

COMPORTAMENTO DE VARIEDADES E HÍBRIDOS DE MILHO EM DUAS DENSIDADES DE SEMEADURA E DOIS NÍVEIS DE FERTILIZANTES¹

LUÍZ SANGOI²

RESUMO - Este trabalho foi conduzido em Lages, SC, nos anos de 1985/86, 1986/87 e 1987/88, objetivando comparar o rendimento de grãos e componentes das variedades Empasc 151 - Condá e Empasc 152 - Oeste e dos híbridos Cargill e Agrocerec 28, em duas densidades e dois níveis de fertilidade. Usou-se o delineamento de parcelas sub-subdivididas. Num nível de fertilidade não se adubou, enquanto que no outro aplicaram-se, respectivamente, 20, 80 e 70 kg/hectare de N, P₂O₅ e K₂O na base, mais 80 kg/ha de N em cobertura. Os genótipos foram semeados nas densidades de 25.000 e 50.000 plantas/hectare. Em 1985/86 foram observados baixos rendimentos de grãos devido a estiagem. Não houve efeito significativo da densidade e do nível de fertilidade sobre esta variável. Em 1986/87 e 1987/88 a precipitação pluviométrica melhor distribuída incrementou a resposta dos materiais a adubação, especialmente na densidade de 50.000 pl/ha. Nestes anos, os híbridos alcançaram maior produtividade do que as variedades, independentemente do nível de fertilidade ou densidade adotados.

Termos para indexação: *Zea mays*, adubação, população de plantas, cultivares.

BEHAVIOR OF VARIETIES AND HYBRIDS OF CORN AT TWO PLANT DENSITIES AND TWO FERTILITY LEVELS

ABSTRACT - This research was carried out in Lages, SC, Brazil, during 1985/86, 1986/87 and 1987/88 growing seasons, with the purpose of evaluate the yield and components of corn varieties and hybrids at two planting populations and two fertility levels. The traits were disposed in a split-split plot design. The fertility levels tested were no fertilizer and 20,80 and 70 kg per hectare of N, P₂O₅, and K₂O, respectively, at planting, plus 80 kg of N as side-dressing. The cultivars were sowed at 25.000 and 50.000 plants/hectare. At 1985/86 growing season a low grain yield was observed due to water stress. In this year the fertility level and plant population did not affect grain yield. The better frequency and distribution of rains at 1986/87 and 1987/88 growing seasons increased grain yield and fertility response of cultivars, specially at 50.000 plants/ha population. In these years hybrids presented higher grain yield than varieties at both fertility levels and plant population tested.

Index terms: *Zea mays*, fertilizers, plant population, cultivars.

INTRODUÇÃO

O milho é o principal produto agrícola de Santa Catarina, tanto em termos de área cultivada quanto de volume de produto colhido, constituindo-se em produto básico para o de-

envolvimento da avicultura e suinocultura deste estado. Segundo estimativas da Comissão Estadual de Planejamento Agrícola (1988), foram colhidas, em solo catarinense, na safra de 1986/87, 2.419.200 toneladas de grãos numa área de 1.008.378 hectares, em sua maioria concentrados principalmente nas regiões Colonial Oeste e Colonial do Vale do Rio do Peixe.

Desta forma, predominam no estado os pequenos produtores, caracterizados pela falta de suporte econômico e financeiro que lhes permita assumir elevados riscos e tecnologias de

¹ Aceito para publicação em 19 de abril de 1990.

Trabalho executado com recursos do CNPq (Proc. 401.495/86-AG).

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

alto custo. Tal fato traz como implicação direta o pequeno rendimento por unidade de superfície, tendo a produtividade média das lavouras de milho em Santa Catarina oscilado entre 2.000 e 2.400 kg/ha, dependendo das condições climáticas vigentes ao longo de cada estação de crescimento.

Todavia, mesmo com rendimentos muito inferiores ao potencial da planta, verifica-se que muitos agricultores costumam comprar anualmente sementes de materiais híbridos, com custos elevados, sem, no entanto, fornecer condições favoráveis para que estes genótipos exteriorizem sua potencialidade. Já outros produtores utilizam comumente sementes de populações crioulas sem qualquer processo de seleção e de baixo potencial produtivo, enquanto alguns optam pela utilização de gerações avançadas de híbridos para não terem que efetuar a compra anual de sementes. Estima-se que aproximadamente 77% da área cultivada com milho no Estado é semeada com semente fiscalizada a cada ano, na sua maioria sementes de genótipos híbridos provenientes de outros estados, enquanto que a área restante é cultivada com semente de milho comum ou de híbridos de segunda e terceira geração, produzida na própria propriedade agrícola (Comissão Estadual de Planejamento Agrícola 1988).

