

JOSÉ DOMINGOS GALVÃO

ENGENHEIRO-AGRÔNOMO

Universidade Federal de Viçosa

**COMPORTAMENTO DO MILHO PIRANÃO [*Braquítico-2*]
E DE MILHOS DE PORTE NORMAL EM DIFERENTES
NÍVEIS DE NITROGÊNIO E POPULAÇÕES DE PLANTAS.**

Orientador :

Prof. Dr. Ernesto Paterniani

Tese apresentada à Escola Superior de
Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade
de São Paulo, para a obtenção do Título
de Doutor.

P I R A C I C A B A

Estado de São Paulo - Brasil

1 9 7 4

DEDICO

Aos meus pais.

À minha esposa, e
aos meus filhos.

AGRADECIMENTOS

Ao concluir o presente trabalho, expressamos nossos sinceros agradecimentos:

ao Prof. Dr. Ernesto Paterniani, o nosso profundo reconhecimento, pela sua constante orientação, o que tornou possível a realização deste trabalho;

aos Professores Dr. Roland Venkovsky e Dr. Fábio Ribeiro Gomes, pela orientação nas análises estatísticas e pelas sugestões apresentadas;

ao Prof. Dr. Almiro Blumenchein, Diretor do Instituto de Genética da E.S.A. "Luiz de Queiroz", pelas facilidades concedidas e constante incentivo em todas as nossas atividades;

à Universidade Federal de Viçosa, pela oportunidade de aperfeiçoamento concedida;

ao Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq), pela bolsa de estudos concedida para a realização do curso;

aos docentes do Instituto de Genética da E.S.A. "Luiz de Queiroz", pelos ensinamentos;

aos Engenheiros-Agrônomos Magno A. P. Ramalho e Dorival Rodrigues Leite, por suas contribuições dadas na obtenção dos dados;

ao Dr. Luiz A. N. Fontes e ao Engenheiro-Agrônomo Mucio Silva Reis, pela condução dos experimentos em Viçosa e Capinópolis;

aos Srs. Mariano Aguado, Trajano de Oliveira Filho e Antonio Miotto, pela eficiente colaboração nos trabalhos de campo;

aos Srs. Walter Antonio Cocco e José Broglio, pelos serviços de datilografia e impressão.

ÍNDICE

	Página
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1. Altura da planta e da espiga	4
2.2. Diâmetro do cômlo, acamamento e quebra de plantas	6
2.3. Variações entre a população esperada e a observada (sobrevivência)	8
2.4. Plantas sem espigas	9
2.5. Índice de espigas	11
2.6. Peso médio das espigas	12
2.7. Rendimento de espiga	14
2.8. Tamanho dos grãos	14
2.9. Produção de grãos	16
3. MATERIAL E MÉTODOS	21
3.1. Material	21
3.2. Métodos	22
3.2.1. Avaliação das características estudadas	24
3.2.2. Análise dos experimentos	25
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
4.1. Altura da planta	27
4.2. Altura da espiga	28
4.3. Diâmetro do cômlo	29
4.4. Sobrevivência	30
4.5. Plantas sem espigas	32
4.6. Acamamento	33
4.7. Índice de espiga	36
4.8. Peso médio das espigas	37

4.9. Rendimento de espiga	39
4.10. Tamanho dos grãos	40
4.10.1. Grãos não comerciáveis	41
4.11. Produção de grãos	42
4.11.1. Considerações gerais e recomendações	45
5. RESUMO E CONCLUSÕES	47
6. SUMMARY AND CONCLUSIONS	50
7. BIBLIOGRAFIA	52
8. TABELAS	58
9. FIGURAS	94

1. INTRODUÇÃO

A produção de uma cultura é função do germoplasma, das condições climáticas, do solo e das práticas culturais empregadas. Assim, em um programa eficiente de melhoramento, deve ser levado em consideração não somente o melhoramento genético, como também o ambiental. Graças à associação dessas duas variáveis, os países de tecnologia avançada têm conseguido significativos aumentos de produção, tanto na cultura do milho como em outras.

Na cultura do milho, a prática responsável pelos maiores rendimentos obtidos tem sido a utilização de densidade elevada de plantas associada a altos níveis de fertilidade. No entanto, esse aumento na produção vem acompanhado de alguns problemas que devem ser reconhecidos. À medida que se eleva a densidade de plantas, a competição entre elas tende, também, a aumentar. Como resultado desse aumento de competição que se estabelece por nutrientes, água, luz, bióxido de carbono e outros fatores de crescimento, há uma tendência para o aumento da porcentagem de plantas sem espigas, redução da porcentagem de plantas que sobrevivem até o final do ciclo e aumento da porcentagem de plantas acamadas e quebradas. A resposta de diferentes cultivares à crescente elevação do número de plantas, por unidade de área, varia em função da maior ou menor tolerância do material a essas condições de competição.

Dentre os fatores que mais têm limitado o emprego de densidades elevadas e, conseqüentemente, a obtenção de maiores produções, desta-

cam-se o acamamento e a quebra de plantas. O problema, portanto, não consiste em obter apenas progresso genético para a produção de grãos, mas, também, em conseguir genótipos que proporcionem plantas eretas até a colheita.

O melhoramento do milho, no Brasil, alcançou grande progresso, especialmente com relação à produtividade, a julgar pelas altas produções que têm sido obtidas nos trabalhos experimentais e nos campos de demonstração. Contudo, condições de campo, principalmente o acamamento e a quebra de plantas, têm limitado a utilização desse potencial nos plantios comerciais. Tal fato se deve, principalmente, ao porte demasiadamente alto de nossos cultivares que, em condições de populações mais densas, condicionam elevado índice de acamamento e quebra de plantas. Mesmo nas densidades atualmente recomendadas — 40.000 a 50.000 plantas/ha —, que são populações moderadas, quando se aplicam adubações adequadas, observa-se, com frequência, elevado grau de acamamento e quebra de plantas, prejudicando a produção e tornando desaconselhável a colheita mecânica.

Em países de tecnologia avançada, como os Estados Unidos da América do Norte, por exemplo, verifica-se que as plantas são de porte muito mais baixo do que os tipos de milhos cultivados em nossas condições. Nesses países também existe uma constante preocupação, entre os pesquisadores, na procura de germoplasmas mais apropriados ao plantio, em condições de alta competição.

Isso tudo sugere que, para maior aproveitamento do potencial genético de nossos cultivares, necessário se torna a introdução, em nossos milhos, de germoplasmas adequados quanto ao tipo de planta, sendo a redução da altura de primordial importância. Dentre as alternativas existentes, a introdução do gene maior braquítico-2 (br_2), o qual reduz a altura das plantas pelo encurtamento dos entrenós abaixo da espiga, pode representar uma solução para melhorar o tipo da planta. Com esse propósito, está sendo desenvolvida no Departamento de Genética da ESALQ a variedade de milho Piranão, que apresenta plantas baixas devido à condição genética $br_2 br_2$ (braquítico-2).

No presente trabalho, procurou-se estudar, comparativamente,

o comportamento do milho Piranã, da variedade sintética Centralmex e do milho híbrido duplo comercial AG-257, em diferentes populações de plantas e níveis de nitrogênio.

As comparações entre os cultivares foram baseadas nas seguintes características: a) altura da planta; b) altura da espiga (até inserção da espiga); c) diâmetro do côlmo; d) sobrevivência; e) plantas sem espiga; f) plantas acamadas e quebradas; g) índice de espigas; h) peso médio das espigas; i) rendimento de espiga; j) tamanho dos grãos; l) produção de grãos.

2. REVISÃO DE LITERATURA

A literatura mundial referente ao efeito da população de plantas e níveis de fertilidade sobre a produção de milho é bastante extensa.

DUNGAN et alii (1958), após extensa revisão da literatura, relativa a trabalhos realizados nos Estados Unidos, de 1910 a 1958, em que citam mais de 100 trabalhos, concluem que, embora grande número de experimentos tenha sido conduzido com milho, para determinar a melhor população de plantas, o problema não está ainda completamente resolvido. Isso porque, em virtude do grande número de variáveis envolvidas, talvez jamais se possa ter uma única resposta para todos os casos. A produtividade do solo está constantemente sofrendo modificações; os genótipos, frequentemente, são alterados quanto à sua potencialidade produtiva e demais atributos, através de trabalhos de melhoramento, além das condições de ambiente, que variam de ano para ano.

2.1. Altura da planta e da espiga

DUNGAN et alii (1958), na sua revisão, citam testes realizados em Illinois, os quais mostraram pouca diferença na altura total das plantas, como resultado de mudanças na densidade de plantio; entretanto, foi verificada uma tendência para as plantas serem ligeiramente mais altas, com a densidade de 30.000 plantas/ha, do que com plantios mais densos ou menos densos. Resultados semelhantes foram observados por COLVILLE e MCGILL (1962), que encontraram o valor máximo para a altura das plantas na densidade de 49.400 plantas/ha, decrescendo nas populações mais elevadas.

A altura da espiga aumentou significativamente com a elevação do número de plantas/ha. Entretanto, GIESBRECHT (1969) observando o efeito de quatro híbridos precoces sobre a altura das plantas, em populações variando de 30.000 a 70.000 plantas/ha, verificou que a altura tanto das plantas como das espigas aumentou com a elevação da população dentro dos limites estudados. As mesmas relações foram obtidas por EL LAKANY e RUSSEL (1971). Já RUTGER e CROWDER (1967), trabalhando com seis híbridos, variando de precoces a tardios, em dois locais e durante três anos, com populações variando de 40.000 a 80.000 plantas/ha, não verificaram aumento na altura das plantas, pela elevação da população. Encontraram, porém, aumento na altura da espiga.

USBERTI FILHO (1972) trabalhando com quatro híbridos de milho com diferentes alturas de plantas, em duas populações -- 42.000 e 84.000 plantas/ha --, em três níveis de adubação e em cinco localidades, verificou que o aumento da população conduziu a uma redução de altura das plantas, enquanto que o aumento do nível de fertilidade provocou aumento na altura destas. Encontrou interações significativas para densidade de população X dose de fertilizante, localidade X densidade de população e localidade X variedade. Com relação à altura das espigas, o autor verificou aumento da altura pela elevação da população e nível de fertilidade. Nas condições de populações mais elevadas, em solo pobre, verificou-se redução no valor dessa característica.

PENDLETON e SEIF (1961) estudaram o comportamento de um híbrido duplo braquítico-2 em populações variando de 30.000 a 80.000 plantas/ha, em três intervalos entre fileiras e em dois locais. Verificaram que a altura das plantas aumentou com a elevação da população e que a altura da espiga não foi afetada pelo número de plantas por hectare, o que discorda da maioria dos resultados obtidos com os milhos de porte normal. Este mesmo fato foi observado por CAMPBELL (1965) que, estudando o comportamento de híbridos braquítico-2, com e sem genes modificadores, em três populações -- 27.500, 41.250 e 55.000 plantas/ha -- não verificou qualquer efeito da população sobre a altura das espigas, nos dois tipos de braquítico-2. ANDERSON e CHOW (1963) mostraram que a altura da espiga, no milho hí

brido braquítico-2, é positivamente correlacionada com a altura da espiga do milho normal correspondente.

YODA *et alii* (1957), citados por DUNCAN (1969), observaram que, quando plantas são mantidas experimentalmente na sombra, usualmente é encontrada certa intensidade de luz, na qual a planta alcança sua altura máxima. Reduções subsequentes de luz resultam em diminuição da altura das plantas. STINSON e MOSS (1960), estudando o efeito de baixa luminosidade sobre híbridos de milho tolerantes e não tolerantes a essa condição, em população de 33.500 plantas/ha, chegaram à conclusão de que não houve diferença significativa na altura média das plantas, nos dois grupos estudados.

Os dados da literatura, embora discordantes, não parecem, contudo, contraditórios. Na realidade, o valor dessa característica — altura de plantas — está sujeito, em maior ou menor grau, à competição por nutrientes, água, luz, entre outros, que se estabelecerá com maior ou menor número de plantas, dependendo do porte, ciclo da planta, uniformidade da altura das plantas etc. O fato é que existe variabilidade genética para a característica — tendência para alongar — indicando que há possibilidades de mudanças por meio de seleção.

2.2. Diâmetro do colmo, acamamento e quebra de plantas

A alta incidência de acamamento e quebra de plantas tem sido um dos sérios problemas do aumento da população para se obter produções — mais altas. Com o aumento da população há um decréscimo da resistência dos colmos e, conseqüentemente, maior acamamento e quebra de plantas.

BOSWELL e PARKS (1957), FISHER e SMITH (1960) mostraram haver correlação negativa entre o nível de potássio no solo e a porcentagem de acamamento. Entretanto, LOUÉ (1963) relata que o acamamento não é um — sintoma muito característico da deficiência potássica, podendo originar-se de outros fatores, tais como profundidade do lençol freático, doenças etc. Em diversos casos, porém, tal comportamento está relacionado com a deficiência de potássio, refletido por enraizamento deficiente, apodrecimento — precoce das raízes ou quebra de colmos nos nós inferiores.

Estudando a influência do equilíbrio N/K da adubação sobre uma cultura sujeita ao acamamento, WITTELS e SEALTZ (1960) verificaram que a aplicação de 130 kg/ha de nitrogênio exigia uma aplicação paralela de, pelo menos, 50 kg/ha de K_2O , a fim de que a porcentagem de acamamento se mantivesse dentro do nível normal do ensaio.

Vários pesquisadores, GIESBRECHT (1969), HORNER *et alii* (1969), HOFF e MEDERSKI (1960), COLVILLE e MCGILL (1962), COLVILLE (1966), RUTGER e CROWDER (1967) e HUNTER *et alii* (1970) demonstraram que o plantio mais denso mostrou-se negativamente correlacionado com a resistência das plantas ao acamamento e quebra de plantas, enquanto que o diâmetro do côlmo decresceu com a elevação do número de plantas por unidade de área. Entretanto, SLOANE e MASON (1964), analisando o comportamento de híbridos de milho sob diferentes níveis de nitrogênio e de populações de plantas, verificaram que o diâmetro do côlmo não foi afetado pelas duas variáveis. Por outro lado, LUTZ e JONES (1969) concluem que essa característica não foi influenciada significativamente por populações ou híbridos, o que pode ser explicado pelo fato de ter sido esta característica avaliada em um único ano e em populações baixas e pouco contrastantes, 44.000 e 59.300 plantas/ha.

NOVAIS *et alii* (1971), em trabalhos realizados com os híbridos AG-206 e H 6999, cultivados em diferentes populações e níveis de nitrogênio, verificaram efeitos altamente significativos de híbridos e populações sobre o acamamento e quebra de plantas. O AG-206 teve, aproximadamente, 60% de plantas quebradas e acamadas a mais do que o H-6999, apesar do côlmo mais fino e maior porte do H-6999. A hipótese levantada pelos autores, a respeito dessa característica inerente aos híbridos, foi relativa à maior absorção de cálcio pelo H-6999 e ao papel desse elemento como "cimento" das paredes celulares, na forma de pectato de cálcio, dando maior resistência à estrutura do côlmo. Resultados semelhantes, quanto ao acamamento, foram encontrados por USBERTI FILHO (1972) que verificou efeito de cultivares, população de plantas e doses de fertilizantes sobre o diâmetro do côlmo, porcentagem de acamamento e quebra de plantas.

