por Thorntwait & Matter, capacidade de armazenamento de 75 mm.

agrícolas em que se desenvolveu o trabalho. Tanto em 1986/87 quanto em 1987/88 as parcelas adubadas apresentaram maior rendimento de grãos do que as não adubadas, independentemente de cultivar ou arranjo de plantas (Tabela 1).

Em termos percentuais, a adubação propiciou incrementos no rendimento de grãos de 24% em 1986/87 e 39% em 1987/88.

Quanto às diferenças entre cultivares, constatou-se que o híbrido Ag 28 C demonstrou maior rendimento de grãos do que a variedade de polinização aberta

Oeste, na média dos arranjos de planta e níveis de fertilidade adotados (Tabela 1). Em 1986/87 a diferença numérica entre os rendimentos dos materiais foi de apenas 255 kg. No entanto, alcançou-se significância estatística devido ao pequeno erro experimental registrado na subparcela para

**TABELA 1. Rendimento de grãos de duas cultivares de milho semeadas em dois níveis de fertilidade, durante as estações de crescimento de 1986/87 e 1987/88, na média de quatro arranjos de plantas, granja Canaã, Lages, SC.**

Nível de fertilidade	Rendimento de grãos - kg/ha, 13% de umidade		
	Ag 28 C	Oeste	Média
<b>Ano agrícola de 1987/87</b>			
Adubado	6.986	6.804	6.895 A <sup>1</sup>
Não adubado	5.747	5.417	5.582 B
Média	6.366*a	6.111 b	6.239
<b>Ano agrícola de 1987/88</b>			
Adubado	6.262	5.200	5.731 A <sup>2</sup>
Não adubado	4.509	2.981	3.745 B
Média	5.386 a	4.090 b	4.738

\* Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna, ou minúscula na linha, para cada ano agrícola, não diferem estatisticamente pelo teste de Duncan ao nível de significância de 5%.

<sup>1</sup> CVPP - 10,08; CVSP - 3,77; CVSSP - 8,13.

<sup>2</sup> CVPP - 14,91; CVSP - 6,95; CVSSP - 9,49.

esta variável, o qual redundou num coeficiente de variação de somente 3,8%. Já em 1987/88 observaram-se diferenças maiores entre os genótipos, principalmente nas parcelas não adubadas, nas quais o híbrido apresentou uma produção de grãos que superou a da variedade de polinização aberta em 51%. Neste caso, a maior variabilidade genética da variedade não lhe trouxe vantagens em relação ao híbrido duplo quanto a adaptação a uma situação nutricional desfavorável.

De uma maneira geral, o rendimento de grãos registrado em 1987/88 foi inferior ao verificado em 1986/87, principalmente nas parcelas em que não se aplicou fertilizante. Tal fato pode ser atribuído à distribuição mais irregular das precipitações em 1987/88 (Fig. 2) e ao cultivo sucessivo de milho por duas estações de crescimento sem realizar qualquer

adubação em metade da área experimental ou rotação de cultura na totalidade da mesma. Neste sentido, trabalhos realizados por Pacheco (1978) e Muzilli et al. (1983) destacaram a importância da inclusão de leguminosas de inverno ou verão num programa de rotação com a cultura do milho, especialmente em áreas nas quais não se efetuou a adubação de cobertura para a gramínea.

Não foram observados efeitos do arranjo de plantas sobre o rendimento de grãos das cultivares nos dois níveis de fertilidade estudados (Tabela 2). Considerando-se apenas a influência do arranjo de plantas, na média dos níveis de fertilidade e genótipos avaliados, os tratamentos em que as plantas foram distribuídas individualmente no sulco de semeadura produziram rendimentos de grão muito semelhantes aos alcançados por aqueles nos quais se concentraram quatro plantas por cova. Em termos percentuais, as maiores diferenças numéricas observadas entre os arranjos testados foram inferiores a 6%.