Tendo em vista esta realidade, a Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado de Santa Catarina desenvolveu, a partir das populações Amarillo del Bajío x Templados e Swan, provenientes do México e Caribe, respectivamente, as variedades de polinização aberta Empasc 151-Condá e Empasc 152-Oeste. Os objetivos básicos da empresa foram proporcionar aos descapitalizados produtores de milho materiais de maior rusticidade do que os híbridos existentes e com maior produtividade do que as populações crioulas, além de eliminar a necessidade da compra anual de sementes (Empresa Catarinense de Pesquisa Agropecuária 1983). Com isto se poderia aumentar a produtividade a nível estadual pela substituição do uso de sementes de má qualidade e propiciar uma redução nos custos de produção

da lavoura, possibilitando ao agricultor usar a sua própria semente por dois a três anos sem redução na produtividade.

Embora as variedades de polinização aberta possam apresentar, em algumas situações, melhores condições de suportar condições desfavoráveis na comparação com os híbridos duplos vendidos no comércio, em função de sua maior variabilidade genética (Paterniani 1978, Gandin et al. 1985), é fundamental que se executem trabalhos de campo submetendo estes materiais a diferentes práticas de manejo e comparando o desempenho dos mesmos com outros genótipos comerciais em diversas condições edafo-climáticas. Neste contexto, destacam-se a densidade de semeadura e o nível de fertilidade do solo como práticas de manejo da mais alta importância, tendo reflexos marcantes sobre o rendimento de grãos e outras características agrônômicas de particular interesse na cultura do milho.

Em função de as informações existentes sobre o comportamento destas variedades de polinização aberta na região dos Campos de Lages restringirem-se a resultados de unidades demonstrativas, conduziu-se este trabalho, objetivando avaliar comparativamente o rendimento de grãos e componentes destes materiais com híbridos testemunhas em duas densidades de semeadura e dois níveis de fertilidade.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho experimental foi conduzido em condições de campo, na granja Canaã, município de Lages, SC, em solo pertencente a unidade de mapeamento Lages, classificada como cambissolo, húmico, álico, de textura argilosa (Santa Maria 1973), durante as estações de crescimento de 1985/86, 1986/87 e 1987/88. As coordenadas geográficas do referido município são 27°52'30" de latitude sul e 50°18'30" de longitude oeste. O clima do local é do tipo Cfb, de acordo com a classificação de Köppen.

Os tratamentos foram dispostos em blocos ao acaso, no delineamento de parcelas sub-subdivididas, com quatro repetições para cada tratamento. Na parcela principal foram locados os níveis de fertilidade; nas subparcelas, as densidades de semeadura; e nas

sub-subparcelas, as cultivares. No primeiro nível de fertilidade não se realizou adubação de manutenção, nem de cobertura. No segundo nível, foram utilizados, como adubação de base, 20 kg de N, 80 kg de P₂O₅, e 70 kg de K₂O; e em cobertura, 80 kg de N, de acordo com as recomendações para obtenção de rendimentos de grão superiores a seis toneladas por hectare (Rede Oficial de Laboratórios de análise de solos do Rio Grande do Sul e Santa Catarina 1980). Para cada nível de fertilidade foram adotadas duas densidades, 25.000 e 50.000 plantas/hectare e, em cada densidade, foram semeadas quatro cultivares: os híbridos Cargill 511(C 511) e Agrocere 28(AG 28), e as variedades de polinização aberta Empasc 151-Condá e Empasc 152-Oeste.

Dois meses antes da instalação do ensaio, a área experimental foi corrigida com 12 toneladas de calcário de modo a elevar o pH SMP dela a 6,0. Este calcário foi incorporado com uma aração e uma gradagem. Próximo de cada semeadura, executou-se mais uma aração e duas gradagens. Antes da última gradagem, em cada ano agrícola, foi feita a aplicação, a lanço, da adubação de base correspondente aos tratamentos fertilizados.

As semeaduras foram realizadas manualmente em 1.10.85, 30.09.86 e 30.09.87, em covas que distavam 20 e 40 cm entre si, correspondentes às densidades de 25.000 e 50.000 plantas/hectare, respectivamente, utilizando-se três a quatro sementes por cova e espaçamento de 1 m entre linhas. Aproximadamente três semanas após a emergência da cultura, realizou-se o desbaste, de modo a ajustar a densidade ao valor pré-estabelecido para cada tratamento. Para controle de plantas daninhas foram aplicados seis litros/ha de Primextra (Atrazine + Metolachlor) logo após a semeadura, efetuando-se, ainda, uma capina complementar efetuando a adubação de cobertura. A cobertura nitrogenada das parcelas adubadas foi realizada quando as plantas de milho estavam com sete folhas totalmente expandidas, aproximadamente no ponto de diferenciação do pendão floral das cultivares, de acordo com a escala de crescimento proposta por Hanway (1963).

Cada sub-subparcela foi constituída por quatro linhas de 6 m de comprimento, sendo as linhas externas e meio metro na extremidade de cada linha considerados como bordadura.

Na colheita, efetuou-se, na área útil das sub-subparcelas, a contagem do número de plantas existentes e do número de espigas produzidas, para a determinação do número de espigas por planta. As espigas foram trilhadas e os grãos separados e secos

em estufa a 60°C até a obtenção de peso constante. O rendimento de grãos em kg/hectare foi avaliado corrigindo-se os valores para uma unidade padrão de 13%. O peso de 1.000 grãos foi determinado através da contagem manual e pesagem posterior de uma amostra de 400 grãos, sendo o valor corrigido para 13% de umidade e convertido ao equivalente a 1.000 grãos. 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. Determinou-se o peso de grãos por espiga dividindo-se o peso de grãos pelo número de espigas colhidas.