PENDLETON e SEIF (1961), trabalhando com um milho híbrido du

plo braquítico-2, em seis populações de plantas, com três intervalos entre linhas, em ensaios conduzidos por dois anos, em dois locais, verificaram que o acamamento e quebra de plantas aumentavam à medida que se elevava a população, com o máximo ocorrendo a 50.000 plantas/ha, não sendo esta, entretanto, a população mais alta utilizada. Isso discorda dos resultados obtidos por diversos investigadores, que têm encontrado em milho de porte normal, aumento contínuo com a elevação da população.

ANDERSON e CHOW (1963) verificaram que três fontes de genes braquíticos mostraram aumentos de resistência à quebra do cômulo em todos os híbridos simples utilizados. Em um dos híbridos o acamamento aumentou em virtude de problemas no sistema radicular. LENG (1957) reporta, em trabalhos conduzidos em Illinois, que híbridos braquíticos foram extremamente resistentes ao acamamento e quebra de plantas. Também CAMPBELL (1965) relata resultados de vários trabalhos experimentais, realizados no Estado de Mississippi, em que foram comparados milhos híbridos braquíticos e normais, concluindo que os anões braquíticos foram, decididamente, menos sujeitos ao acamamento do que os normais.

Como pode ser visto pela literatura citada, vários são os fatores que afetam o acamamento e a quebra de plantas, destacando-se entre eles: doenças, práticas culturais, maturidade, condições climáticas, balanço de nutrientes, insetos e diferenças genotípicas.

2.3. Variações entre a população esperada e a observada (sobrevivência)

Normalmente, em condições de campo, a obtenção de um determinado número de plantas, por hectare, é sempre dificultada por uma série de fatores como poder germinativo da semente, distribuição de chuvas, ataque de pragas, perdas de plantas durante os cultivos, entre outros. Em um estudo sobre localização de adubos, OLSON e DREIER (1956) sugerem que o baixo nível de umidade no solo é fator muito importante na germinação, em razão do maior dano provocado nas sementes e plântulas pelo efeito salino dos fertilizantes.

Testando o efeito da população de plantas e níveis de aduba-

ção sobre o comportamento de um híbrido e duas variedades, VIEGAS et alii (1963) verificaram que o número de plantas perdidas, durante o desenvolvimento da cultura, foi maior nas populações mais elevadas, registrando-se 8, 11 e 17% de perdas, respectivamente, nas populações de 25.000, 33.000 e 50.000 plantas/ha. Resultados semelhantes foram obtidos por NOVAIS et alii (1971), que observaram ser o "stand" final afetado pela população de plantas, níveis de nitrogênio, híbridos e locais. O híbrido H-6999 teve sua população final bem menor em relação ao AG-206, mostrando efeito altamente significativo para aplicação de nitrogênio, o que sugere maior sensibilidade de daquele germoplasma ao efeito salino de maiores doses de fertilizantes amoniacais. Já USBERTI FILHO (1972) encontrou efeito para população e variedade, não verificando efeito de fertilizante. Verificou, entretanto, serem significativas as interações população X variedade X nível de fertilizante, local X população de plantas e local X população X nível de fertilizante.

VON BULLOW (1971), em ensaio de avaliação de populações análogas, compreendendo os genótipos ++, +br₂ e br₂br₂, verificou que a variedade braquítica foi a que apresentou a menor população final.

2.4. Plantas sem espigas

O emprego de quantidades adequadas de adubos tem permitido o uso de altas populações de plantas de milho, em condições climáticas favoráveis. Entretanto, os resultados obtidos têm sido inconsistentes. Isso tem sido atribuído, em grande parte, ao aumento do número de plantas sem espigas pela elevação da população de plantas.

LANG et alii (1956) verificaram que os híbridos que apresentam tendências à produção de múltiplas espigas, em baixas populações, tiveram menor porcentagem de plantas sem espigas, em altas populações. Verificaram, também, que o número de plantas sem espigas foi mais afetado pela população do que pelo híbrido ou pelo nível de nitrogênio. A maior capacidade dos híbridos prolíficos em apresentarem menor porcentagem de plantas sem espigas, em altas populações, foi também verificada por JOSEPHSON (1951).

Experimentos conduzidos por WOOLLEY *et alii* (1962) em que foram usados os seis híbridos simples possíveis, obtidos com as linhagens WF9, B14, M14 e C103, estudados em três populações, mostraram que o número de plantas sem espigas foi afetado, significativamente, pela população de plantas e pelos cruzamentos. Houve um aumento linear no número de plantas sem espigas à medida que a população de plantas aumentou e os cruzamentos envolvendo a linhagem C103 produziram o maior número de plantas sem espigas.

Aumento do número de plantas sem espigas pela elevação da população de plantas foi, também, constatado por GIESBRECHT (1961), STIVERS *et alii* (1971) e USBERTI FILHO (1972).

Trabalho realizado por PENDLETON e SEIF (1961), com milho braquítico, mostrou as mesmas tendências observadas no milho de porte normal, em relação ao número de plantas sem espigas e ao aumento da população de plantas/ha. Assim é que, trabalhando com um híbrido braquítico-2, em populações que variavam de 30.000 a 80.000 plantas/ha, encontraram desde zero até 24% de plantas sem espigas para as populações de 30.000 e 80.000 plantas/ha, respectivamente.

STINSON e MOSS (1960), estudando o efeito da baixa luminosidade sobre híbridos tolerantes e intolerantes a altas densidades de plantio, em condições adequadas de fertilidade do solo, chegaram à conclusão de que o decréscimo de produção devido à sombra pode ser considerado sob o ponto de vista da relativa contribuição de dois componentes da produção — peso médio das espigas e incidência de plantas sem espigas —. As variedades tolerantes apresentaram, em média, zero e 5,8% de plantas sem espigas, quando cultivadas ao sol e à sombra, respectivamente. Para as intolerantes, o número de plantas sem espigas aumentou para 2,5%, ao sol, e 24,0%, à sombra.

DUNCAN (1969) relata que a uniformidade de porte, nas plantas de milho, é de grande importância quando se pretende utilizar altas populações de plantas. A razão disso é que plantas mais baixas, por qualquer motivo, são mais intensamente sombreadas e seu crescimento, cada vez mais lento, torna-as irremediavelmente plantas deficientes, delgadas ou sem es-

pagas. DONALD (1958), citado por DUNCAN (1969), observou que aquelas plantas que eram reprimidas, quase que invariavelmente, resultavam em plantas sem espigas. Relata, também, que essa não é a única razão para o aparecimento de plantas sem espigas, porém, altas populações de plantas é fator importante na determinação do número de plantas sem espigas.

2.5. Índice de espigas

Estudando o comportamento de nove híbridos, LANG et alii (1966) verificaram que aqueles que mostraram tendência à produção de múltiplas espigas, em baixas populações, tiveram menor porcentagem de plantas sem espigas, em altas populações, resultando em maior índice de espigas.

Em programa de melhoramento dirigido para precocidade e prolificidade, JOSEPHSON (1967) verificou que híbridos prolíficos se podem adaptar melhor a condições adversas de fertilidade e umidade do solo, terem maior potencial produtivo e melhor resistência à seca do que os híbridos não-prolíficos, em populações mais densas. Resultados semelhantes foram obtidos por LANZA et alii (1964) e COLLINS et alii (1965). Esses autores, estudando a influência de diferentes densidades de plantio sobre híbridos de diferentes prolificidades, concluíram que os germoplasmas prolíficos dão sempre as maiores produções possíveis, em qualquer nível de população, e, presumivelmente, em uma grande variação de condições ambientais.

A vantagem primária dos híbridos prolíficos, segundo BAUMAN (1960), é sua flexibilidade que lhes permite adaptarem-se a uma população mínima, com larga faixa de produção. A produção da primeira espiga é estável, exceto quando as condições são tão adversas que poucas segundas espigas se desenvolvem. As condições do desenvolvimento determinam o tamanho bem como o número das segundas espigas.

VIEGAS et alii (1963) e ROBERTSON et alii (1968) verificaram que o índice de espigas aumentou bastante com a adubação e, mais ainda, com maiores espaçamentos. Resultados semelhantes foram obtidos por NOVAIS et alii (1971) e USBERTI FILHO (1972) que verificaram que, para os mesmos níveis de nitrogênio, o índice de espigas cai rapidamente com o aumento da

população e, para a mesma população, aumenta rapidamente com o nível de nitrogênio, sendo que a natureza do germoplasma influenciou no comportamento dessa característica.

Em um ensaio de avaliação de populações análogas, compreendendo os genótipos ++, +br₂ e br₂br₂, VON BULLOW (1971) verificou que o mais baixo índice de espiga foi encontrado no genótipo braquítico (0,56 g), ao qual o autor atribuiu como a causa aparente da baixa produtividade desse genótipo.

2.6. Peso médio das espigas

Os experimentos realizados têm demonstrado que o peso das espigas decresce à medida que aumenta a população de plantas, exceto no caso dos híbridos ou das variedades que tendem a produzir mais de uma espiga, em níveis baixos de população, DUNGAN (1962). Talvez um modo mais correto para expressar esse conceito seja dizer que o peso de grãos, por planta, decresce de acordo com o aumento da população.

LANG et alii (1966) verificaram que a população teve maior influência sobre o peso das espigas do que os híbridos ou os níveis de nitrogênio. Encontraram espigas com peso que variava desde 322 g, para uma população de 10.000 plantas/ha, até 132 g, para uma população de 60.000 plantas/ha.. Espigas pesando 246 g foram obtidas com 30.000 plantas, o que correspondeu à média mais alta de produção de todos os híbridos e de todos os níveis de adubação.

THOMAS (1956), em Alabama, conseguiu maior produção com uma população de 20.000 plantas/ha e espigas de peso médio de 181 g. O peso médio das espigas variou de 210g, para uma população de 5.000 plantas/ha, até 136 g, para uma população de 30.000 plantas/ha. Não encontrou influência dos níveis de nitrogênio nem da interação nitrogênio X população de plantas sobre o peso das espigas. Resultados semelhantes foram obtidos por RUTGER e CROWDER (1967), BROWN et alii (1970) e LUTZ et alii (1971). Por outro lado, DAVIDE (1962) verificou que o peso médio das espigas aumentou, significativamente, de acordo com o aumento de nitrogênio e decresceu com o aumento da população.

ção de plantas. Os mesmos resultados foram obtidos por ANDREW et alii (1963), GALVÃO et alii (1969), NOVAIS et alii (1971) e USBERTI FILHO (1972).

Em ensaios realizados no Estado de São Paulo, VIEGAS et alii (1963) demonstraram que o peso médio das espigas, na variedade Catêto, foi menor que o da Asteca, e este, menor que o do H-6999. A maior produção foi obtida com espigas do H-6999, pesando 150 g.

Trabalhando com dois híbridos, que normalmente produzem uma espiga por planta, e com um híbrido semi-prolífico, GALVÃO et alii (1969) verificaram que, para os dois primeiros, o ajustamento da produção à população foi obtido principalmente pelo peso médio de espigas. Para o híbrido semi-prolífico, esses pesquisadores consideraram, como processos de ajustamento mais adequados, o número de espigas por planta e a redução do número de plantas sem espigas em combinação com o peso médio das espigas. Encontraram espigas pesando, em média, 140 gramas.

O pequeno peso médio das espigas de nossos híbridos pode ser verificado, também, no trabalho de NOVAIS et alii (1969) e USBERTI FILHO (1972) que encontraram peso médio bastante baixo, 130 a 160 gramas em média, quando comparados aos híbridos americanos.

STINSON e MOSS (1960) estudando o efeito da baixa e alta luminosidade sobre híbridos tolerantes e intolerantes a alta densidade de plantio, verificaram que o peso médio das espigas foi consideravelmente reduzido nas condições de baixa intensidade de luz. Verificaram também que, embora o efeito do sombreamento na redução do peso médio das espigas fosse maior nas intolerantes do que nas tolerantes, essa diferença não foi significativa. PRINE e SCHRODER (1964) trabalhando na Flórida, com milho semi-prolífico, procuraram estudar, em condições de campo, os efeitos do aumento da população de plantas sobre o decréscimo do peso e do número de espigas e, para isso, foi isolado o efeito das condições do solo. Os resultados mostraram que certas condições do ambiente aéreo são responsáveis pelo decréscimo do peso e do número de espigas. Admitiram que as condições de deficiência de luz, resultantes do aumento de sombra entre populações mais densas, constituíram o fator responsável por essas ocorrências, confirmando, deste modo, os resultados obtidos por STINSON e MOSS (1960).

2.7. Rendimento de espiga

A relação entre o peso dos grãos e o peso da espiga despálha da é considerado como "rendimento" e, evidentemente, para um mesmo peso de espiga, quanto menor for o sabugo, maior será o rendimento.

RUTGER e CROWDER (1967) estudando o efeito de altas densidades de plantio sobre a produção de grãos de seis híbridos, constataram que o rendimento de espiga não foi afetado pela densidade de plantio, indicando que o peso dos grãos e o peso do sabugo decresceram, proporcionalmente, à medida que o tamanho da espiga se foi tornando menor, em plantio mais denso. Resultados semelhantes foram obtidos por EL LAKANI e RUSSEL (1971) em estudos realizados com "test-crosses" de linhagens, acrescentando, ainda, que o rendimento de espiga foi significativamente correlacionado com a produção de grãos.

LOUÉ (1963) considera que a deficiência potássica aumenta significativamente a porcentagem de sabugo em relação à espiga, em consequência da má formação das espigas.

Trabalhando com um híbrido, o H-6999 e duas variedades, Asteca e Catêto, VIEGAS et alii (1963) encontraram, para o H-6999, um rendimento de 81% e para o Asteca 84%, uma vez que essa variedade apresenta sabugo mais fino. A falta de adubação reduziu o rendimento em pouco mais de 1%. Também USBERTI FILHO (1972) verificou efeito de variedades e fertilizantes sobre essa característica, em todos os locais estudados e, apenas em dois locais, o efeito do aumento do número de plantas. O aumento da população causou redução no rendimento de espigas e, por outro lado, doses de fertilizante influenciaram positivamente essa característica.

2.8. Tamanho dos grãos

Embora diversos trabalhos com outras culturas, como a da batata inglesa e a do alho, tenham demonstrado ser econômico o plantio de tubérculo e/ou bulbilho acima de certos pesos, não há, para o milho, trabalhos consistentes e em número suficiente que justifiquem a utilização de -

sementes maiores.

Para o milho, parece ser o "tamanho da semente" fator de menor importância. Contudo, esse aspecto pode tornar-se limitante se as condições de plantio, germinação e sobrevivência de plantas forem mais severas, como falta d'água, baixo nível de fertilidade do solo etc.

O pequeno número de trabalhos experimentais sobre o assunto tem apresentado resultados inconsistentes e mesmo contraditórios.

Em experimentos com sementes de milho, KIESSELBACK, citado por MARTIN e LEONARD (1949), utilizando sementes da ponta, da base e do meio da espiga, concluiu que as sementes da base e da ponta não eram inferiores às sementes da parte média da espiga.

Contudo, ZINSLY e VENCOVSKY (1968), estudando a influência do tamanho da semente de milho (grande, média e pequena) sobre a produtividade e sobrevivência de plantas de vários híbridos e variedades, durante três anos, obtiveram diferenças altamente significativas entre os dois extremos de tamanho sobre as variáveis estudadas. Esses pesquisadores não encontraram, entretanto, significância para a interação tamanho de sementes X híbrido (ou variedade).