Os componentes do rendimento dos genótipos estudados reagiram diferentemente nas duas estações de crescimento. Em 1986/87 os tratamentos adubados apresentaram maior número de grãos por espiga e maior número de espigas por planta do que os não adubados (Tabelas 3 e 4). Já para a variável peso de 1.000 grãos, o nível de fertilidade só exerceu efeitos significativos na cultivar Oeste, a qual apresentou grãos mais leves nas parcelas não adubadas (Tabela 3). Apesar de o híbrido Ag 28 C ter mostrado rendimento de grãos ligeiramente superior ao da variedade de polinização aberta Oeste no ano agrícola de 1986/87, esta diferença não se traduziu de modo significativo nos componentes do rendimento (Tabelas 1, 3 e 4), tendo, inclusive, a cultivar Oeste denotado maior peso de 1.000 grãos nos dois níveis de fertilidade. Provavelmente, o híbrido apresentou maiores valores numéricos de número de grãos por espiga e número de espigas por planta, não significativos quando analisados individualmente, porém relevantes no conjunto expresso através do rendimento de grãos. O único componente do rendimento

**TABELA 2. Rendimento de grãos de duas cultivares de milho semeadas em dois níveis de fertilidade e quatro arranjos de plantas, nas estações de crescimento de 1986/87 e 1987/88. Granja Canaã, Lages, SC.**

Arranjos de planta	Rendimento de grãos - kg/ha, 13% de umidade				Média
	Com adubação		Sem adubação		
	Ag 28 C	Oeste	Ag 28 C	Oeste	
<b>Ano agrícola de 1986/87</b>					
1 pl/cova	6.845	6.823	5.293	5.459	6.105 <sup>1</sup>
2 pl/cova	7.275	6.580	6.087	5.626	6.392
3 pl/cova	6.987	7.177	6.250	5.195	6.402
4 pl/cova	6.838	6.639	5.356	5.387	6.055
<b>Ano agrícola de 1987/88</b>					
1 pl/cova	6.332	5.154	4.126	2.867	4.619 <sup>2</sup>
2 pl/cova	6.064	5.136	4.705	3.598	4.876
3 pl/cova	6.380	5.258	4.932	2.667	4.809
4 pl/cova	6.270	5.254	4.273	2.791	4.648

<sup>1</sup> CVPP -10,08; CVSP -3,77; CVSSP -8,13.

<sup>2</sup> CVPP -14,91; CVSP -6,95; CVSSP -9,49.

afetado pelo arranjo utilizado no primeiro ano de estudo foi o número de espigas por planta, tendo as parcelas em que foram concentradas quatro plantas por cova apresentado plantas com menos espigas do que nos demais arranjos estudados.

Na estação de crescimento de 1987/88 observou-se, nas parcelas adubadas, maior peso de 1.000 grãos, número de grãos por espiga e peso médio de grãos por espiga do que nas não adubadas (Tabela 3), o que contribuiu substancialmente para o melhor rendimento de grãos dos tratamentos fertilizados. Independentemente do nível de fertilidade ou arranjo estudado, o híbrido Ag 28 C produziu espigas com grãos mais pesados e em maior número do que a variedade de polinização aberta Oeste, características fundamentais para o melhor desempenho daquele material em termos de rendimento de grãos por hectare. Para o componente número de espigas por planta, os genótipos reagiram de modo distinto ao nível de fertilidade adotado. O híbrido produziu plantas com número de espigas similar tanto nas parcelas adubadas quanto nas não aduba-

das, enquanto que a variedade reduziu significativamente o número de espigas por planta quando não fertilizada. Na situação nutricional favorável houve superioridade da variedade sobre o híbrido quanto ao número de espigas por planta.