O cálculo do balanço hídrico nas três estações de crescimento foi feito através do método de Thorntwait-Matter, apresentado por Tubelis & Nascimento (1983). Os valores de precipitação pluvial e evapotranspiração potencial utilizados no cálculo foram coletados na estação meteorológica da Empresa Catarinense de Pesquisa Agropecuária em Lages, SC, distantes aproximadamente 10 km de área experimental.

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

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A fase de crescimento de 1985/86 caracterizou-se por um extenso período de estiagem, englobando principalmente os meses de novembro, dezembro e janeiro, nos quais a precipitação foi freqüentemente inferior à evapotranspiração da cultura (Fig. 1). Tal fato teve reflexos marcantes sobre o rendimento de grãos das cultivares, independentemente do nível de fertilidade ou da densidade de semeadura adotados. Para nenhuma das variáveis estudadas observou-se efeito da adubação, o que pode estar associado à restrição hídrica registrada durante o período de maior acúmulo de matéria seca da cultura, compreendido entre a diferenciação do pendão floral e o pendoamento-espigamento. A absorção de alguns nutrientes pela planta, como, por exemplo, do nitrogênio, é bastante prejudicada sob condição de estiagem, mesmo que haja disponibilidade do elemento no solo, pois a falta de umidade faz com que os mecanismos de suprimento

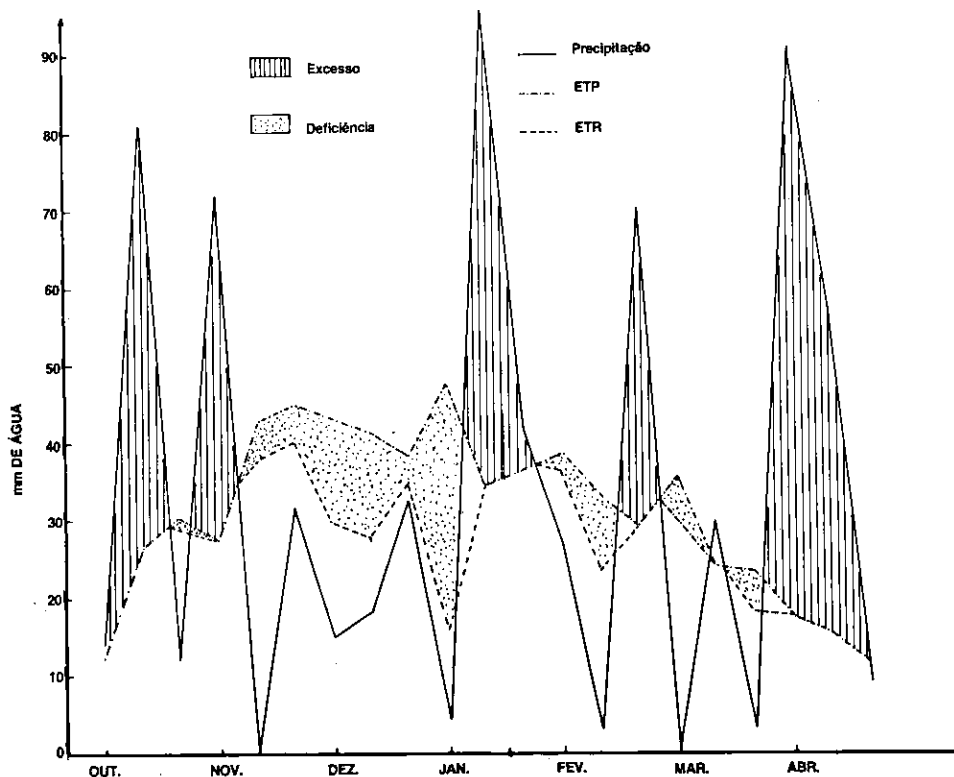


FIG. 1. Balanço hídrico de Lages, SC, 1985/86, segundo metodologia proposta por Thornthwait & Matter, capacidade de armazenamento de 75 mm.

deste nutriente ao sistema radicular sejam insatisfatórios, limitando sua absorção pela planta (Pons 1983). Neste sentido, trabalhos realizados por Alessi & Power (1965), Bolton (1971) e Morgado (1986), em diferentes condições edafo-climáticas, não detectaram incrementos no rendimento de grãos propiciados por doses crescentes de N, sob condições de estiagem.

Em 1985/86 observou-se efeito significativo da interação cultivar x densidade para a variável rendimento de grãos. Neste ano agrícola, o híbrido AG 28 apresentou, nas duas densidades de semeadura, rendimento de grãos significativamente superior ao dos demais materiais (Tabela 1). Já a variedade de polinização aberta Condá mostrou-se bastante sensível à elevação na densidade de semeadura, apresentando, na densidade de 50.000 pl/ha,

TABELA 1. Rendimento médio de grãos, em kg/ha, de quatro cultivares de milho em duas densidades de semeadura, na média de dois níveis de fertilidade. Lages, SC, 1985/86.