Face à pouca importância que tem sido atribuída ao tamanho da semente de milho, poucos pesquisadores têm procurado estudar o valor dessa característica em função da variação da população de plantas, níveis de fertilidade e cultivares. Entretanto, WOLLEY, et alii (1962) verificaram efeito de híbridos e da interação híbrido X população de plantas sobre essa característica. Também, NOVAIS et alii (1972) estudaram o tamanho da semente em dois híbridos, três populações de plantas e três níveis de nitrogênio. Nesse estudo os autores verificaram ser de grande importância, na variação do tamanho da semente, o nitrogênio, a população de plantas e o cultivar. Mantendo-se a população de plantas constantes, a porcentagem de sementes classificadas em peneiras maiores (peneiras 20, 22 e 24) tende a aumentar com a elevação do nível de nitrogênio. Aumentando-se o número de plantas por unidade de área, verifica-se o mesmo comportamento, porém em sentido inverso ao daquele obtido pela variação do nível de nitrogênio.

2.9. Produção de grãos

Sabe-se que o aumento da população de plantas, ou seja, o número de plantas por unidade de área, eleva a produção até o ponto em que a competição por nutrientes, água, luz, CO_2 e outros fatores de produção passam a ser limitantes. Elevando o nível de nutrientes no solo, será possível desenvolver numa área maior número de plantas, assim como menor número o faria em solo de fertilidade mais baixa, desde que outros fatores não se encontrem em quantidades limitantes. Dos nutrientes utilizados, o nitrogênio tem se mostrado da maior importância no aumento da produção de grãos - de milho (BUSQUETS, 1954; DUNGAN et alii, 1958; LAIRD e LIZARRAGA, 1959; - DAVIDE, 1962; PUENTE et alii, 1963; TIMMONS et alii, 1966; GALVÃO et alii, 1969; MUNDSTOCK, 1970).

A maior ou menor resposta em produção, à variação da população de plantas para um determinado ambiente depende, ainda, das características genéticas do material utilizado. Assim, trabalhando com nove híbridos, em condições diferentes, LANG et alii (1956) encontraram híbridos com maiores produções quando em altas populações, e outros, quando em baixas - populações, e que, para uma determinada densidade de semeadura, a produção aumenta com a fertilidade do solo.

Resultado semelhante foi obtido por TERMUDE et alii (1963), - em trabalho realizado no sueste de Dakota, com oito híbridos comerciais, em solos de alta fertilidade e populações de 20.000 a 80.000 plantas/ha, - no qual verificaram que a população ótima variava com as condições de ambiente e com os híbridos empregados. Em condições ótimas de ambiente, as populações mais aconselhadas variavam de 30.000 a 40.000 plantas/ha e, em - condições de seca intensa, os mais altos rendimentos foram obtidos com populações mais baixas. Também CARMER e JAKOBS (1965), trabalhando com oito híbridos simples, em quatro populações de plantas, encontraram variação - considerável entre híbridos, quanto à população ótima, porém, quatro deles alcançaram a mesma produção máxima.

No Brasil, os trabalhos que procuram estudar, em associação, essas variáveis não têm mostrado resposta diferencial entre os cultivares

empregados. Assim é que VIEGAS et alii (1963) relatam os resultados de 32 ensaios, realizados em diferentes tipos de solo e regiões do Estado de São Paulo, instalados com o propósito de estudar o comportamento do H-6999, bem como o das variedades Asteca e Catêto, plantados em espaçamentos de 20, 30 e 40 cm entre plantas correspondentes a 50.000, 33.000 e 25.000 plantas/ha, em 3 níveis de adubação. A dose 1 correspondeu a 25-68-22,5 kg/ha de N, P₂O₅ e K₂O. Encontraram, como produção média geral dos 32 ensaios, 3.577 kg/ha. De modo geral, o H-6999 superou a variedade Asteca e esta, a variedade Catêto. O efeito geral do espaçamento foi linear e altamente significativo. O milho plantado a 20 cm produziu 843 kg/ha mais do que o plantado a 40 cm. O efeito da adubação foi muito pronunciado. O aumento médio pouco variou com o tipo de solo e a diferença entre as doses 1 e 2 foi, em média, de 1.300 kg/ha. Os efeitos linear e quadráticos foram altamente significativos. Semelhantemente, NOVAIS et alii (1971), trabalhando em Minas Gerais com os híbridos AG-206 e H-6999, cultivados a 30.000, 60.000 e 90.000 plantas/ha, associados a zero, 80 e 160 quilogramas de nitrogênio por hectare, verificaram que o AG-206 foi mais produtivo que o H-6999. O aumento da produção mostrou-se linear às aplicações de até 160 kg/ha de nitrogênio, notadamente para o AG-206, híbrido que apresentou maiores respostas à fertilização nitrogenada. A população considerada ótima foi de 60.000 plantas/ha, para os dois híbridos estudados.

Precocidade, característica altamente correlacionada com porte, é outra condição inerente ao cultivar que tem sido levada em consideração nos estudos de populações. COLVILLE et alii, (1964) testaram seis híbridos diferentes quanto ao ciclo vegetativo, em populações de 20.000 a 70.000 plantas/ha e em diversos níveis de fertilidade. Esses ensaios foram instalados, durante um período de quatro anos, em várias localidades e em diferentes tipos de solos. Um híbrido de ciclo longo alcançou a produção média mais elevada com 40.000 plantas/ha. Em populações mais densas, a produção de grãos decresceu. As produções dos híbridos precoces aumentaram gradativamente com o aumento das populações usadas. Concluíram os autores que as relações de nível de fertilidade do solo, híbridos e populações não devem ser encaradas de modo idêntico pelo pesquisador e pro-

dutor. Quando se procura obter a produção máxima de cada híbrido, ele deve ser cultivado em populações e condições culturais capazes de ensejar a maximização do seu potencial de produção. Qualquer limitação de um dos fatores de produção pode significar a eliminação de um híbrido promissor, sem que o mesmo tenha atingido sua máxima capacidade de produção. Resultados semelhantes foram obtidos por RUTGER e CROWDER (1967), em Ithaca, New York, em estudo realizado com seis híbridos variando em maturação, de precoce a tardio. Foram avaliados em dois locais, por três anos, em densidades de 40.000, 50.000, 60.000, 70.000 e 80.000 plantas/ha. A natureza diferente dos seis híbridos resultou em diferenças significativas entre os híbridos, para todas as características estudadas. O híbrido de maior resposta a plantios densos teve maior índice de espigas do que os outros híbridos em populações elevadas. A mais alta produção de grãos foi obtida com 70.000 plantas/ha, com um dos híbridos precoces. O híbrido mais tardio alcançou sua produção máxima em populações mais baixas.

Resultados diferentes foram obtidos por GIESBRECHT (1969) em Manitoba, Canadá, o qual empregando quatro híbridos precoces, cultivados em quatro populações — 30.000, 40.000, 60.000 e 75.000 plantas/ha — e em quatro intervalos de plantio entre fileiras — 50, 65, 80 e 95 cm —, verificou que o espaçamento entre fileiras não afetou a produção de grãos. Entretanto, cada aumento de população produziu substancial aumento na produção de grãos. Verificou, também, que os híbridos diferiram, significativamente, em suas respostas ao aumento do número de plantas; o híbrido tardio, mais alto, foi melhor adaptado à competição em altas populações do que os híbridos mais precoces. Resultados semelhantes foram obtidos por LUTZ (1969, 1971), STIVERS et alii (1971) e GENTER e CAMPER (1973).

USBERTI FILHO (1972), em S. Paulo, trabalhando com quatro germoplasmas de milho, diferindo em ciclo e porte em duas populações de plantas — 42.000 e 64.000 plantas/ha —, em três níveis de fertilização e em cinco localidades, verificou também, produções superiores dos germoplasmas tardios em relação aos precoces.

BROWN et alii (1970) utilizando dois híbridos diferindo em porte, durante dois anos, em dois locais, na Georgia, em populações que va

riaram de 27.000 a 100.000 plantas/ha, concluem, baseados nos dados obtidos, que para os milhos de porte mais baixo, altas populações devem ser empregadas, quando se pretende maximizar a produção. Semelhantemente, HUNTER *et alii* (1970) encontraram resposta linear em produção de grãos às variações de população de 48.000 a 72.000 plantas/ha, em cinco híbridos precoces estudados em Ontario, Canadá.

A discordância verificada entre vários pesquisadores com referência à resposta, em produção de grãos, de germoplasmas precoces e tardios, em relação à variação do número de plantas por hectare, pode ser explicada, em alguns casos, pela utilização de número de plantas insuficientes para que o germoplasma precoce atingisse sua produção máxima e, em outros casos, pode ser admitido o emprego de germoplasmas tardios inferiores. O que é concordante, entretanto, é que, para um dado nível de produção, os germoplasmas precoces necessitam de maior número de plantas do que os tardios.

Os primeiros programas de melhoramento para obtenção de milhos anões foram realizados na Estação Experimental de Illinois. LENG (1957) encontrou produções de 8 a 20% mais baixas para o braquíptico-2 do que para o correspondente normal.

PENDLETON e SEIF (1961), baseados em trabalhos já realizados os quais mostraram que os híbridos braquípticos são mais resistentes ao acamamento do que seus correspondentes normais, porém, apresentando produções mais baixas do que estes, estudaram o comportamento de um milho braquíptico (Illidwarf - 513), em seis populações de plantas - 30.000, 40.000, 50.000, 60.000, 70.000 e 80.000 plantas/ha - e em três espaçamentos entre fileiras - 51, 76, 102 cm -, por um período de dois anos. Os resultados obtidos mostraram que as curvas de produção de grãos, resultantes da variação do número de plantas, apresentaram características similares às curvas obtidas com milho de porte normal, em estudos de populações realizados anteriormente. A produção aumentou com a elevação da população de 30.000 para 50.000 plantas/ha, decrescendo, gradualmente, até a população de 80.000 plantas/ha. Posteriormente, ANDERSON e CHOW (1963), em New Jersey, utilizando três fontes de genes braquípticos, encontraram produções superiores -

ou idênticas aos correspondentes normais. Resultados semelhantes foram obtidos por CAMPBELL (1965) em estudos realizados com híbridos comerciais e anões, por um período de cinco anos, no Mississippi, onde, em todas as comparações, a média de produção dos milhos braquíticos-2 não diferiu da produção de seus correspondentes normais. Concluindo o autor afirma que a presença de genes modificadores dos anões (braquítico-2) podem dar tipos tão produtivos quanto o melhor híbrido comercial existente naquela região.

TREGUBEMCO e NEPOMNACIS (1971) comparando híbridos braquíticos com milhos normais, na Rússia, nas seguintes condições: 1) ótimo suprimento de água, 2) fornecimento periódico de água e 3) constante deficiência de umidade, verificaram que, nos tratamentos 1 e 2, os híbridos braquíticos formaram um sistema radicular menor do que os híbridos normais e produziram menos ou o mesmo que os normais. Já no tratamento 3, os híbridos braquíticos apresentaram sistema radicular mais desenvolvido e maior produção de grãos.

PATERNIANI (1971), em Piracicaba, S. Paulo, trabalhando com oito variedades de milho, uma delas de porte baixo, em duas densidades de plantio — 1 m entre fileiras e 0,50 m dentro da fileira, e utilizando em ambos os casos duas plantas a cada 40 cm —, verificou a possibilidade de aumentar a produção por área, com o emprego de plantas de porte baixo. O Piramex braquítico, segundo o autor, mostrou-se bastante promissor, muito embora ainda em fase de seleção.

VON BULLOW *et alii* (1971) estudaram três populações análogas, compreendendo os genótipos ++, +br₂ e br₂br₂, em condições de adubação completa e parcial, em solos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Empregaram o espaçamento de 60 cm entre fileiras e 50 cm entre covas, com duas plantas por cova. A população (germoplasma) intermediária superou a população normal quanto à produção de grãos, nas condições de adubação completa, não diferindo da normal quando se utilizou adubação parcial. A população braquítica mostrou-se inferior à normal em ambas as condições de adubação.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Material

Foram utilizados, no presente estudo, os cultivares de milho Piranão, Centralmex e AG-257. Os dois últimos foram escolhidos como representantes dos cultivares de porte normal, por apresentarem boa produtividade e serem amplamente cultivados.

O milho Piranão caracteriza-se por apresentar plantas de porte baixo, em virtude do fator "braquítico-2" (br_2). Esse cultivar foi obtido no Departamento de Genética da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", a partir do cruzamento da variedade Piramex III com o Tuxpeño $br_2 br_2$, obtido do CIMMYT, México. A variedade Piramex III, de germoplasma da raça tuxpeño, apresenta plantas muito altas, boa resistência ao acamamento e boa produtividade, sendo seus grãos amarelos e de tipo dentado. O Tuxpeño $br_2 br_2$ é do mesmo tipo racial, apresentando, porém, grãos brancos. Nas gerações avançadas desse cruzamento, foi praticada seleção para fixar o gene br_2 que reduz a altura da planta pelo encurtamento dos entrenós, bem como seleção para produtividade e cor amarela dos grãos. As sementes usadas, neste trabalho, foram as correspondentes ao Piranão MIII - HSI (três gerações de seleção massal e uma geração de seleção entre e dentro de famílias de meios irmãos ou "half-sibs").

A variedade Centralmex, também obtida no Departamento de Genética da ESALQ, é resultante da hibridação entre Piramex e América Cen-

tral e posterior seleção através de programas de melhoramento. A variedade América Central é constituída, também, em grande parte, de germoplasma Tuxpeño, apresentando, porém, plantas mais baixas e algo mais susceptíveis ao acamamento do que as do milho Piramex.

O milho AG-257 é um híbrido duplo comercial, de grãos amarelos e semi-dentados, algo mais baixo que a variedade Centralmex, de boa produtividade, produzido pela Semente Agroceres S.A.

3.2. Métodos

Os experimentos foram instalados em áreas da Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa e Capinópolis, Minas Gerais, e em área do Departamento de Genética da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", em Piracicaba, São Paulo, em 1972/73.

Os ensaios foram instalados em solo Podzólico Vermelho-Amarelo, Câmbico fase terraço, Distrófico, em Viçosa; em Latossolo Roxo, Eutrófico, em Capinópolis; em Terra Roxa Estruturada, série Luiz de Queiroz, em Piracicaba.

Foi empregado o delineamento experimental de blocos ao acaso, com parcelas subdivididas e quatro repetições. Os cultivares, Piranã, Centralmex e AG-257 constituíram as parcelas. Os níveis de nitrogênio de 1,6 e 2,4 gramas por planta constituíram as subparcelas, distribuídas ao acaso, dentro de cada cultivar, e as populações de plantas - 50.000, 75.000, 100.000 e 125.000 plantas por hectare - constituíram as subsubparcelas, distribuídas ao acaso, dentro de cada nível de nitrogênio. Em Piracicaba, cada subsubparcela foi constituída de quatro fileiras de dez metros de comprimento, enquanto que em Viçosa e Capinópolis utilizaram-se cinco fileiras de seis metros. Em todos os casos, as fileiras foram espaçadas de um metro entre si, sendo que as duas externas constituíram as bordaduras. Em Viçosa e Capinópolis, por ocasião da colheita, foi eliminado um metro em cada extremidade das três fileiras úteis, o qual foi considerado também como bordadura.

Além das bordaduras normais do ensaio, foram plantadas duas

fileiras de proteção entre as parcelas (cultivares) e entre repetições, utilizando-se o milho Pirarã, com a finalidade de evitar o efeito do sombreamento, uma vez que os cultivares apresentam portes diferentes.

Todas as unidades experimentais, nos três locais, receberam adubação básica, na proporção de 600 kg de superfosfato simples e 60 kg de cloreto de potássio, por hectare, quantidades estas consideradas suficientes para não interferirem nos efeitos das variáveis em estudo. O nitrogênio, sob a forma de sulfato de amônio, foi aplicado parceladamente, sendo um terço de cada nível usado no sulco de plantio e os dois terços restantes, em cobertura, ao lado das fileiras, aos 45-50 dias do plantio, conforme recomendam ARRUDA (1959) e VIEGAS et alii (1954-55).