No ano agrícola de 1986/87 o Ag 28 C apresentou maior estatura de planta do que a Oeste em três dos quatro arranjos testados (Tabela 5). Apenas quando foram concentradas quatro plantas por cova os dois genótipos não diferiram significativamente para esta variável. Para o Ag 28 C, a concentração de quatro plantas na mesma cova promoveu decréscimo na altura de planta, em relação aos sistemas de semeadura nos quais as plantas foram mantidas isoladamente ou em grupos de duas no sulco de plantio. Em 1987/88 somente o nível de fertilidade alterou efetivamente a estatura dos genótipos, sendo observadas plantas mais altas nas parcelas adubadas (Tabela 6).

A altura de inserção de espigas, por sua vez, foi alterada de modo marcante pelo nível de fertilidade e genótipo empregado nos dois

**TABELA 3. Componentes do rendimento de duas cultivares de milho semeadas em dois níveis de fertilidade, durante as estações de crescimento de 1986/87 e 1987/88, na média de quatro arranjos de plantas. Granja Canaã, Lage, SC.**

Nível de fertilidade	Cultivar		Média
	Ag 28 C	Oeste	
<b>Ano agrícola de 1986/87</b>			
<b>Peso de 1.000 grãos - g,</b>			
<b>13% umidade</b>			
Adubado	A 282 b	A 310*a	-
Não adubado	A 267 b	B 281 a	-
<b>Grãos por espiga - n°</b>			
Adubado	418	417	A 418
Não adubado	398	373	B 386
<b>Peso de grãos por espiga - g,</b>			
<b>13% umidade</b>			
Adubado	A 117 B	A 129 a	-
Não adubado	A 107 a	B 105 a	-
<b>Ano agrícola de 1987/88</b>			
<b>Peso de 1.000 grãos - g,</b>			
<b>13% umidade</b>			
Adubado	341	314	A 327
Não adubado	301	252	B 276
Média	321 a	283 b	302
<b>Grãos por espiga - n°</b>			
Adubado	401	335	A 368
Não adubado	356	276	B 316
Média	379 a	306 b	342
<b>Peso de grãos por espiga - g,</b>			
<b>13% umidade</b>			
Adubado	137	105	A 121
Não adubado	107	70	B 89
Média	122 a	88 b	105
<b>Espigas por planta - n°</b>			
Adubado	A 0,92 b	A 0,99 a	-
Não adubado	A 0,88 a	B 0,86 a	-

\* Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha ou antecedidas de mesma letra maiúscula na coluna não diferem significativamente pelo teste de Duncan ao nível de significância de 5%.

anos agrícolas. Tanto a variedade de polinização aberta quanto o híbrido denotaram maior altura de inserção da espiga quando fertilizados. O Ag 28 C apresentou espigas mais distantes do nível do solo do que o Oeste, o que provavelmente esteja ligado ao ciclo mais tardio do híbrido, característica que favorece a obtenção de plantas com maior número de folhas, maior estatura de planta e maior altura de inserção da espiga (Tabela 7).

A percentagem de plantas quebradas do Ag 28 C foi significativamente superior à do Oeste nas duas estações de crescimento (Tabela 8). As diferenças acentuadas entre os genótipos, verificadas principalmente em 1987/88, devem estar relacionadas ao fato de o híbrido ter produzido espigas mais pesadas e mais distantes do solo do que a variedade de polinização aberta, o que favoreceu a maior quebra de colmos daquele material. As considerações de Dungan et al. (1958), de que com a concentração de várias plantas numa cova poder-se-ia ter menor percentagem de acamamento e quebra de colmos, não se confirmaram no presente trabalho, não tendo sido detectadas diferenças sensíveis entre os arranjos para estas variáveis.