Densidade de semeadura	Rendimento de grãos - kg/ha, 13% de umidade			
	C 511	AG 28	Condá	Oeste
25.000	A 996* ^b ¹	A 1.373 a	A 859 b	A 903 b
50.000	A 1.088 b	A 1.730 a	A 643 c	A 986 b

* 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%.

¹ CVPP - 9,5; CVSP - 15,7; CVSSP - 8,2.

rendimento de grãos inferior ao dos demais materiais. A densidade de semeadura isoladamente não exerceu efeito significativo sobre o

rendimento de grãos das cultivares. Este resultado diferiu dos obtidos por Alessi & Power (1965) e Espinoza et al. (1980), que observaram, em trabalhos realizados em Dakota do Norte e Goiás, respectivamente, melhor desempenho das cultivares de milho em baixa densidade de semeadura sob condições de estiagem, fato este atribuído pelos referidos autores a uma menor competição intra-específica pelos recursos hídricos do solo e menor perda de água pela transpiração da planta. Provavelmente, a restrição hídrica verificada no presente estudo foi de magnitude suficiente para limitar indistintamente o rendimento de grãos das cultivares, mesmo na densidade de 25.000 pl/ha. O maior rendimento de grãos apresentado pelo AG 28 neste ano agrícola pode estar associado ao fato de este genótipo apresentar um ciclo mais longo do que o dos demais materiais. Enquanto C 511, Condá e Oeste atingiram o pendramento-espigamento no final do mês de dezembro, o AG 28 iniciou a floração apenas em 8 de janeiro. Desta forma, o híbrido tardio teve melhores condições de aproveitar as primeiras chuvas ocorridas no mês de janeiro (Fig. 1). Neste caso, a maior variabilidade genética das variedades de polinização aberta não lhes propiciou melhor rendimento de grãos, em relação aos híbridos testemunhas, sob condições de estiagem.

Os rendimentos de grão dos genótipos avaliados nas estações de crescimento subsequentes foram bastante superiores aos registrados no ano agrícola de 1985/86 (Tabelas 1, 2 e 3). Mesmo nas parcelas que não receberam adubação, os valores obtidos superaram a 3.200 kg/ha. Este fato pode ser atribuído à distribuição pluvial mais adequada, verificada principalmente em 1986/87, durante os meses em que a cultura atravessou as fases críticas compreendidas entre a diferenciação do pendão floral e início do enchimento dos grãos (Fig. 2 e 3). Também as características químicas favoráveis do solo em que se desenvolveu o trabalho (Tabela 4), especialmente no que se refere à ausência do alumínio trocável e aos teores elevados de matéria orgânica, favorece-

TABELA 2. Rendimento de grãos, em kg/ha de milho, em duas densidades e dois níveis de fertilidade, na média de quatro cultivares. Lages, SC, 1986/87 e 1987/88.

Nível de fertilidade	Rendimento de grãos - kg/ha, 13% de umidade	
	25.000	50.000
	1986/87	
Adubado	A 6.058 b	A 7.698*a ¹
Não adubado	A 5.268 a	B 5.599 a
	1987/88	
Adubado	A 4.876 b	A 5.590 a ²
Não adubado	B 3.821 a	B 3.906 a

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

¹ CVPP - 14,55; CVSP - 12,70; CVSSP - 10,14.

² CVPP - 6,07; CVSP - 15,99; CVSSP - 11,31.

TABELA 3. Rendimento de grãos, em kg/ha, de quatro cultivares de milho em duas densidades de semeadura e dois níveis de fertilidade. Lages, SC, 1986/87 e 1987/88.

Cultivar	Rendimento de grãos - kg/ha, 13% de umidade				Média
	Adubado		Não adubado		
	25.000	50.000	25.000	50.000	
	1986/87				
C 511	6.835	8.337	5.709	5.957	6.710*A ¹
AG 28	6.291	8.134	5.673	6.148	6.561 A
Condá	5.298	7.407	4.762	5.123	5.648 B
Oeste	5.810	6.915	4.931	5.167	5.706 B
	1987/88				
C 511	5.061	5.789	3.975	4.371	4.799 A ²
AG 28	5.506	6.353	4.344	4.258	5.115 A
Condá	4.268	5.289	3.466	3.731	4.189 B
Oeste	4.670	4.926	3.537	3.264	4.100 B

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

¹ CVPP - 14,55; CVSP - 12,70; CVSSP - 10,14.

² CVPP - 6,07; CVSP - 15,99; CVSSP - 11,31.

ram a obtenção de rendimentos satisfatórios nos tratamentos não fertilizados.