O plantio foi realizado no dia 20 de outubro, em Piracicaba, e nos dias 1º e 5 de novembro, em Capinópolis e Viçosa, respectivamente. Foram abertos sulcos de 12 a 15 cm de profundidade, adubados e a mistura de fertilizantes revolvida dentro do sulco a fim de evitar contacto direto do fertilizante com as sementes. Foram colocadas duas sementes nas distâncias previstas para obter as populações desejadas e, mais tarde, por ocasião do desbaste (25 dias após o plantio), foi eliminado o excesso de plantas, deixando-se apenas uma planta nos intervalos programados.

Os tratos culturais foram considerados normais para a cultura do milho e a colheita foi efetuada quando a umidade dos grãos estava em torno de 16 a 17%. Os teores de umidade foram determinados em amostras coletadas das fileiras externas das parcelas, utilizando-se um determinador de umidade modelo "Steinlite". Tal procedimento foi adotado em todos os ensaios com o objetivo de uniformizar a época da colheita e aproximá-la das condições em que é efetuada pelos agricultores.

Foram coletados dados de precipitação e insolação no período em que se realizou o ensaio, exceto para os dados de insolação em Piracicaba, onde se utilizaram médias de 40 anos (1926 a 1965). Com esses dados foi elaborada a figura 1, para a distribuição de chuvas e a figura 2, para a insolação.

3.2.1. Avaliação das características estudadas

- a) altura da planta e da espiga — a determinação da altura da planta e da espiga, medida em centímetros, foi feita em trinta plantas competitivas de cada unidade experimental, considerando-se a distância do solo até a bainha da última folha, para a altura da planta e do solo até a inserção da espiga mais alta para a altura da espiga.
- b) diâmetro do côlmo — medida efetuada com auxílio de um paquímetro, com precisão de milímetros, em dez plantas competitivas de cada unidade experimental, no primeiro entrenó acima do solo, nas localidades de Viçosa e Piracicaba.
- c) sobrevivência — Por ocasião da colheita, o número de plantas existentes em cada unidade experimental foi relacionada com o número de plantas estabelecido após o desbaste (nº programado de plantas). A essa diferença, em porcentagem, entre o número de plantas estabelecido, no início e no fim do ciclo, foi considerada mortalidade.
- d) Nº de plantas sem espiga — Também foram consideradas plantas sem espigas todas aquelas que, por ocasião da colheita, apresentavam espigas — que não chegaram a formar grãos. Os dados são apresentados em porcentagem, apenas para as localidades de Viçosa e Capinópolis.
- e) Plantas acamadas e quebradas — característica determinada imediatamente antes da colheita, pela contagem do número de plantas acamadas e quebradas, nas localidades de Viçosa e Capinópolis, sendo que, em Piracicaba, foi utilizada a seguinte escala: 1) de 0 até 10% de plantas acamadas e quebradas; 2) de 10 a 25%; 3) de 25 a 50%; 4) 50 a 75%; e 5) 75 a 100%. Foram consideradas acamadas as plantas que se apresentaram distendidas — no solo, por fraqueza do sistema radicular e plantas quebradas as que se apresentaram com o côlmo quebrado abaixo da(s) espiga(s).
- f) Índice de espiga — essa característica foi obtida dividindo-se a população final pelo número de espigas existentes em cada unidade experimental.
- g) Peso médio das espigas — valor obtido, em gramas, por divisão do peso total das espigas pelo número delas, em cada unidade experimental, após — correção do peso para 13% de umidade.

- h) Rendimento de espigas -- considerou-se como rendimento de espigas a porcentagem, em peso, dos grãos em relação à espiga despalhada, após correção da umidade dos grãos para 15%.
- i) Tamanho dos grãos -- a determinação do tamanho dos grãos, em porcentagem peso, foi feita em amostra homogeneizada de 200 gramas, com o auxílio de um classificador de laboratório, com peneiras planas, no qual as sementes foram classificadas em peneiras 24, 22, 20 e 18 para sementes chatas e 16 e 14 para sementes redondas. Além desses tipos ou tamanho dos grãos, foram considerados os grãos que passaram pela peneira 14, como "grãos não comerciáveis" por seu pequeno tamanho. Essa característica só foi avaliada em Viçosa.
- j) Produção de grãos -- Depois de pesadas, as espigas despalhadas de cada unidade experimental foram debulhadas, os grãos pesados e, após correção para 15% de umidade, a produção foi transformada em kg/ha.

3.2.2. Análise dos experimentos

As análises da variância foram feitas empregando-se o esquema de parcelas subdivididas, de acordo com STEEL e TORRIE (1960), para todas as características estudadas. Inicialmente por locais e depois, em conjunto, utilizando-se das recomendações de PIMENTEL GOMES (1970), quando a relação entre o maior e o menor quadrado médio residual não era muito diferente de quatro e as de STEEL e TORRIE (1960) quando as variâncias residuais apresentavam diferenças superiores ao limite observado anteriormente.

Todos os dados expressos em porcentagem foram transformados para arco seno \sqrt{x} , segundo recomendação de STEEL e TORRIE (1960).

Em todos os casos em que a análise da variância demonstrou efeito significativo da população de plantas procedeu-se ao estudo do efeito desta dentro de cada cultivar, decompondo-se os graus de liberdade nos componentes da regressão, empregando-se polinômios ortogonais, de acordo com PIMENTEL GOMES (1970). Foram ajustadas equações de regressão para todas as características estudadas, nos casos em que foram verificados efeitos significativos, exceto para altura da planta e da espiga e tamanho dos

grãos. Empregando-se essas equações, foram obtidos os valores esperados, os quais foram representados graficamente.

O Teste de Tukey foi empregado para comparar as médias dos cultivares e dos locais ao nível de 5% de probabilidade.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Altura da planta

O resumo da análise da variância conjunta dos dados referentes à altura da planta, que se encontra na tabela 1, mostra efeitos significativos de locais, cultivares, níveis de nitrogênio, populações de plantas e das interações cultivares X locais e populações X cultivares.

A análise da variância por local — tabela 2 — demonstrou serem significativos os efeitos de cultivares, nas três localidades e de nitrogênio e populações de plantas, em Piracicaba. Apenas a interação cultivares X populações mostrou-se significativa, em Piracicaba e Viçosa. O efeito da população dentro de cultivares foi significativo para o milho Centralmex, em Piracicaba, e para o AG-257 e o Piranão, em Viçosa. Foi encontrada significância apenas para a componente linear da população.

O cultivar Piranão apresentou os menores valores para essa variável — 1,54, 2,15 e 2,20 m —, respectivamente em Piracicaba, Capinópolis e Viçosa, os quais diferiram significativamente dos alcançados pelos milhos AG-257 e Centralmex. O híbrido AG-257, com plantas medindo 2,21, 2,82 e 3,30 m de altura, em média, segundo a ordem de locais apresentada, não diferiu dos valores apresentados pelo Centralmex (Tabela 3).

Como pode ser observado, a altura da planta variou com a localidade, tendo os maiores valores sido alcançados em Viçosa e os menores em Piracicaba, sendo essa diferença, aproximadamente, de 33%. É interessante

te ressaltar que o menor porte dos cultivares, verificado em Piracicaba, pode ser atribuído a restrições hídricas ocorridas durante o período de desenvolvimento vegetativo da cultura (figura 1), enquanto os valores extremamente altos para essa característica, verificados em Viçosa, podem ser considerados como resultantes das condições de baixa luminosidade prevalentes naquela região (figura 2).

O nível de nitrogênio trouxe aumento significativo na altura da planta somente em Piracicaba, embora os dados mostrem tendência para maior altura em todos os cultivares e locais. O aumento de plantas por unidade de área acarretou redução na altura da planta, em Piracicaba e Viçosa, sendo que apenas o Centralmex foi afetado no primeiro local; o AG-257 e o Piranão, no segundo. Nos demais casos, a altura da planta não foi influenciada, significativamente, pela densidade de população (tabela 3).

Esses resultados parecem contraditórios, mas a tendência dos dados sugere uma compensação entre o efeito de nitrogênio e população de plantas. Segundo USBERTI FILHO (1972) o nitrogênio tende a aumentar a altura da planta, enquanto a densidade de população tende a diminuí-la. Em Capinópolis e Piracicaba tal compensação parece ter ocorrido, exceto para o cultivar Centralmex, na segunda localidade, em face do severo acamamento ocorrido muito cedo, que deve ter prejudicado tal comportamento. Em Viçosa, onde a luminosidade mostrou-se mais baixa, a população de plantas deve ter apresentado efeito mais pronunciado, causando redução na altura da planta, excetuando-se o Centralmex, pelo mesmo motivo apresentado anteriormente.

4.2. Altura da espiga

A análise da variância conjunta demonstrou efeitos significativos para locais, cultivares e para as interações cultivares X locais e populações X cultivares (tabela 4). A análise da variância, por local, mostrou serem significativos os efeitos de cultivares, nos três locais, e de nitrogênio, somente em Piracicaba. Populações de plantas não mostraram efeito significativo sobre a altura da espiga em nenhum cultivar ou locali-

dade; apenas a interação populações X cultivares X nitrogênio foi significativa em Piracicaba (tabela 5).

Da mesma forma que para a altura da planta o cultivar Piranão foi o que apresentou valores mais baixos para a altura da espiga (1,08 m), enquanto que o mais alto (1,74 m) foi alcançado pelo Centralmex (tabela 6). A altura da espiga variou com o local, sendo que, em Piracicaba, a maior altura da espiga coube ao Centralmex (1,48 m); nos outros dois locais, a altura não diferiu da de AG-257, ao passo que o Piranão apresentou as menores alturas em todos os locais. Com relação a níveis de nitrogênio, verificou-se aumento significativo na altura da espiga, apenas em Piracicaba, embora essa tendência ocorresse nos demais locais.

A altura da espiga não foi afetada pelas variações da população de plantas em nenhum dos cultivares ou locais (tabela 6), o que discorda dos trabalhos encontrados na literatura com milhos de porte normal. Entretanto, para o Piranão, os resultados estão de acordo com aqueles obtidos por PENDLETON e SEIF (1961) e CAMPBELL (1965), em trabalhos realizados com milho braquítico.

4.3. Diâmetro do cômlo

Característica estudada apenas em Piracicaba e Viçosa demonstrou, pela análise da variância conjunta, efeitos de locais, cultivares, populações de plantas e da interação cultivares X locais (tabela 7). Efeitos significativos de cultivares, somente em Viçosa, foram verificados, enquanto que os de populações de plantas foram constatados nas duas localidades. Efeito linear das populações foi observado para os cultivares, nos dois locais, e efeito quadrático apenas para o AG-257 e o Centralmex, somente em Viçosa. Nível de nitrogênio não trouxe variações significativas no diâmetro do cômlo, constatando-se apenas significância para interação nitrogênio X populações de plantas, somente em Viçosa (tabela 8)

Pela observação da tabela 9 verifica-se que o maior diâmetro de cômlo foi alcançado pelo cultivar Piranão (2,03 cm), que diferiu, signi

ficativamente, do AG-257 (1,82 cm) e este do Centralmex, cujo valor foi de 1,89 cm. Considerando cada local, individualmente, constata-se que os três cultivares não diferiram quanto a essa característica, em Capinópolis, e que, em Viçosa, o Piranão apresentou maior diâmetro de cômlo (2,03cm) do que o Centralmex (1,83), sendo que o AG-257 apresentou comportamento intermediário. A falta de resposta dessa característica à variação do nível de nitrogênio talvez possa ter as mesmas razões apresentadas para o caráter altura da planta.

O aumento do número de plantas por unidade de área causou redução no diâmetro do cômlo de todos os cultivares, nos dois locais. A equação de regressão e a representação gráfica das variações dessa característica, em função da população, estão representadas na figura 3. Verifica-se que o cultivar Piranão mostrou tendência para ser mais sensível à variação da população do que o AG-257 e o Centralmex, pois, apesar de apresentar o maior diâmetro de cômlo nas populações mais baixas, foi o que apresentou os menores valores nas populações mais elevadas. Redução de 28,3% foi constatada para o Piranão, quando se passou de 50.000 para 125.000 plantas/ha e, nessas mesmas condições, o Centralmex apresentou redução de apenas 18,3%. Essa tendência para maior sensibilidade do cultivar Piranão a variações da população de plantas nessa característica pode ser atribuída, entre outras, à maior desuniformidade de porte observado nesse cultivar.

4.4. Sobrevivência

A análise de variância conjunta demonstrou efeitos significativos para locais, cultivares, níveis de nitrogênio, populações de plantas e para as interações variedades X locais, nitrogênio X locais e populações X locais (tabela 10). A análise de variância por local (tabela 11) demonstrou efeito significativo para cultivares, em Piracicaba e Viçosa, enquanto o nível de nitrogênio mostrou-se significativo somente na primeira localidade. Populações de plantas apresentaram efeitos significativos para os três cultivares, nos três locais. À exceção do cultivar Centralmex, em Viçosa, o qual apresentou efeito linear e quadrático da população na manifes

tação dessa característica, nos demais casos somente os efeitos lineares foram significativos.

O milho Piranão apresentou menor sobrevivência (85,6%) em Piracicaba, não diferiu dos demais (87,6%) em Capinópolis e foi superior ao Centralmex em Viçosa (93,9%), enquanto que para o AG-257 registrou-se 94,0%, 87,3% e 92,8% de sobrevivência, respectivamente, nos locais indicados. A elevação do nível de nitrogênio acarretou redução na sobrevivência apenas em Piracicaba, o que pode ser explicado pela ocorrência de um período de seca, logo após o plantio (figura 1), efetuado em solo úmido. Nessas condições, além da morte de sementes e plântulas, ocasionada pela excessiva concentração salina, pode haver prejuízo para o sistema radicular, afetando o desenvolvimento normal da planta (tabela 13).

A porcentagem de sobrevivência decresceu com o aumento da população. Na figura 4, encontram-se as relações entre a porcentagem de sobrevivência e a população de plantas para os cultivares e locais. Verifica-se, pela observação dessa figura que, em Piracicaba, o milho Piranão sofreu maior influência da variação da população do que os demais cultivares, passando de 93,8% de sobrevivência a 50.000 plantas/ha, para 76,4% quando se utilizaram 125.000 plantas/ha, equivalendo, portanto, a uma mortalidade de 17,4%. Já no híbrido AG-257, a porcentagem de sobrevivência variou de 99,0% a 89,0%, com 50.000 e 125.000 plantas/ha, respectivamente, correspondendo a uma mortalidade de apenas 9,9%.

Em Capinópolis, a mortalidade foi de 17,2%, 17,6% e 21,3% para o Piranão, o AG-257 e o Centralmex, respectivamente, quando a população variou de 80.000 para 125.000 plantas/ha, enquanto que, em Viçosa, pela mesma variação de população, a mortalidade foi de 12,3%, 15,9% e 19,2%, considerando-se os cultivares na mesma ordem.

Surpreendentemente, esses resultados mostram que o milho Piranão, embora apresente ainda, desuniformidade de porte, exibe alta capacidade de sobrevivência, em condições de populações densas, o que sugere um tipo de planta menos competitivo (menor sombreamento mútuo). Os dados sugerem também maior sensibilidade do cultivar Piranão a altas concentrações salinas da solução do solo, em razão da menor sobrevivência ocorrida em Pi

racicaba. Resultados semelhantes foram obtidos por NOVAIS et alii (1971), que verificaram maior sensibilidade do milho H-6999 a condições de alta salinidade do solo, em estudos realizados na Região de Patos de Minas, MG. Desse modo, pelo menos em parte, pode ser descartada a possibilidade de efeito pleiotrópico do gene (br_2) na manifestação dessa maior sensibilidade a altas concentrações salinas.