O pequeno efeito produzido pelo arranjo de plantas sobre o rendimento de grãos e demais características estudadas, mesmo sob condições favoráveis de fertilidade e umidade, como as verificadas nas parcelas adubadas em 1986/87, pode estar relacionado com a baixa sensibilidade dos materiais a competição intra-específica pelos recursos ambientais disponíveis, na densidade com que se trabalhou. Talvez, adotando-se populações superiores a 50.000 plantas por hectare e trabalhando-se num teto mais alto de produtividade, se consiga identificar prejuízos com a concentração de várias plantas numa cova. Todavia, partindo-se da premissa de que as condições edáficas e pluviiais verificadas na maior parte das propriedades em que se produz milho em Santa Catarina são menos favoráveis à exteriorização dos possíveis efeitos do arranjo de plantas do que as verificadas neste experimento, pode-se inferir que o sistema de semeadura adotado

especialmente no oeste do Estado não parece constituir empecilho para a obtenção de rendi-

mentos elevados ou mesmo para a melhoria da produtividade ora vigente.

**TABELA 4.** Número de espigas por planta de milho em dois níveis de fertilidade e quatro arranjos de plantas, na média de duas cultivares. Granja Canaã, Lages, SC, 1986/87.

Nível de fertilidade	Espigas por planta - nº				Média
	1 pl/cova	2 pl/cova	3 pl/cova	4 pl/cova	
Aduado	1,16	1,15	1,13	1,05	1,13*A <sup>1</sup>
Não adubado	1,05	1,09	1,00	0,98	1,03 B
Média	1,11 a	1,12 a	1,07 ab	1,02 b	1,08

\* Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna ou minúscula na linha não diferem estatisticamente pelo teste de Duncan ao nível de significância de 5%.

CVPP -3,28; CVSP -4,15; CVSSP -7,18.

**TABELA 5.** Estatura de planta de duas cultivares de milho em quatro arranjos de planta na média de dois níveis de fertilidade. Granja Canaã, Lages, SC, 1986/87.

Cultivar	Estatura de planta - cm			
	1 pl/cova	2 pl/cova	3 pl/cova	4 pl/cova
Ag 28 C	A 263*a <sup>1</sup>	A 267 a	A 258 ab	A 251 b
Oeste	B 232 a	B 236 a	B 232 a	A 238 a

\* Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha ou antecedidas de mesma letra maiúscula na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Duncan ao nível de significância de 5%.

<sup>1</sup> CVPP -6,31; CVSP -10,59; CVSSP -3,99.

**TABELA 6.** Estatura de planta de milho em dois níveis de fertilidade, na média de duas cultivares e quatro arranjos de plantas. Granja Canaã, Lages, SC, 1987/88.

Nível de fertilidade	Estatura de planta - cm
Aduado	199 A <sup>1</sup>
Não adubado	186 B

<sup>1</sup> CVPP -5,18; CVSP -2,26; CVSSP -4,02.

**TABELA 7.** Altura de inserção da espiga de duas cultivares de milho em dois níveis de fertilidade, na média de quatro arranjos de plantas, durante as estações de crescimento de 1986/87 e 1987/88. Granja Canaã, Lages, SC.

Nível de fertilidade	Inserção de espiga - cm		
	Ag 28 C	Oeste	Média
<b>Ano agrícola de 1986/87</b>			
Aduado	141	111	126*A <sup>1</sup>
Não adubado	129	111	120 B
Média	135 a	111 b	123
<b>Ano agrícola de 1987/88</b>			
Aduado	199	110	114 A <sup>2</sup>
Não adubado	102	92	97 B
Média	111 a	101 b	106

\* Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna ou minúscula na linha, dentro de cada ano agrícola, não diferem estatisticamente pelo teste de Duncan ao nível de significância de 5%.

<sup>1</sup> CVPP -4,15; CVSP -8,25; CVSSP -5,74.

<sup>2</sup> CVPP -6,97; CVSP -3,62; CVSSP -5,62.



**TABELA 8.** Percentagem de colmos quebrados de duas cultivares de milho, na média de dois níveis de fertilidade e quatro arranjos de planta, durante as estações de crescimento de 1986/87 e 1987/88. Granja Canaã, Lages, SC.