Nos anos agrícolas de precipitação bem distribuída, verificou-se marcante interação entre nível de fertilidade e densidade de semeadura para todos os genótipos testados. Nestes casos, as adubações de manutenção e cobertura propiciaram incrementos mais pronunciados no rendimento de grãos das cultivares na densidade de 50.000 pl/ha (Tabela 2). Na densidade de 25.000 pl/ha, as diferenças observadas entre os níveis de fertilidade foram menores, somente atingindo significância estatística no ano agrícola de 1987/88. O aumento na densidade de semeadura, por sua vez, só promoveu incrementos significativos do rendimento de grãos das parcelas adubadas. Este comportamento ressalta a importância da interação existente entre o nível de fertilidade do solo e a densidade, em anos com boa disponibilidade hídrica, também constatada em trabalhos realizados por Dale & Shaw (1965),

Rutger & Crowder (1967), Medeiros & Silva (1975) e Mundstock (1977). Nestes casos, em áreas férteis ou bem fertilizadas, a população mais baixa subaproveita os recursos disponíveis e o potencial de produção de grãos da planta de milho. Por outro lado, não havendo nutrientes em quantidades satisfatórias, o simples aumento da população não traz maiores retornos em termos de incremento no rendimento de grãos.

Quanto à comparação entre as cultivares, constatou-se que nos anos agrícolas de 1986/87 e 1987/88 os híbridos alcançaram maior produtividade do que as variedades de polinização aberta, independentemente do nível de fertilidade ou da densidade adotada (Tabela 3); não foi verificado efeito significativo das interações cultivar x nível de fertilidade e cultivar x densidade de semeadura. Assim, considerando-se os valores médios observados nos níveis de fertilidade e densidades testadas, os híbridos produziram cerca de

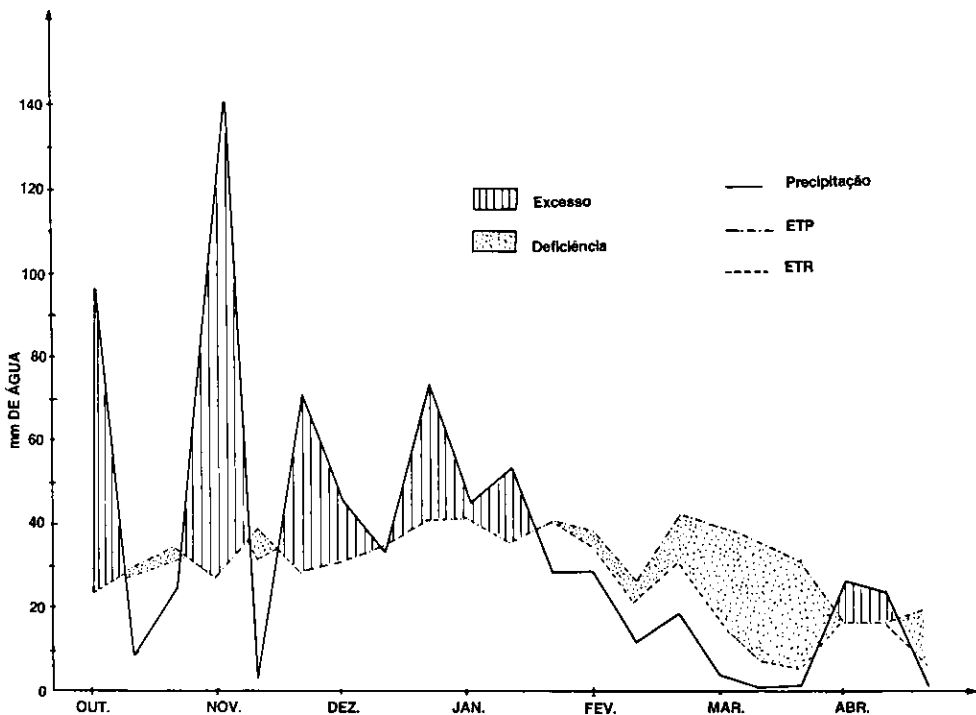


FIG. 2. Balanço hídrico de Lages, SC, 1986/87, segundo metodologia proposta por Thornthwait & Matter, capacidade de armazenamento de 75 mm.

950 kg de grãos por hectare a mais do que as variedades de polinização aberta em 1986/87, e 812 kg/ha em 1987/88. Percentualmente, a superioridade média dos híbridos sobre as variedades de polinização aberta foi de 17 e 19%, nos anos agrícolas de 1986/87 e 1987/88, respectivamente. Ao longo de todo o período experimental, o componente do rendimento que melhor explicou as diferenças entre os genótipos foi o peso de grãos por espiga, tendo sempre os materiais mais produtivos apresentado, igualmente, maiores valores desta variável (Tabela 5).

A densidade de semeadura afetou de modo significativo o número de espigas por planta das cultivares em todos os anos agrícolas.