4.5. Plantas sem espigas

Nas tabelas 13 e 14, encontram-se os resultados da análise da variância conjunta e por local, respectivamente. Observaram-se, na análise conjunta, efeitos significativos somente para os cultivares e populações de plantas. A análise por local demonstrou significância para os cultivares apenas em Viçosa, e efeito de populações nos dois locais. Componentes lineares significativos dos efeitos das populações de plantas foram comuns para os cultivares, nos dois locais, enquanto que componentes quadráticos do mesmo efeito foram observados para o milho Piranão, em Capinópolis, e para o AG-257, em Viçosa.

Na média dos dois locais, o cultivar Piranão apresentou maior porcentagem de plantas sem espigas (22,9%) não diferindo significativamente do Centralmax (20,2%), mas foi superior à porcentagem de 17,4% apresentada pelo AG-257. Os mesmos resultados são verificados para as médias de Viçosa e, embora não significativas as diferenças encontradas em Capinópolis, os dados mostram as mesmas tendências (tabela 15).

Com relação ao efeito do acréscimo do número de plantas por unidade de área sobre a porcentagem de plantas sem espigas, verificou-se que essa porcentagem cresceu com o aumento da população, o que está de acordo com LANG et alii (1956), JOSEPHSON (1957), GIESBRECHT (1961) WOLLEY et alii (1962), STIVERS et alii (1971) e USBERTI FILHO (1972). Em Viçosa, esse efeito tendeu a ser mais pronunciado do que em Capinópolis. Em qualquer das populações estudadas, o milho Piranão apresentou tendência a produzir maiores porcentagens de plantas sem espigas e o AG-257 as menores (tabela 15). Esse aumento da porcentagem de plantas sem espigas pela eleva

ção da população de plantas pode ser explicado, segundo STINSON e MOSS (1960) como resultante do maior sombreamento verificada nas populações mais elevadas, o que parece explicar os resultados obtidos em Viçosa, onde a insolação foi menor (figura 2). Segundo DUNCAN (1969) a uniformidade de porte, nas plantas de milho, é de grande importância, quando se pretende utilizar altas populações de plantas. A razão disso é que as plantas mais baixas são mais intensamente sombreadas e seu crescimento é cada vez mais lento, tornando a planta irremediavelmente mal nutrida, delgada e frequentemente sem espigas. Já encontra-se, pelo menos em parte, a razão para a maior porcentagem de plantas sem espigas e a maior redução no diâmetro do cômulo, verificadas no milho Piranão, pois, por se tratar de um cultivar ainda em fase de melhoramento, apresentou bastante desuniformidade de porte.

Encontram-se, na figura 5, as equações e curvas de regressão para os cultivares, nos dois locais, considerando-se a porcentagem de plantas sem espigas em função da população de plantas. Parece não haver razões biológicas para explicar os efeitos quadráticos da população verificados nos cultivares Piranão, em Capinópolis e AG-257, em Viçosa. De fato, tais efeitos foram significativos, em razão da menor porcentagem de sobrevivência dos cultivares em altas populações, além de respostas diferentes desses cultivares às variações de densidade de plantio, como pode ser observado na figura 6, na qual a mortalidade foi considerada, também, como plantas sem espigas. Encarando a porcentagem de plantas sem espigas desse modo, observa-se maior tolerância do cultivar Piranão a altas populações, com relação a essa característica, pela menor inclinação da sua curva de resposta.

4.6. Acamamento

A análise da variância conjunta dos dados obtidos em Capinópolis e Viçosa encontra-se na tabela 16. Verifica-se, pela observação da tabela, efeitos significativos para locais, cultivares, populações de plantas e das interações cultivares X locais, cultivares X populações, cultiva

res X populações X nitrogênio e cultivares X populações X locais.

A análise da variância, por local, mostrou efeitos significativos para cultivares e populações de plantas, em Capinópolis, enquanto que em Viçosa, além dessas duas variáveis, foram verificados efeitos significativos de nível de nitrogênio e das interações cultivares X populações e cultivares X nitrogênio X populações. O estudo da população dentro de cultivares mostrou efeitos significativos para os três cultivares em Capinópolis e, apenas para o AG-257 e o Centralmex, em Viçosa. Em ambas as localidades, somente os efeitos lineares de populações de plantas foram significativos (tabela 17).

O cultivar Centralmex apresentou maior porcentagem de acamamento — 56,5% e 72,4% — em Capinópolis e Viçosa, respectivamente, enquanto o Piranão não diferiu do AG-257 em Capinópolis (44,3%), entretanto, em Viçosa, apresentou valor extremamente baixo para essa característica: 4,8% contra 35,9% para o AG-257 (tabela 18).

Em Piracicaba, em razão de fortes ventos ocorridos pouco antes da colheita, a avaliação dessa característica ficou prejudicada. Entretanto, através de avaliação por notas de 1 a 5, para plantas acamadas e quebradas (tabela 19), foram observados valores médios de 1,5, 2,1 e 4,0 para os cultivares Piranão AG-257 e Centralmex, respectivamente, com relação a plantas acamadas, e de 2,4, 4,0 e 2,2 para plantas quebradas, na mesma ordem de apresentação dos cultivares. As notas alcançadas pelo milho Piranão mostram a incidência de baixa porcentagem de plantas acamadas nesse cultivar.

Procurando explicar a razão da alta incidência de acamamento do milho Piranão em Capinópolis, onde também ocorreram fortes ventos no período de seca dos grãos, é razoável admitir que o porte deve ter sido o principal fator responsável por tal ocorrência, uma vez que esse cultivar alcançou 2,15 m em Capinópolis contra 1,54 m em Piracicaba.

Os níveis mais elevados de nitrogênio no solo ocasionaram aumento significativo na porcentagem de acamamento, apenas em Viçosa. Entretanto, a ausência de efeito não significativo para essa variável, em Capinópolis, pode ser explicada pelos fortes ventos ocorridos antes da colheita.

ta, eliminando-se, desse modo, possíveis variações.

O aumento de acamamento, pela elevação do nível de nitrogênio, verificado em Viçosa ocorreu apenas nos cultivares AG-257 e Centralmex (19,8% e 13,9%, respectivamente). O cultivar Piranão mostrou-se insensível à mudança do nível de nitrogênio (0,1%). Se for confirmado esse fato, o milho Piranão, ou melhor, a condição braquítica será amplamente favorável ao uso de altos níveis de fertilizantes no cultivo do milho, para produções elevadas e para a colheita mecânica.

Quanto ao efeito da população de plantas sobre essa característica é interessante observar a alta porcentagem de acamamento ocorrida com o emprego de 50.000 plantas/ha (população atualmente recomendada). Em Capinópolis, foram registrados 41,8%, 31,0% e 28,0%, respectivamente, para o Centralmex, o AG-257 e o Piranão. Em Viçosa, onde as condições foram normais, as porcentagens de acamamento para essa mesma população foram de 60,0%, 19,0% e 3,7%, respectivamente para os 3 cultivares mencionados.

Com a elevação da população de plantas, a porcentagem de acamamento aumentou para todos os cultivares, em Capinópolis e apenas para o AG-257 e o Centralmex em Viçosa. Essas relações podem ser observadas na figura 7. Verifica-se que o milho Piranão mostrou-se insensível a variações da população de plantas em Viçosa, o que o torna altamente recomendável para plantios densos, em relação a essa variável.

Esses resultados concordam com os trabalhos de LENG (1957), ANDERSON e CHOW (1963) e CAMPBELL (1965) que verificaram, também, maior resistência dos milhos braquíticos ao acamamento (plantas acamadas e quebradas) do que os milhos de porte normal.

A menor porcentagem de acamamento verificado no milho Piranão teve como razão principal, os entrenós mais curtos e o maior diâmetro dos côlmos — condicionando menor quebra de plantas — e, conseqüentemente, plantas de menor porte e espigas mais baixas, resultando em plantas mais resistentes à ação dos ventos, haja vista os resultados obtidos em Piracicaba. Assim considerando, as futuras seleções a serem efetuadas no milho Piranão ou em qualquer população braquítica, devem visar plantas mais baixas do que as do presente estudo, proporcionando, desse modo, plantas ere-

tas até a colheita, mesmo em condições favoráveis a severo acamamento.

4.7. Índice de espiga

Encontram-se, nas tabelas 20 e 21, os resultados da análise da variância conjunta e por local, respectivamente, para a característica índice de espiga (espiga/planta). A análise conjunta demonstrou efeitos significativos apenas para populações de plantas, ao passo que a análise por local, mostrou serem significativos, além das populações de plantas nos três locais, o efeito de cultivares, em Viçosa. Efeitos significativos da componente linear da população foram comuns a todos os cultivares, nos três locais, e efeito quadrático foi verificado apenas para o cultivar AG-257, em Viçosa.

Considerando a média dos três locais (tabela 22) observa-se que o AG-257 apresentou maior índice de espiga do que o Centralmex, e não diferiu do Piranão. Entretanto, o estudo dessa componente, por local, mostra que em Piracicaba e Capinópolis, não foram constatadas diferenças significativas entre os cultivares e que, em Viçosa, apenas o cultivar Piranão mostrou índice de espiga significativamente inferior ao AG-257, o que se explica pela maior porcentagem de plantas sem espigas exibido por esse cultivar (tabela 13) naquela localidade.

O aumento da população de plantas afetou negativamente essa característica. Cada aumento ocorrido na população resultou numa redução linear do índice de espiga, à exceção do cultivar AG-257, em Viçosa, que apresentou efeito quadrático da população na manifestação dessa característica (figura 8). A ausência de interação significativa para cultivares X populações indica comportamento semelhante dos cultivares quanto a essa característica, embora o cultivar Centralmex tenha mostrado tendência para sofrer maior redução no referido índice, nas populações mais elevadas, na localidade de Piracicaba. É provável que a maior sensibilidade do Centralmex tenha sido causada pelo forte acamamento ocorrido nesse cultivar, antes do florescimento.

Comportamento semelhante do Piranão e do AG-257, em relação

às variações da densidade de plantio, demonstra boas perspectivas para aquele cultivar, pois o sucesso dos híbridos, em plantios densos, tem sido atribuído à sua uniformidade de porte, que resulta em maior sobrevivência e menor porcentagem de plantas sem espiga e, como consequência, em maior índice de espiga.

Apesar de apresentar tendência para produzir maior porcentagem de plantas sem espiga, o cultivar Piranão mostrou bom índice de espiga, o que discorda de VON BULOW (1971) que encontrou o mais baixo valor para essa característica na variedade braquitica, utilizada no seu trabalho.

Do que foi exposto, pode-se concluir que existe possibilidade de aumentar o índice de espiga e, em consequência, a produtividade do cultivar Piranão através de seleção para uniformidade de porte e tipo de planta menos competitiva, uma vez que os dados obtidos indicam existir variação para essas características.

4.8. Peso médio das espigas

A análise da variância conjunta e por local, bem como os resultados médios referentes a essa característica, encontram-se representados nas tabelas 23, 24, 25, respectivamente.

A análise conjunta dos dados (tabela 23) revelou efeitos significativos para locais, variedades, populações de plantas e para as interações populações X locais e populações X variedades X locais.

Estudando os efeitos das variáveis dentro de cada local (tabela 24), foram encontradas diferenças significativas para cultivares apenas em Viçosa e para níveis de nitrogênio somente em Piracicaba. Populações de plantas apresentaram-se significativas em todos os locais e cultivares, enquanto que a interação cultivares X populações de plantas só foi significativa em Viçosa. O estudo da população dentro de cultivares revelou efeitos significativos para todos os cultivares e locais.

A análise da variância da regressão, considerando-se o peso médio das espigas em função do número de plantas/ha, revelou efeitos da componente linear em todos os cultivares, nos três locais. A componente qua-

drática revelou-se significativa para o cultivar Piranão, nas três localidades, e para o AG-257, apenas em Capinópolis e Viçosa, enquanto que para o Centralmex, somente em Piracicaba e Viçosa (tabela 24).

Constata-se pela observação da tabela 25 que, na média dos locais, o cultivar Piranão apresentou o maior peso médio de espigas (121 g) e o AG-257 o menor (109 g), não diferindo, contudo, do Centralmex (111 g). Entretanto, o estudo dessas médias, por local, indicou maior peso médio de espigas para o cultivar Piranão, apenas em Viçosa. Nos demais casos, não se verificaram diferenças significativas entre os cultivares, quanto a essa característica. O aumento do nível de nitrogênio apenas se mostrou eficiente para elevar o valor dessa característica, em Piracicaba. A baixa resposta apresentada para níveis de nitrogênio, de modo geral para todas as características estudadas, pode ser explicada por períodos de deficiência hídrica e pelo fato de ter sido empregado o nitrogênio em função do número de plantas/ha.

A elevação do número de plantas/ha resultou em redução no peso médio das espigas, em todos os locais, para todos os cultivares. É interessante observar que essa redução no valor da característica variou com os locais e cultivares. Assim, para o AG-257, que se mostrou mais sensível, essa redução foi de 33%, 64% e 44%, respectivamente, em Piracicaba, Capinópolis e Viçosa quando se elevou a população de 50.000 para 125.000 plantas/ha, ao passo que o Piranão, nessas mesmas condições, apresentou redução de 33%, 55% e 24%. Esses dados, além de sugerirem os locais de menor resposta ao nitrogênio, mostram que o cultivar Piranão foi menos sensível à variação de população, para essa característica, levando a crer que a condição braquítica conduz a um tipo de planta menos competitiva.

As equações de regressão e as curvas correspondentes a cada cultivar estão representadas na figura 9. Verifica-se que o milho Piranão apresentou tendência menos acentuada para redução no peso médio de espigas pela elevação da população do que os demais cultivares, além de apresentar maior consistência nessa tendência.

4.9. Rendimento de espiga

A análise da variância conjunta revelou efeitos significativos para locais, cultivares e para a interação populações X cultivares (tabela 26). Pela análise da variância por local, foram verificadas diferenças significativas apenas para cultivares, em Piracicaba e para níveis de nitrogênio, em Piracicaba e Viçosa. Populações mostraram efeitos significativos apenas em Viçosa, sendo também significativa a interação cultivares X populações. Estudo da população dentro de cultivares apresentou efeitos significativos apenas para o AG-257 e o Centralmex. Somente o efeito linear da população mostrou-se significativo e para todos os cultivares (tabela 27).

O milho híbrido AG-257 e o Centralmex exibiram maior rendimento de espiga (84,8%) do que o Pirarã (83,2%). Entretanto, essa superioridade somente em Viçosa foi evidenciada. A elevação do nível de nitrogênio acarretou redução do rendimento de espiga em Piracicaba e Viçosa, sendo que essa foi, também, a tendência dos dados de Capinópolis (tabela 28). Esse efeito do nível de nitrogênio, na manifestação dessa característica, sugere limitações climáticas por ocasião da fertilização e desenvolvimento dos grãos, uma vez que USBERTI FILHO (1972) verificou influência positiva de doses de fertilizantes sobre a mesma característica, nos cinco locais em que realizou seu estudo.