Cultivar	Plantas quebradas - %
<b>Ano agrícola de 1986/87</b>	
Ag 28 C	8,5* A <sup>1</sup>
Oeste	5,7 B
<b>Ano agrícola de 1987/88</b>	
Ag 28 C	30,2 A <sup>2</sup>
Oeste	5,8 B

\* Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna, dentro de cada ano agrícola, não diferem estatisticamente pelo teste de Duncan ao nível de significância de 5%.

<sup>1</sup> CVPP -10,24; CVSP -11,80; CVSSP -15,90.

<sup>2</sup> CVPP -8,94; CVSP -14,47; CVSSP -17,99.

### CONCLUSÕES

1. A distribuição uniforme das plantas no sulco de semeadura não propiciou vantagens significativas no rendimento de grãos dos genótipos testados, em comparação com os arranjos nos quais foram concentradas duas, três e quatro plantas por cova.

2. As parcelas adubadas apresentaram maior rendimento de grãos do que as não adubadas, independentemente de genótipo ou arranjo de planta, devido, principalmente, ao maior número de grãos por espiga e espigas por planta verificados quando se empregou fertilizante na base e em cobertura.

3. O híbrido Ag 28 C evidenciou maior rendimento de grãos do que a variedade de polinização aberta Empasc 152-Oeste, na média dos arranjos de planta e níveis de fertilidade adotados.

4. O arranjo de plantas não interferiu de modo significativo na percentagem de quebra de colmos e acamamento dos genótipos avaliados.

### REFERÊNCIAS

- DUNGAN, G.H.; LANG, A.L.; PENDLETON, J.W. Corn plant population in relation to soil productivity. *Adv. Agron.*, New York, **10**:435-73, 1958.
- HANWAY, J.J. Growth stages of corn (*Zea mays*). *Agron. J.*, Madison, **55**(5):487-92, 1963.
- MOSS, D.N.; MUSSGRAVE, R.B.; LEMON, E.R. Photosynthesis under field conditions. III. Some effects of light, carbon dioxide, temperature and soil moisture on photosynthesis, respiration and transpiration of corn. *Crop Sci.*, Madison, **1**:83-7, 1961.
- MUZILLI, O.; OLIVEIRA, E.L.; GERAGE, A.C.; TORNERO, M.T. Adubação nitrogenada em milho no Paraná. III. Influência da recuperação do solo com adubação verde de inverno nas respostas a adubação nitrogenada. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, **18**(1):23-7, 1983.
- PACHECO, E.B. Efeito da adubação verde sobre a produção de milho em Latossolo Vermelho Escuro, fase Cerrado (dados preliminares). In: REUNIÃO BRASILEIRA DE MILHO E SORGO, **11**, Piracicaba, 1976. *Anais.* . . Piracicaba, ESALQ, 1978. p.301-7.
- ROSSMANN, E.C. & COOK, R.L. Soil preparation and date, rate and pattern of planting. In: PIERRE, W.H.; ALDRICH, S.A.; MARTIN, W.P. *Advances in corn production, principles and practices*. Iowa, State University Press, 1966. p.53-101.
- SANTA MARIA. Universidade Federal. **Levantamento de reconhecimento dos solos do estado de Santa Catarina**. Santa Maria, 1973. 494p.
- SHUBECK, F.E. & YOUNG, H.G. Equidistant corn planting. *Crops Soils Magazine*, **22**(6):12-4, 1970.
- SISTEMAS de produção para o milho em Santa Catarina. Florianópolis, EMPASC, 1983. 53p. (Boletim Técnico, 4).
- TUBELLIS, A. & NASCIMENTO, F.J.L. *Meteorologia descritiva*. São Paulo, Nobel, 1983. 374p.
- YAO, A.Y.M. & SHAW, R.H. Effect of plant population and planting pattern of corn on the distribution of net radiation. *Agron. J.*, Madison, **56**(2):165-9, 1964.