Sempre que se aumentou a população de plantas na área, houve decréscimos no número de espigas por planta (Tabelas 6 e 7). Em 1986/87 e 1987/88, observou-se que o aumento na densidade de 25.000 para 50.000 plantas por hectare, além de propiciar menor número de espigas por planta, promoveu decréscimos significativos no peso de 1.000 grãos e no número de grãos por espiga (Tabelas 8 e 9). No entanto, sob condições nutricionais favoráveis, observou-se maior rendimento de grãos na densidade de 50.000 plantas por hectare nestas estações de crescimento, o que ressalta a importância do componente do rendimento número de espigas por área quando as produtividades alcançadas são elevadas. Tra-

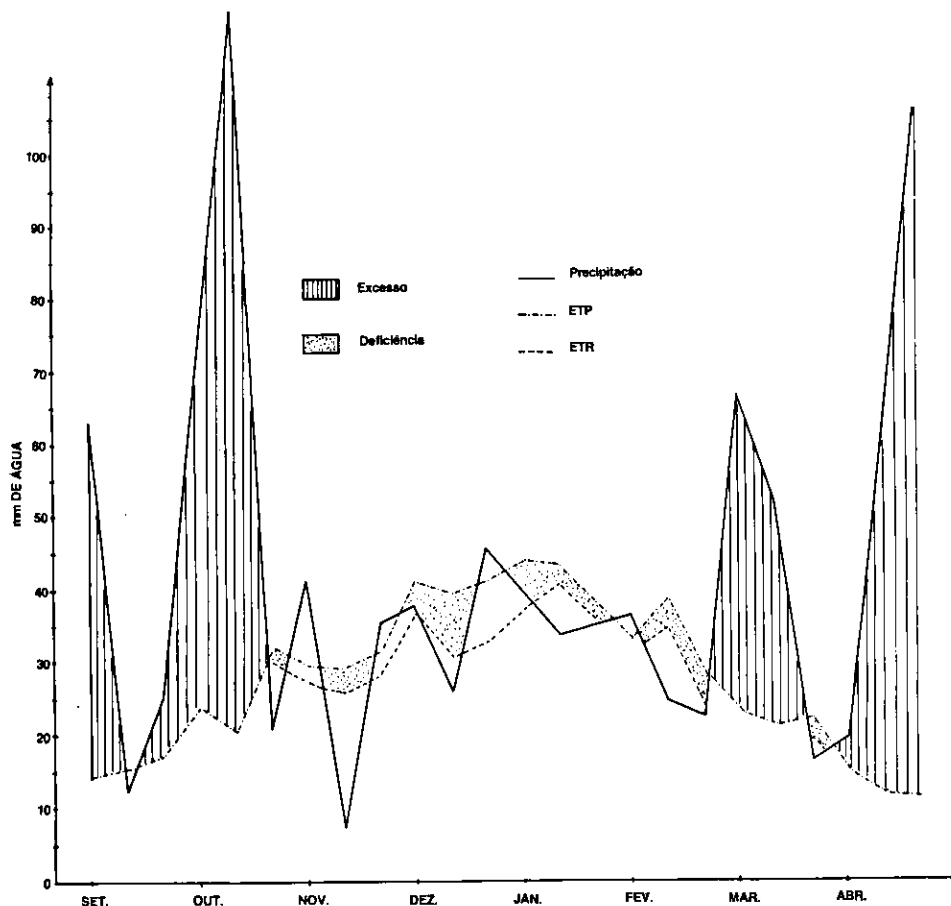


FIG. 3. Balanço hídrico de Lages, SC, 1987/88, segundo metodologia proposta por Thornthwait & Matter, capacidade de armazenamento de 75 mm.

balhos realizados por Rutger & Crowder (1967), Medeiros & Silva (1975) e Mundstock (1977) também confirmaram que o aumento na densidade de plantio promove uma redução no índice de espiga e na produção por espiga (pe-

TABELA 4. Características químicas do solo Lages em dois níveis de fertilidade. Lages, SC, 1988.

Característica	Nível de fertilidade	
	Adubado	Não adubado
pH em água	5,8 ¹	5,9
Al trocável (m.e./100 g)	0,2	0,0
Ca + Mg (m.e./100 g)	10,4	10,5
P ₂ O ₅ (ppm)	5,8	4,0
K ₂ O (ppm)	70,0	46,0
Matéria orgânica (%)	8,0	8,0

¹ Valores relativos a amostras de solo coletadas ao final do período de enchimento de grãos das cultivares, no término do ano agrícola de 1987/88.

TABELA 5. Peso de grãos por espiga de quatro cultivares de milho, na média de duas densidades e dois níveis de fertilidade. Lages, SC, 1985/86, 1986/87 e 1987/88.

Cultivar	Peso de grãos por espiga - g, 13% de umidade		
	1985/86	1986/87	1987/88
C 511	24*B ¹	155 A ²	120 A ³
AG 28	43 A	152 A	121 A
Condá	28 B	140 B	105 B
Oeste	30 B	141 B	104 B

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

¹ CVPP - 64,20; CVSP - 59,98; CVSSP - 32,13.

² CVPP - 12,70; CVSP - 9,41; CVSSP - 7,00.

³ CVPP - 14,20; CVSP - 11,80; CVSSP - 4,18.

so e número de grãos). Entretanto, o aumento do número de espigas por hectare compensa estas reduções até que seja atingida uma densidade ótima para cada situação.