O rendimento de espiga foi influenciado pela elevação da população somente em Viçosa. Em Piracicaba e Capinópolis, onde essa característica não foi afetada pela densidade de plantio, tudo leva a crer que o peso de grãos e o peso de sabugo decresceram proporcionalmente à medida que o tamanho da espiga se foi tornando menor nos plantios mais densos. Isso concorda com os resultados obtidos por RUTGER e CROWDER (1967), EL LAKANY e RUSSEL (1971) e também os obtidos por USBERTI FILHO (1972). Em Viçosa, o aumento da população afetou negativamente o rendimento de espigas, como pode ser visto na figura 10. Pela observação da figura, verifica-se que os milhos Pirarã e AG-257 foram mais tolerantes à elevação da densidade de plantio do que o Centralmex com relação ao rendimento de espigas.

Talvez esses resultados possam ser explicados pela estiagem verificada por ocasião do período de desenvolvimento e maturação dos grãos (figura 1), resultando, desse modo, em grãos de menor peso. Ao que parece a causa da redução mais pronunciada no Centralmex, nas populações mais densas, verificou-se em razão do acamamento ocorrido antes do florescimento, nesse cultivar.

4.10. Tamanho dos grãos

Pela análise da variância dos dados de porcentagem de tamanho de sementes, verificaram-se efeitos significativos de cultivares e de populações de plantas em todas as classes de tamanho, não sendo constatadas diferenças significativas para níveis de nitrogênio. A interação cultivares X populações mostrou-se significativa apenas para a peneira 22 enquanto que as interações nitrogênio X populações e cultivares X nitrogênio X populações foram significativas somente para a peneira 14 (Tabela 29).

Os cultivares Piranão e Centralmex apresentaram porcentagem elevada de grãos classificados na peneira 24 (30,8% e 29,7%, respectivamente), enquanto que o AG-257, para essa mesma classe, apresentou apenas 6,1% (tabela 30). Essa característica dos cultivares Piranão e Centralmex de produzirem maior porcentagem de grãos de tamanho mais elevado se deve a características genéticas inerentes a esses dois cultivares. Com relação à peneira 22, a tendência é a mesma, apenas apresentando diferenças menos pronunciadas (26,2%, 25,4% e 19,8%), respectivamente, para o Piranão, o Centralmex e o AG-257. Para as peneiras 20 e 18 houve uma inversão de valores, passando o AG-257 a apresentar maior porcentagem de grãos dessas duas classes (29,7% e 22,3%, respectivamente) enquanto que, para o Centralmex, essa porcentagem foi de 16,2% e 7,3%, não diferindo do Piranão, com 15,5% e 6,3%.

Quanto à classe fornecida pela peneira 16 (tipo redondo), verificou-se menor efeito entre os cultivares, sendo constatadas, apenas, diferenças ao nível de 5% de probabilidade. As porcentagens encontradas nessa classe foram de 5,4%, 6,6% e 9,4% para o AG-257, o Centralmex e o

Piranão, respectivamente. A mesma tendência foi observada na classe pertencente à peneira 14. O milho Piranão apresentou maior porcentagem dessa classe (tipo redondo) do que o híbrido AG-257, o que sugere a ocorrência de menor fertilização nesse cultivar. Provavelmente, a presença de plantas com porte extremamente reduzido (com folhas muito largas), verificada com bastante frequência no milho Piranão, seja responsável por esses resultados.

A porcentagem de grãos (tipo chato) classificados em peneiras maiores tendem a diminuir com o aumento da população, conseqüentemente a porcentagem de grãos classificados nas peneiras menores tende a aumentar. Essa resposta diferiu na sua magnitude entre os cultivares, pois, enquanto se verificaram decréscimos nas peneiras 24, 22 e 20 para o AG-257, no Piranão e no Centralmex foram constatados decréscimos apenas na peneira 24 e 22, já ocorrendo, por outro lado, acréscimos na peneira 20. O tipo redondo (peneiras 16 e 14) apresentou acréscimos para todos os cultivares até a população de 100.000 plantas/ha, tendendo a decrescer na população de 125.000 plantas/ha.

4.10.1. Grãos não comerciáveis

A análise da variância demonstrou efeitos significativos para cultivares, populações de plantas e para a interação cultivares X populações. Estudando o efeito de população dentro de cada cultivar, observou-se efeito de população de plantas na manifestação dessa característica apenas para os cultivares AG-257 e Centralmex. Encontraram-se efeitos lineares e quadráticos significativos da população de plantas para o AG-257 e apenas lineares significativos para o Centralmex e o Piranão (tabela 31).

Na tabela 32, encontram-se as porcentagens médias dos grãos não comerciáveis para cultivares, níveis de nitrogênio e populações de plantas/ha. Observa-se que o híbrido AG-257 apresentou maior porcentagem dessa classe (10,1%) em relação ao cultivar Piranão (2,6%) o qual não diferiu do Centralmex (3,5%). O efeito do aumento da população de plantas sobre essa classe foi no sentido de elevá-la, o que era esperado, uma vez que o

maior número de plantas causa redução nas classes maiores e aumento nas classes menores.

As equações e curvas de regressão para essa característica encontram-se na figura 11. Verifica-se, pela observação da figura, que o milho Piranão, apesar de não diferir do Centralmex quanto a essa característica, apresentou menor sensibilidade ao aumento do número de plantas do que aquele cultivar. Esse fato sugere a possibilidade de seleção para tal caráter, obtendo-se, deste modo, ganho adicional na produção. Esses resultados são também de importância para o produtor de sementes, cujo interesse primário não é a quantidade total de sementes produzidas, mas sim a quantidade de sementes que podem ser comercializadas. De modo geral, as sementes maiores são mais procuradas e vendidas por melhor preço.

4.11. Produção de grãos

Os resultados da análise conjunta e por local são apresentados nas tabelas 33 e 34, respectivamente. Verificam-se, pela observação da tabela 33, efeitos significativos para cultivares, populações de plantas e para as interações populações X locais, populações X cultivares e populações X cultivares X locais.

A análise da variância por local demonstrou efeitos significativos para cultivares apenas em Piracicaba e Viçosa, enquanto que as populações de plantas apresentaram-se significativas nos três locais. A interação populações X cultivares foi significativa em Piracicaba e Viçosa e a interação cultivares X nitrogênio X populações, somente em Piracicaba. O estudo do efeito da população dentro de cada cultivar mostrou diferenças significativas desta nos três cultivares, em Viçosa, e apenas para o Centralmex, em Piracicaba e Capinópolis. Entretanto, a análise da variância da regressão mostrou serem significativos os efeitos da componente linear da população para o AG-257 e o Centralmex, em Piracicaba e Viçosa, apenas do Centralurex em Capinópolis e, somente do Piranão em Viçosa. Efeitos quadráticos foram verificados apenas para o Centralmex, em Viçosa.

As médias de produção de grãos para cultivares, níveis de nitrogênio e populações de plantas encontram-se na tabela 35. Verifica-se que a média geral de produção, nos três locais, situou-se ao redor de 5.600 kg/ha. Os cultivares AG-257 e o Piranão apresentaram maiores produções que o Centralmex, em Piracicaba e Viçosa, não diferindo, porém, entre si. As produções observadas em Piracicaba foram de 5.974, 5.906 e 4.974 kg/ha, respectivamente para o AG-257, o Piranão e o Centralmex. Em Viçosa, foram encontradas produções de 5.829, 6.138 e 5.076 kg/ha, considerando-se os cultivares na mesma ordem anterior. Já em Capinópolis, as produções para os três cultivares foram semelhantes (5.844, 5.716 e 5.424 kg/ha para o AG-257, o Piranão e o Centralmex, respectivamente).

As produções observadas em Piracicaba e Capinópolis podem ser consideradas bastante baixas não representando a produtividade média dessas regiões em condições experimentais. Trabalhos realizados por TEIXEIRA *et alii* (1971), em Capinópolis e por PATERNIANI (por vários anos), em Piracicaba, demonstram que a produtividade biológica dessas duas regiões estão em um nível bastante superior ao do presente ensaio. As produções verificadas em Viçosa estão de acordo com os trabalhos realizados por GALVÃO *et alii* (1969), sugerindo ser aquela região de menor produtividade que as anteriores.

Nível de nitrogênio não foi significativo em nenhuma das três localidades indicando que, nas condições do presente trabalho, a adição da segunda dose (2,6 gramas de nitrogênio por planta) não trouxe aumentos significativos na produção de grãos.

O efeito da população de plantas sobre a produção de grãos mostrou-se variável com os cultivares e com os locais. O AG-257, em Piracicaba, demonstrou tendência para elevar a produção pelo acréscimo da densidade de plantio. Contudo, esse acréscimo foi de cerca de 300 kg/ha, quando se passou de 50.000 para 125.000 plantas/ha, não diferindo do Piranão que manteve a produção estável, pela variação da densidade de plantio. O Centralmex exibiu baixa tolerância ao plantio em densidades elevadas, pois verificou-se uma redução aproximada de 1.200 kg/ha, pelo aumento da densidade de 50.000 para 125.000 plantas/ha (5.426 pra 4.234 kg/ha). Resultados -

semelhantes foram obtidos em Capinópolis onde o aumento do número de plantas por unidade de área afetou apenas o Centralmex, reduzindo a produção em cerca 1.100 kg/ha, quando foram empregadas populações extremas. Já em Viçosa o acréscimo da população de 50.000 para 125.000 plantas/ha acarretou queda na produção dos três cultivares, sendo que o Centralmex foi o cultivar que mais sofreu os efeitos das populações mais elevadas. Os cultivares AG-257 e o Piranão não apresentaram diferenças significativas entre as suas produções, entretanto, o segundo mostrou certa tendência a tolerar melhor os plantios mais densos. Esses resultados podem ser observados através das curvas e equações da regressão que se encontram na figura 12.

A falta de resposta, e mesmo a redução de produção, ocorrida em todas as populações superiores a 50.000 plantas/ha, que foram avaliadas no presente estudo, sugerem a ocorrência de baixo aproveitamento do nitrogênio aplicado. Em Piracicaba e Capinópolis, a má distribuição de chuvas (figura 1) foi responsável por tal resposta o que concorda com TIMMONS *et alii* (1966), DAVIDE (1962) e MUNDSTOCK (1970) os quais verificaram que, em condições de baixa umidade do solo, as maiores produções eram obtidas com as populações mais baixas. Em Viçosa, onde houve melhor distribuição de chuvas (figura 1) parece que a razão para tal comportamento pode ser explicada, principalmente, pela menor insolação reinante naquela região (figura 2).

Relacionando a produção de grãos com o peso médio das espigas e o índice de espigas, verifica-se um comportamento diferente dos cultivares na manifestação dessa característica, pelo aumento do número de plantas por unidade de área. O híbrido AG-257, apesar de apresentar menor peso médio de espigas (na média dos três locais) alcançou, juntamente com o Piranão, de maior peso médio, as produções mais elevadas. Desse modo, para o AG-257 o fator de produção mais importante foi o índice de espigas, uma vez que esse cultivar apresentou também menor tamanho de grãos. No cultivar Piranão, o fator mais importante parece ter sido o peso médio de espiga, já que apresentou menor índice de espigas que o AG-257. De fato, verifica-se pela tabela 26 que a redução do peso médio de espiga pelo aumento da população de plantas foi menor no milho Piranão do que nos demais.

O Centralmex apresentou tendência a ser igualmente afetado pelo índice de espigas e pelo peso médio de espigas quando comparado com os outros dois cultivares.

4.11.1. Considerações gerais e recomendações

O cultivar Piranão, embora se encontre ainda em fase de seleção, apresentando variabilidade quanto ao porte e tipo de plantas, mostrou excelente comportamento no presente ensaio. O seu menor porte, resultante, em grande parte, do encurtamento dos entrenós, abaixo da espiga, aliado ao maior diâmetro de colmo, conferiu-lhe maior resistência ao acamamento e à quebra de plantas, tornando possível a colheita mecânica, mesmo em populações elevadas e em altos níveis de fertilidade.

Apesar da desuniformidade de porte já mencionada, o milho Piranão exibiu elevada porcentagem de sobrevivência e, como era esperado, maior porcentagem de plantas sem espigas. Entretanto, considerando também como plantas sem espigas a porcentagem de mortalidade, observa-se um comportamento semelhante daquele cultivar ao do AG-257 que exibiu a menor porcentagem de plantas sem espigas (figura 6). Esses resultados sugerem um tipo de planta menos competitiva para o milho Piranão e, desse modo, é possível aumentar o índice de espiga desse cultivar, através de seleção para uniformidade de porte e, conseqüentemente, o nível de produtividade.

Com relação ao peso médio das espigas, o cultivar Piranão mostrou-se menos sensível à elevação da população de plantas, na manifestação dessa característica, o que indica apresentar esse cultivar qualidades favoráveis para o cultivo em altas densidades de plantio.

Por apresentar, nas condições de cultivo atualmente recomendadas, produtividade semelhante ao híbrido duplo AG-257 e à variedade Centralmex, ambos amplamente cultivados, além de maior resistência ao acamamento e à quebra de plantas e exibir características favoráveis a plantios para altas produções, recomendam-se: a) de imediato, a multiplicação e distribuição de sementes do milho Piranão aos agricultores; b) seleção para

porte e tipos de plantas bem como para a cor amarela dos grãos; c) introdução do gene br₂ nos programas de melhoramento de milho, com o propósito de alcançar maior tecnificação da cultura, que vem sofrendo forte competição com outras que apresentam características adequadas para a utilização de tecnologia mais avançada.

6. RESUMO E CONCLUSÕES

A finalidade deste trabalho foi avaliar o comportamento comparativo do milho Piranão em relação ao Híbrido Duplo AG-257 e à variedade Centralmex, em dois níveis de nitrogênio e quatro diferentes populações de plantas/ha.

O ensaio foi conduzido durante o ano agrícola 1972/73, nas localidades de Piracicaba, SP, Capinópolis e Viçosa, MG. Foi empregado o delineamento em blocos ao acaso e parcelas subdivididas, com quatro repetições, sendo que os cultivares constituíram as parcelas, os níveis de nitrogênio as subparcelas e as populações de plantas as subsubparcelas.

Foram empregadas populações de 50.000, 75.000, 100.000 e 125.000 plantas/ha e os níveis de nitrogênio constituíram-se em 1,6 e 2,4 gramas por planta.

Fósforo e potássio foram aplicados, em quantidades consideradas suficientes, em todas as unidades experimentais e em todos os ensaios. Foi adotado o fracionamento do nitrogênio e colocado, na ocasião do plantio, um terço do total de cada quantidade a ser aplicada e o restante, em cobertura, aos 45-50 dias após a semeadura.

Foram tomados os dados referentes à altura da planta, altura da espiga, diâmetro do colmo, sobrevivência, plantas sem espigas, plantas a camadas e quebradas, índice de espigas, peso médio das espigas, rendimento de espigas, tamanho dos grãos e produção de grãos.

Nas condições em que este trabalho foi realizado, foi possível chegar às seguintes conclusões:

5.1. Os comportamentos diferentes exibidos pelos cultivares, na maioria das características estudadas, sugerem excelentes perspectivas para programas de melhoramento visando a obtenção de variedades adaptadas às condições de alta densidade de plantio.

5.2. O menor porte associado ao maior diâmetro de colmo apresentado pelo milho Piranão, em razão do fator braquítico (br_2) resultou em menor acamamento e quebra de plantas, em todas as populações empregadas, o que mostra ser esse gene muito promissor para as condições brasileiras em que as plantas são demasiadamente altas, apresentando elevado índice de plantas acamadas.

5.3. A grande diferença de porte exibida pelos cultivares, nas diferentes localidades estudadas, sugere ser esta característica muito influenciada pelas condições de clima e solo.

5.4. O milho Piranão pode ser considerado como um germoplasma excelente uma vez que mostrou tão produtivo quanto o híbrido duplo AG-257, nas três localidades estudadas e foi superior à variedade Centralmex em dois dos locais.

5.5. As baixas respostas apresentadas pelo aumento da população de plantas, para a maioria dos caracteres estudados, foram determinadas principalmente pela má distribuição de chuvas verificadas no ano em que se realizou o trabalho, o que ocasionou, também, a falta de resposta para níveis de nitrogênio. Apesar disso, o cultivar Piranão mostrou alta tolerância a plantios densos por apresentar boa porcentagem de sobrevivência, baixa porcentagem de acamamento e de grãos não comerciáveis, e menor redução no peso médio de espigas pela elevação da densidade de semeadura.

5.6. Os resultados obtidos sugerem também que, em programas de melhoramento de populações de milho, grande ênfase deve ser dada à uniformidade de porte das plantas uma vez que essa característica afeta a porcentagem de sobrevivência e de plantas sem espigas, resultando em menor índice de espigas, importante fator na determinação da produção, principalmente em plantios densos.

5.7. O elevado potencial produtivo apresentado pelo milho Piranão, em todas as densidades empregadas no presente ensaio, indica que a introdução do gene braquítico (br₂) deve ocupar lugar de destaque nos atuais programas de melhoramento desse cereal. De preferência, essa introdução do gene br₂ deve ser feita em populações de milho, pois, no caso de se desejar obter linhagens braquíticas, estas podem ser mais facilmente obtidas a partir de populações do que a partir da transferência do gene br₂ para linhagens normais.

5.8. Mais estudos envolvendo o gene braquítico-2, associado à densidades de plantio e níveis de fertilidade tornam-se necessários a fim de que seja possível estabelecer, em condições normais, o número ideal de plantas para determinadas condições ecológicas. Também, estudos empregando intervalos entre fileiras, menores do que um metro, são recomendados.

6. SUMMARY AND CONCLUSIONS

'Piranão', a dwarf maize variety having the brachytic-2 gene, together with two normal commercial types, hybrid Ag-257 and variety 'Centralmex', were grown at two levels of nitrogen (1.6 and 2.4 g/plant) and four plant populations (50,000; 75,000; 100,000 and 125,000 plants/ha). The yield trials were carried out during the 1972/73 season, at Piracicaba, SP, Capinópolis and Viçosa, MG, using a randomized block design with split-split-plots and four replications. Varieties, nitrogen levels and plant populations represented main plots, split and split-split-plots respectively. Data were recorded for plant height, ear height, stem diameter, plant survival, barren plants, lodged and broken plants, ears per plant, ear weight, shelling percentage, grain size and grain yield. The following conclusions were obtained:

1 - Varieties adapted to higher plant densities than those presently employed can be developed in properly conducted breeding programs.

2 - 'Piranão' showed considerably shorter plant height, which was associated with a larger stem diameter, and this resulted in less lodging and fewer broken plants. It had a much more desirable plant type than the normal Brazilian varieties and hybrids.

3 - Although 'Piranão' is still in the process of selection, it yielded as well as hybrid Ag-257 and better than 'Centralmex' in two locations. In spite of the abnormal rainy season, 'Piranão' showed good tolerance.

rance to high plant density.

4 - The lack of uniformity of 'Piranãõ' was responsible for a somewhat poorer performance. Uniformity of plant type is an important character for outstanding performance in high populations.

5 - The use of the brachytic-2 gene may play an important role in future breeding for improved plant type. Even for obtaining inbred lines it might be better to introduce the br₂ gene in populations rather than in normal inbred lines.

6 - Further studies are necessary to determine the best plant types for higher planting densities in different ecological regions.

7. BIBLIOGRAFIA

- ANDERSON, J.C. e P.N. CHOW -- 1963 -- Phenotypes and grain yield associated with brachytic-2 gene in single-cross hybrids of den corn. Crop Science, 3: 111-113.
- ANDREW, R.H., Z.M. ARAWINKO, J.R. LOVE e A.E. PETERSON -- 1963 -- Population fertility and varietal responses for continuous corn with minimum tillage. Madison, University of Wisconsin, Research Bulletin 244. 20 p.
- ARRUDA, H.V. -- 1959 -- Adubação nitrogenada do milho. Bragantia, 19:161-168.
- BAUMAN, L.F. -- 1960 -- Relative yields of first (apical) and second ears -- of semi-prolific southern corn hybrids. Agronomy Journal, 52:220-222.
- BOSWELL, F.C. e W.L. PARKS -- 1957 -- The effect of soil potassium levels -- on yield, lodging, and mineral composition of corn. Soil Sci. Soc. Amer. Proc., 21:301-305.
- BROWN, R.H., E.R. BEATY, W.J. ETHREDGE e D.D. HAYES -- 1970 -- Influence of row width and plant population on yield of two varieties of corn (Zea mays L.). Agronomy Journal, 62: 767-770.
- BUSQUETS, M.A. -- 1954 -- La densidade de plantacion y el abonado en el híbrido US-13. Annales de la Estacion Experimental de Aula Dei, 3: 261-265.
- CAMPBELL, C.M. -- 1965 -- New dwarfs and modifiers. Proceedings, 20th Annual Hybrid corn Industry-Research Conference, p. 22-29.

- CARMER, S.G. e J.A. JAKOBS -- 1965 -- An experimental model for predicting -- optimum plant density and maximum corn yield. Agronomy Journal, -- 57: 241-244.
- COLLINS, W.K., W.A. RUSSEL e S.A. EBERHARDT -- 1965 -- Performance of Two-ear type of Corn Belt maize. Crop Science, 5: 113-116.
- COLVILLE, W.L., A. DREIER, D.P. MCGILL, P. GRABOUSKY e P. EHLERS -- 1964 -- Influence of plant population, hybrid and productivity level on -- irrigated corn production. Agronomy Journal, 56: 332-335.
- COLVILLE, W.L. e D.P. MCGILL -- 1962 -- Effect of rate and method of planting corn on several plant characters and yield of irrigated corn. -- Agronomy Journal, 54: 235-238.
- DAVIDE, J.G. -- 1962 -- The effects of fertilizer and population density on the growth and yield of corn in the Philippines. Philippine Agri-- culturist, 14: 573-583.
- DUNCAN, W.G. -- 1969 -- Cultural manipulation for Higher Yields. In EASTIN, J.D., F.A. HASKINS, C.Y. SULLIVAN and C. H. M. VAN BAVEL. Physiolo-- gical aspects of corn yield. Published by American Society of Agro-- nomy and crop science Society of America, Madison, Wisconsin, U.S.A., 396 p.
- DUNGAN, H.H., A.L. LANG and J.W. PENDLETON -- 1968 -- Corn plant population -- in relation to soil productivity. Advances in Agronomy, 10: 435-474.
- EL LAKANY, M.A. e W.A. RUSSEL -- 1971 -- Relationship of maize characters with -- yield in test crosses on inbred at different plant densities. Crop Science, 11: 698-701.
- FISHER, F.L. e O.E. SMITH -- 1960 -- The influence of nutrient balance on -- yield and lodging of Texas hybrid corn n° 28. Agronomy Journal, 52: 201-204.
- GALVÃO, J.D., S.S. BRANDÃO e F.R. GOMES -- 1969 -- Efeito de população de -- plantas e níveis de nitrogênio sobre a produção de grãos e sobre o peso médio das espigas de milho. Experientiae, 9: 39-82.
- GENTER, C.F. e H.M. CAMPER, Jr. -- 1973 -- Component plant part development -- in maize as affected by hybrids and population density. Agronomy -- Journal, 65: 669-671.

- GIESBRECHT, J. - 1969 - Effect of population and row spacing on the performance of four corn (Zea mays L.) hybrids. Agronomy Journal, 61: 439-441.
- HOFF, D.J. e H.J. MEDERSKI - 1960 - Effect of equidistant corn plan spacing on Yield. Agronomy Journal. 52:295-297.
- HUNTER, R.B., L.W. KANNENBURG e E.E. GAMBLE - 1970 - Performance of five - maize hybrids in varying, population and row width. Agronomy Journal, 62: 255-266.
- JOSEPHSON, L.M. - 1957 - Breeding for early prolific hybrids. Proceedings, - 12 th Annual Hybrid Corn Industry - Research conference, p. 71-79.
- LAIRD, A.J. e H.H. LIZARRAGA - 1959 - Fertilizantes y poblacion optima de plantas para maiz de temporal en Jalisco. Mexico, O.E.E., S.A.G., Folleto de Divulgacion nº 35, 27p.
- LANG, A.L., J.L. PENDLETON e G.H. DUNGAN - 1956 - Influence of population protein and oil contents of nine corn hybrids, Agronomy Journal, - 48: 284-289.
- LANZA, F., V. NOZZOLINI e M. BERTOLINI - 1964 - Densita d'investimento - nelle coltivazioni di mais. Nota terza. L'influenza di 5 densita - d'investimento sulla resa unitaria e su altre caratteristiche della produttività in due serie di ibridi diverse per prolificità di - spiga e per classe de maturità. Maydica, 9: 77-92.
- LENG, E.R. - 1957 - Genetic production of short stalked hybrids. Proceeding, 12th Annual Hybrid corn Industry - Research Conference, p. 80-86.
- LOUÉ, A. - 1963 - Contribuição para o estudo de nutrição cationica do milho, principalmente a do potássio, Fertilite, 20: 2-57.
- LUTZ, Jr., J.A. e G.D. JONES - 1969 - Effect of corn hybrids, row spacing and plant population on the Yield of corn silage. Agronomy Journal, 61: 942-945.
- LUTZ, Jr., J.A., H.M. CAMPER e G.D. JONES - 1971 - Row spacing and population effects on corn yields. Agronomy Journal, 63. 12-14.
- MARTIN, J.H. e W.A. LEONARD - 1949 - Principles of field crop production. - New York, The Mac Millan Company, p. 355-380.

- MUNDSTOCK, C.M. - 1970 - Número de plantas por unidade de área. VIII Reunião Brasileira de Milho, Porto Alegre, julho. p. 9-11.
- NELSON, W.L. - 1968 - Plant factors affecting potassium availability and uptake; In: KILMER, V.J. The role of potassium in agriculture, Madison, American Society of Agronomy, Inc., p. 355-380.
- NOVAIS, R.F. ; J.M. BRAGA, J.D. GALVÃO e F.R. GOMES - 1971 - Efeito de nitrogênio, populações de plantas e híbridos sobre a produção de grãos e sobre algumas características agrônômicas da cultura do milho. Experientiae, 12: 341-380.
- NOVAIS, R.F., J.D. GALVÃO e J.M. BRAGA - 1972 - Efeito da adubação nitrogenada, população de plantas e híbridos sobre o tamanho das sementes do milho. Experientiae, 13: 29-47.
- PATERNIANI, E. - 1970 - Comportamento de milhos de porte baixo em duas densidades de plantio. Relatório científico do Instituto de Genética. ESALQ, p. 133-136.
- PENDLETON, J.W. e R.D. SEIF - 1961 - Plant population and row spacing studies with brachytic-2 dwarf corn. crop science, 1: 433-435.
- PIMENTEL GOMES, F. - 1970 - Curso de Estatística Experimental, 4ª edição. - Livraria Nobel, S. Paulo, 430 p.
- PRINE, G.H. e V.N. SCHROEDER - 1964 - Above-soil environment limits yields of semi-prolific corn as plant population increases. Crop science, 4: 361-362.
- PUENTE, F.F., D.N. SANCHEZ, R.S. CHAVEZ e R.J. LAIRD - 1963 - Práticas de fertilización y población optima para siembra de maiz en las regiones tropicales de Vera Cruz. México, O.E.E., S.A.G., Folleto de Divulgación nº 45, 53p.
- ROBERTSON, W.K., L.G. THOMPSON Jr. e L.C. HAMMOND - 1968 - Yield and nutrient removal by corn, (Zea mays L.) for grain as influenced by fertilizer, plant population, and hybrid. Soil Sci. Soc. Amer. Proc., 32: 245-249.
- RUTGER, J.N. e L.V. CROWDER - 1967 - Effect of high plant density on silage and grain yields of six corn hybrids. Crop Science, 7: 182-184.

- SINGH, I.D. e N.C. STOSKOPF -- 1971 -- Harvest index in cereals. Agronomy Journal, 63: 224-226.
- SLOANE, L.W. e L. MANSON -- 1964 -- The performance of certain corn hybrids under different levels of nitrogen and plant population. La Agric. Exp. Sta. USA., 97 p.
- STEEL, R.G.D. e J.H. TORRIE -- 1960 -- Principles and procedures of statistics. Mc Graw-Hill Book Company, Inc. New York, Toronto, London, -- 481 p.
- STINSON, Jr. H.T. e D.N. MOSS -- 1960 -- Some effects of shade upon corn hybrids tolerant and intolerant of dense planting. Agronomy Journal, 52: 482-484.
- STIVERS, R.K. D.R. GRIFFITH e E.P. CHRISTMAS -- 1971 -- Corn performance in relation to row spacing, populations, and hybrids on five soils in Indiana. Agronomy Journal, 63: 580-582.
- TERMUDE, D.E., D.B. SHANK e V.A. DIRKS -- 1963 -- Effects of population levels on yields and maturity of maize hybrids grown on the Northern Great Plains. Agronomy Journal, 55: 551-555.
- THOMAS, W. -- 1966 -- Effect of plant population and rates of fertilizer nitrogen on average weight of ears and yield of corn in the South. -- Agronomy Journal, 48: 228-230.
- TIMMONS, D.R., R.F. HOLT, e J.T. MORAGHAN -- 1966 -- Effect of corn population on yield, evapotranspiration and water-use efficiency in the northwest corn Belt. Agronomy Journal, 58: 429-432.
- TREGUBEMCO, M.J. e V.I. NEPOMNACIS -- 1971 -- The water consumption of brachytic maize hybrids in relation to their yields. Plant Breeding abstracts, vol. 41, nº 2, p. 340.
- USBERTI FILHO, J.A. -- 1972 -- Avaliação de germoplasmas de milho (Zea mays L.) em relação a densidade de plantio e níveis de fertilizantes. -- Tese de "Doutoramento", ESALQ, U.S.P. 152 p.
- VIEGAS, G.P. e R.A. CATANI -- (1954-55) -- Adubação do milho. III -- Adubação mineral quantitativa. Bragantia, 14: 171-178.
- VIEGAS, G.P., J.S. ANDRADE e W.R. VENTURINI -- 1963 -- Comportamento dos milhos H-6999, Asteca e Catêto em três níveis de adubação e três espaçamentos, em S. Paulo. Bragantia, 22: 201-236.

- VON BULLOW, J.F.W. - 1971 - Efeitos do gen braquítico-2 em populações análogas e em híbrido de milho (*Zea mays*). Pesquisas Agropec. Bras., Série Agron., 6: 155-161.
- WITTELS, H. e L.F. SEATZ - 1960 - Effects of potash fertilization on yields, stalk breakage and mineral composition of corn. Soil Sci., Soc. - Amer. Proc., 52: 201-204.
- WOLLEY, D.G., N.P. BARACCO e W.A. RUSSEL - 1962 - Performance of four corn inbreds in single-cross hybrids as influenced by plant density and spacing pattern. Crop Science, 2: 441-444.
- ZINSLY, J.R. e R. VENCOVSKY - 1968 - Influência do tamanho da semente do milho sobre a produtividade e sobrevivência das plantas. Relatório Científico do Instituto de Genética. ESALQ, p. 123-124.