Nos anos de melhor distribuição pluvial, o nível de fertilidade exerceu efeitos significativos sobre o número de espigas por planta e o peso de 1.000 grãos. Assim, as parcelas adubadas apresentaram plantas com maior número de espigas e com grãos mais pesados do que as não adubadas, na média dos genótipos e densidades avaliadas (Tabelas 7 e 8). O número de grãos por espiga não sofreu alterações substanciais em função do nível de fertilidade adotado.

O desempenho das variedades de polinização aberta Condá e Oeste neste estudo esteve aquém do registrado em outras regiões do estado de Santa Catarina, nas quais estes materiais têm apresentado rendimento de grão compatíveis com a grande maioria dos híbridos comerciais. Provavelmente, uma causa importante para esta diferença reside no fato de que o processo de seleção e desenvolvimento destes materiais foi feito principalmente em Chapecó, município localizado no oeste de Santa Catarina e que apresenta características edafo-climáticas bastante distintas das verifi-

TABELA 6. Número de espigas por planta de quatro cultivares de milho em duas densidades de semeadura, na média de dois níveis de fertilidade. Lages, SC, 1985/86.

Densidade de semeadura	Espigas por planta - n ^o				
	C 511	A 28	Condá	Oeste	Média
25.000	1,20	1,18	0,91	1,15	1,11*A ¹
50.000	0,94	0,94	0,81	0,86	0,89 B
Média	1,07 a	1,06 a	0,86 b	1,01 a	1,00

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

¹ CVPP - 9,59; CVSP - 22,75; CVSSP - 15,15.

cadadas nos Campos de Lages. Outro aspecto que pode ser arrolado para justificar os resultados obtidos é o de que Condá e Oeste – por se tratar de variedades de polinização aberta e apresentarem grande variabilidade genética –, talvez necessitem de parcelas maiores do que as utilizadas no presente trabalho, para terem o seu potencial de produção corretamente avaliado. Deve-se, ainda, destacar que estes materiais estão permanentemente em processo de melhoramento genético no Centro de Pesquisas para Pequenas Propriedades da Empasc localizado em Chapecó, o que pode vir a alterar o seu comportamento ao longo dos anos.

Todavia, nas condições em que se desenvolveu o presente estudo, a utilização dos híbridos C 511 e AG 28 mostrou-se potencialmente vantajosa, mesmo tendo-se que adquirir nova semente a cada ano, principalmente quando não houve restrições hídricas sérias ao desenvolvimento da cultura. Para se confirmar tal ponderação, basta que se tome a diferença

TABELA 7. Número de espigas por planta de milho em duas densidades de semeadura e dois níveis de fertilidade, na média de quatro cultivares, Lages, SC, 1986/87 e 1987/88.

Nível de fertilidade	Espigas por planta - n°		
	25.000	50.000	Média
1986/87			
Adubado	1,70	1,25	1,48*A ¹
Não adubado	1,63	1,10	1,37 B
Média	1,66 a	1,18 b	1,42
1987/88			
Adubado	1,32	1,00	1,16 A ²
Não adubado	1,14	0,89	1,01 B
Média	1,23 a	0,94 b	1,09

* 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%.

¹ CVPP - 10,07; CVSP - 9,75; CVSSP - 9,60.

² CVPP - 8,00; CVSP - 3,75; CVSSP - 9,58.

TABELA 8. Peso de 1.000 grãos de milho em duas densidades de semeadura e dois níveis de fertilidade, na média de quatro cultivares. Lages, SC, 1986/87 e 1987/88.

Nível de fertilidade	Peso de 1.000 grãos - g, 13% de umidade		
	25.000	50.000	Média
1986/87			
Adubado	355	342	349*A ¹
Não adubado	334	307	320 B
Média	344 a	325 b	335
1987/88			
Adubado	342	328	336 A ²
Não adubado	296	260	278 B
Média	320 a	294 b	307

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

¹ CVPP - 5,89; CVSP - 5,13; CVSSP - 6,10.

² CVPP - 9,06; CVSP - 7,89; CVSSP - 4,06.

TABELA 9. Número de grãos por espiga de milho em duas densidades de semeadura e dois níveis de fertilidade, na média de quatro cultivares. Lages, SC, 1986/87 e 1987/88.

Nível de fertilidade	Grãos por espiga - n°		
	25.000	50.000	Média
1986/87			
Adubado	440	417	428
Não adubado	463	408	436
Média	452 a	413*b ¹	432
1987/88			
Adubado	375	347	361
Não adubado	403	333	368
Média	389 a	340 b ²	364

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

¹ CVPP - 10,18; CVSP - 9,50; CVSSP - 8,80.

² CVPP - 12,35; CVSP - 9,90; CVSSP - 9,45.

média de 18% observada entre híbridos e variedades nos anos de 1986/87 e 1987/88. Considerando-se uma lavoura de médio a bom nível tecnológico, que apresente uma produtividade de 3.500 kg/ha, ter-se-ia, com o emprego de C 511 e AG 28, um adicional superior a 600 kg de grãos por hectare, ou dez sacos de milho para consumo, o que pagaria perfeitamente a aquisição de um saco de 20 kg de sementes para plantio no ano subsequente. Contudo, não se pode deixar de ressaltar que, mesmo nos Campos de Lages, para os produtores que investem muito pouco em sua lavoura, utilizando sementes de geração avançada de híbrido ou de outros genótipos de baixo potencial produtivo, as variedades de polinização aberta Condá e Oeste podem representar uma excelente opção.

CONCLUSÕES

1. Os híbridos C 511 e AG 28 apresentaram rendimentos de grão superiores aos das variedades de polinização aberta Condá e Oeste nos níveis de fertilidade e densidades testadas.

2. A maior variabilidade das variedades de polinização aberta não lhes propiciou, em relação aos híbridos testados, melhor rendimento em condições de estiagem ou de menor disponibilidade de nutrientes no solo.

3. O nível de fertilidade do solo somente exerceu efeito significativo sobre o rendimento de grãos nos anos de melhor distribuição pluvial, principalmente na densidade de 50.000 plantas por hectare.

4. O aumento na densidade de semeadura de 25.000 para 50.000 plantas por hectare incrementou o rendimento de grãos sob condições favoráveis de fertilidade e umidade do solo.

5. Com o incremento na população houve reduções no número de espigas por planta, peso de 1.000 grãos e número de grãos por espiga, independentemente do nível de fertilidade ou genótipo avaliado.

AGRADECIMENTOS

Ao professor Walter Hoeschl Neto por ter fornecido a área em que se desenvolveu o trabalho. A EMPASC pela cessão das informações necessárias ao cálculo do balanço hídrico.

REFERÊNCIAS

- ALESSI, J. & POWER, J.F. Influence of moisture, plant population and nitrogen on dryland corn in the northern plains. *Agron. J.*, Madison, **57**(6):611-2, 1965.
- BOLTON, A. Response of maize varieties in Tanzania to different plant population and fertilizer levels. *Exp. Agric.*, London, **6**(3):193-203, 1971.
- COMISSÃO ESTADUAL DE PLANEJAMENTO AGRÍCOLA, Florianópolis, SC. *Síntese anual da agricultura de Santa Catarina*. Florianópolis, 1988. 403p.
- DALE, R.F. & SHAW, R.H. Effect on corn yield of moisture stress and stand at two fertility levels. *Agron. J.*, Madison, **57**(4):475-9, 1965.
- EMPRESA CATARINENSE DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, Florianópolis, SC. *Novas variedades de milho; Empasc 151-Condá e Empasc 152-Oeste*. Florianópolis, 1983. (Empasc. Documentos, 18).
- ESPINOZA, W.; AZEVEDO, J.; ROCHA, L.A. Densidade de plantio e irrigação suplementar na resposta de três variedades de milho ao déficit hídrico na região dos Cerrados. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, **15**(1):85-95, 1980.
- GANDIN, C.L.; DIAS, M.E.G.; CANTON, T.; NETO, J.A.Z. Características agronômicas das variedades de milho Empasc 151-Condá e Empasc 152-Oeste. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, **20**(7):793-8, 1985.
- HANWAY, J.J. Growth stages of corn (*Zea mays*). *Agron. J.*, Madison, **55**(5):487-92, 1963.
- MEDEIROS, J.B. & SILVA, P.R.F. Efeitos de níveis de nitrogênio e densidade de plantas sobre o rendimento de grãos e outras características agronômicas de duas cultivares de milho. *Agron. sulriogr.*, Porto Alegre, **11**(2): 227-49, 1975.

- MORGADO, L.B. Níveis de adubação para culturas consorciadas: Resposta do milho a nitrogênio em plantios isolado e consorciado com Caupi sob déficit de água no solo. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, **21**(4):375-82, 1986.
- MUNDSTOCK, C.M. **Densidade de semeadura de milho para o Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, UFRGS-ASCAR, 1977, 35p. (Boletim Técnico, 1).
- PATERNIANI, E. **Melhoramento e produção de milho no Brasil**. Campinas, Fundação Cargill, 1978. 650p.
- PONS, A.L. A adubação na cultura do milho. **Ipa-gró Inf.**, Porto Alegre, **26**:33-54, 1983.
- REDE OFICIAL DE LABORATÓRIOS DE ANÁLISE DE SOLOS DO RIO GRANDE DO SUL E SANTA CATARINA. Manual de adubação e calagem para cultivos agrícolas do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. **Trigo e soja**, Porto Alegre, **56**:3-34, 1980.
- RUTGER, J.N. & CROWDER, L.V. Effect of high plant density on silage and grain yields of six corn hybrids. **Crop. Sci.**, Madison, **7**(3):182-4, 1967.
- SANTA MARIA. Universidade Federal. **Levantamento de reconhecimento dos solos do estado de Santa Catarina**. Santa Maria, UFSM, SUDESUL, 1973. 494P.
- TUBELIS, A. & NASCIMENTO, F.J.L. **Metorologia descritiva**. São Paulo, Nobel, 1983. 374p.