TABELAS

TABELA 1 - Análise conjunta da variância relativa à altura de plantas, em metros dos experimentos em blocos ao acaso com parcelas sub-subdivididas e quatro repetições, para cultivares, níveis de nitrogênio e populações de plantas. Piracicaba, Capinópolis e Viçosa - 1972/73.

Fontes de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.
Locais (L)	2	41,0308	20,5154**
Blocos (B)	9	0,5298	0,0589
Cultivares (V)	2	47,2097	23,6048**
Interação V x L	4	2,0215	0,5054**
Resíduo (a)	18	0,9176	0,0510
Nitrogênio (N)	1	0,1073	0,1073**
Interação V x N	2	0,0078	0,0039
Interação N x L	2	0,0004	0,0002
Interação V x N x L	4	0,0455	0,01137
Resíduo (b)	27	0,3300	0,0120
Pop. de plantas (P)	3	0,1597	0,0532**
Interação P x L	6	0,0649	0,0108
Interação P x V	6	0,3152	0,0525**
Interação P x N	3	0,0187	0,0062
Interação P x V x N	6	0,0230	0,0038
Interação P x V x L	12	0,1794	0,0150
Interação P x N x L	6	0,0460	0,0076
Interação P x V x N x L	12	0,1160	0,0097
Resíduo (c)	162	1,4874	0,0092
Total	287	94,6035	...
C.V. % (a)	8,75		
C.V. % (b)	4,24		
C.V. % (c)	3,82		

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de F

TABELA 2 - Análises da variância relativas à altura de plantas, em metros, dos experimentos em blocos ao acaso com parcelas subsubdivididas e quatro repetições, para cultivares, níveis de nitrogênio e populações de plantas. Piracicaba, Capinópolis e Viçosa - 1972/73.

Fontes de Variação	G.L.	Q.M.		
		Piracicaba	Capinópolis	Viçosa
Blocos (B)	3	0,0371	0,1312	0,0082
Cultivares (V)	2	5,5553**	6,0502**	13,0101**
Resíduo (a)	6	0,0123	0,0929	0,0478
Nitrogênio (N)	1	0,0392*	0,0384	0,0301
Interação V x N	2	0,0068	0,0033	0,0165
Resíduo (b)	9	0,0046	0,0102	0,0211
Pop. de plantas (P)	3	0,0316**	0,0143	0,0289
Interação V x P	6	0,0093*	0,0172	0,0559*
Pop./AG-257	3	0,0037	...	0,0379*
R. Linear	1	0,0102	...	0,0740**
R. Quadrática	1	0,0008	...	0,0200
Desvios da Regressão	1	0,002	...	0,0197
Pop./Centralmex	3	0,0443**	...	0,0230
R. Linear	1	0,1145**	...	0,0578*
R. Quadrática	1	0,0084	...	0,0002
Desvios da Regressão	1	0,0099	...	0,0112
Pop./Piranão	3	0,0021	...	0,0799**
R. Linear	1	0,0044	...	0,1040**
R. Quadrática	1	0,0012	...	...
Desvios de Regressão	1	0,0007	...	0,0678+
Interação N x P	3	0,0036	0,0161	0,0018
Interação V x N x P	6	0,0103	0,0044	0,0086
Resíduo (c)	54	0,0041	0,0108	0,0127
Total	95	...	...	...
C.V. % (a)		5,52	11,72	7,46
C.V. % (b)		3,36	3,89	4,96
C.V. % (c)		3,17	3,99	3,85

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de F

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de F

+ Q.M. com 2 G.L.

TABELA 3 - Altura das plantas (m). Médias dos cultivares nos diferentes níveis de nitrogênio e população de plantas, relativos aos experimentos conduzidos em blocos ao acaso com parcelas subdivididas e quatro repetições. Piracicaba, Capinópolis e Viçosa - 1972/73*

Cultivar	Pop. de plantas (1.000)	Locais e níveis de nitrogênio, em g/planta											
		Piracicaba			Capinópolis			Viçosa			X de cultivo vares		
		1,6	2,4	X	1,6	2,4	X	1,6	2,4	X			
AG-257	50	2,21	2,24	2,22	2,88	2,90	2,89	3,35	3,34	3,34	3,34	2,82	
	75	2,15	2,28	2,22	2,77	2,86	2,82	3,28	3,34	3,31	3,31	2,78	
	100	2,20	2,22	2,21	2,79	2,80	2,80	3,35	3,30	3,32	3,32	2,78	
	125	2,16	2,20	2,18	2,81	2,78	2,80	3,18	3,20	3,19	3,19	2,72	
	X	2,18	2,24	2,21(a)	2,81	2,84	2,82(a)	3,29	3,30	3,30(a)	3,30(a)	2,78(a)	
Centralmex	50	2,29	2,29	2,29	2,86	2,90	2,88	3,31	3,37	3,34	3,34	2,84	
	75	2,30	2,42	2,36	2,82	2,88	2,85	3,37	3,34	3,36	3,36	2,86	
	100	2,27	2,26	2,26	2,75	2,82	2,78	3,23	3,29	3,26	3,26	2,77	
	125	2,20	2,22	2,21	2,80	2,78	2,79	3,27	3,24	3,26	3,26	2,75	
	X	2,26	2,30	2,28(a)	2,81	2,84	2,82(a)	3,30	3,31	3,30(a)	3,30(a)	2,80(a)	
Piranão	50	1,56	1,53	1,54	1,96	2,09	2,02	2,10	2,13	2,12	2,12	1,89	
	75	1,57	1,53	1,55	2,08	2,12	2,10	2,06	2,17	2,12	2,12	1,92	
	100	1,48	1,58	1,53	2,05	2,19	2,12	2,31	2,34	2,32	2,32	1,99	
	125	1,52	1,51	1,52	2,08	2,01	2,04	2,13	2,30	2,22	2,22	2,05	
	X	1,53	1,54	1,54(b)	2,04	2,10	2,15(b)	2,15	2,24	2,20(b)	2,20(b)	1,96(b)	
X de locais (+)			2,01(at)			2,60(b*)			2,93(c*)		2,58		

* Médias na mesma coluna, assinaladas pela mesma letra, não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade.

+ Médias dos locais que apresentam a mesma letra, não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade.

TABELA 4 - Análise conjunta da variância relativa a altura das espigas, em metros, dos experimentos em blocos ao acaso com parcelas sub-subdivididas e quatro repetições, para cultivares, níveis de nitrogênio e populações de plantas. Piracicaba, Capinópolis e Viçosa - 1972/73.

Fontes de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.
Locais (L)	2	16,2355	8,1178**
Blocos (B)	9	0,2854	0,0317
Cultivares (V)	2	25,4950	12,7475**
Interação V x L	4	1,4732	0,3683**
Resíduo (a)	18	0,5206	0,0289
Nitrogênio (N)	1	0,0462	0,0462
Interação V x N	2	0,0043	0,0022
Interação N x L	2	0,0100	0,0050
Interação V x N x L	4	0,0523	0,0131
Resíduo (b)	27	0,2760	0,0102
Pop. de plantas (P)	3	0,0318	0,0106
Interação P x L	6	0,0784	0,0131
Interação P x V	6	0,1119	0,0186*
Interação P x N	3	0,0072	0,0024
Interação P x V x N	6	0,0375	0,0062
Interação P x V x L	12	0,0584	0,0049
Interação P x N x L	6	0,0462	0,0077
Interação P x V x N x L	12	0,0807	0,0067
Resíduo (c)	162	0,1220	0,0075
Total	287	46,0705	...
C.V. % (a)	11,36		
C.V. % (b)	6,76		
C.V. % (c)	5,79		

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de F

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de F

TABELA 5 - Análises da variância relativas à altura das espigas, em metros, dos experimentos em blocos ao acaso com parcelas subdivididas e quatro repetições, para cultivares, níveis de nitrogênio e populações de plantas. Piracicaba, Capinópolis e Viçosa - 1972/73.

Fontes de Variação	G.L.	Q. M.		
		Piracicaba	Capinópolis	Viçosa
Blocos (B)	3	0,0144	0,0203	0,0604
Cultivares (V)	2	4,1544**	2,3444**	6,9853**
Resíduo (a)	6	0,0133	0,0628	0,0106
Nitrogênio (N)	1	0,0372**	0,0165	0,0026
Interação V x N	2	0,0111	0,0099	0,0073
Resíduo (b)	9	0,0030	0,0081	0,0195
Pop. de plantas (P)	3	0,0026	0,0277	0,0064
Interação V x P	6	0,0033	0,0087	0,0165
Interação N x P	3	0,0031	0,0064	0,0082
Interação V x N x P	6	0,0072*	0,0087	0,0038
Resíduo (c)	54	0,0028	0,0110	0,0087
Total	95	...	...	...
C.V. % (a)		9,69	13,38	5,86
C.V. % (b)		4,63	5,88	7,94
C.V. % (c)		4,49	6,85	5,31

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de F

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de F

TABELA 6 - Altura das espigas (m). Médias dos cultivares nos diferentes níveis de nitrogênio e populações de plantas relativas aos experimentos conduzidos em blocos ao acaso com parcelas subdivididas e quatro repetições. Piracicaba, Capinópolis e Viçosa* 1972/73.

Cultivar	Pop. de plantas (1.000)	Locais e níveis de nitrogênio, em g/planta												X de cultivares
		Piracicaba			Capinópolis			Viçosa						
		1,6	2,4	X	1,6	2,4	X	1,6	2,4	X				
AG-257	50	1,27	1,31	1,29	1,73	1,76	1,74	1,96	1,94	1,95	1,66			
	75	1,30	1,33	1,32	1,68	1,74	1,71	2,01	2,03	2,02	1,69			
	100	1,30	1,39	1,34	1,70	1,70	1,70	2,02	2,01	2,02	1,69			
	125	1,30	1,33	1,32	1,65	1,63	1,64	1,98	2,01	2,00	1,65			
	\bar{X}	1,29	1,34	1,32(b)	1,69	1,71	1,70(a)	1,99	2,00	2,00(a)	1,67(b)			
Centralmex	50	1,39	1,52	1,46	1,71	1,70	1,70	2,12	2,08	2,10	1,75			
	75	1,44	1,58	1,51	1,76	1,72	1,74	2,01	2,13	2,07	1,77			
	100	1,46	1,47	1,46	1,65	1,66	1,66	2,06	2,01	2,04	1,72			
	125	1,45	1,47	1,46	1,62	1,64	1,63	2,07	2,07	2,07	1,72			
	\bar{X}	1,44	1,51	1,48(a)	1,68	1,68	1,68(a)	2,06	2,07	2,06(a)	1,74(a)			
Piracão	50	0,80	0,76	0,78	1,13	1,30	1,22	1,22	1,16	1,19	1,06			
	75	0,78	0,76	0,77	1,25	1,20	1,22	1,14	1,24	1,19	1,06			
	100	0,75	0,83	0,79	1,21	1,32	1,26	1,23	1,33	1,28	1,11			
	125	0,81	0,78	0,80	1,18	1,20	1,19	1,26	1,28	1,27	1,09			
	\bar{X}	0,78	0,78	0,78(c)	1,19	1,26	1,22(b)	1,21	1,25	1,23(b)	1,08(c)			
\bar{X} de locais (+)			1,19(a*)			1,53(b*)			1,76(c*)	1,50				

* Médias na mesma coluna, assinaladas pela mesma letra, não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade

+ Médias dos locais que apresentam a mesma letra, não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade.

TABELA 7 - Análise conjunta da variância relativa ao diâmetro de colmo, em centímetros, dos experimentos em blocos ao acaso com parcelas subdivididas e quatro repetições, para cultivares, níveis de nitrogênio e populações de plantas. Piracicaba e Viçosa - 1972/73.

Fontes de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.
Locais (L)	1	0,2883	0,2883**
Blocos (B)	6	0,2696	0,0449
Cultivares (V)	2	0,4216	0,2108**
Interação V x L	2	0,2706	0,1353*
Resíduo (a)	12	0,2872	0,0239
Nitrogênio (N)	1	0,0513	0,0514
Interação V x N	2	0,0301	0,0150
Interação N x L	1	0,0044	0,0044
Interação V x N x L	2	0,0227	0,0114
Resíduo (b)	18	0,2549	0,0142
Pop. de plantas (P)	3	8,3488	2,7829**
Interação P x L	3	0,0438	0,0146
Interação P x V	6	0,2365	0,0394
Interação P x N	3	0,0690	0,0230
Interação P x V x N	6	0,0714	0,0119
Interação P x V x L	6	0,0409	0,0068
Interação P x N x L	3	0,1278	0,0426
Interação P x V x N x L	6	0,1415	0,0236
Resíduo (b)	108	2,2333	0,0206
Total	191	13,2138	...
C.V. % (a)	8,23		
C.V. % (b)	6,33		
C.V. % (c)	7,63		

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de F

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de F

TABELA 8 - Análises da variância relativas ao diâmetro do colmo, em centímetros, dos experimentos em blocos ao acaso com parcelas subsubdivididas e quatro repetições, para cultivares, níveis de nitrogênio e populações de plantas. Piracicaba, Capinópolis e Viçosa - 1972/73.

Fontes de Variação	G.L.	Q.M.	
		Piracicaba	Viçosa
Blocos (B)	3	0,0381	0,0518
Cultivares (V)	2	0,0352	0,3109*
Resíduo (a)	6	0,0149	0,0330
Nitrogênio (N)	1	0,0429	0,0128
Interação V x N	2	0,0145	0,0119
Resíduo (b)	9	0,0128	0,0155
Pop. de plantas (P)	3	1,2683 **	1,5292**
Interação V x P	6	0,0193	0,0269
Pop./AG-257	3	0,4356**	0,5762**
R. Linear	1	1,2745**	1,6646**
R. Quadrática	1	0,0004	0,0578*
D. da Regressão	1	0,0718	0,0062
Pop./Centralmex	3	0,2864**	0,3030**
R. Linear	1	0,8122**	0,8180**
R. Quadrática	1	0,0364	0,0722**
D. de Regressão	1	0,0105	0,0190
Pop./Piranão	3	0,5845**	0,7038**
R. Linear	1	1,6810**	2,0702**
R. Quadrática	1	0,0690	0,0364
D. de Regressão	1	0,0039	0,0047
Interação N x P	3	0,0139	0,0517*
Interação V x NP	6	0,0098	0,0257
Resíduo (c)	54	0,0280	0,0133
Total	95	...	...
C.V. % (a)		6,63	9,46
C.V. % (b)		6,16	6,48
C.V. % (c)		9,10	6,01

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de F

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de F

TABELA 9 - Diâmetro do colmo (cm). Médias dos cultivares nos diferentes níveis de nitrogênio e populações de plantas, relativas aos experimentos conduzidos em blocos ao acaso com parcelas subdivididas e quatro repetições. Piracicaba e Viçosa - 1972/73*.

Cultivar	Pop. de plantas (1.000)	Locais e níveis de nitrogênio, em g/planta							X de cultivares
		Piracicaba		Viçosa			X		
		1,6	2,4	X	1,6	2,4			
AG-257	50	2,08	2,21	2,14	2,30	2,23	2,26	2,20	
	75	1,98	1,98	1,98	1,89	2,03	1,96	1,97	
	100	1,77	1,76	1,76	1,68	1,87	1,78	1,77	
	125	1,58	1,65	1,62	1,64	1,65	1,64	1,63	
	X	1,85	1,90	1,88(a)	1,88	1,94	1,91(ab)	1,89(b)	
Centralmex	50	2,02	2,08	2,05	2,20	2,01	2,10	2,08	
	75	1,93	1,82	1,88	1,74	1,91	1,82	1,85	
	100	1,67	1,70	1,68	1,80	1,68	1,74	1,71	
	125	1,63	1,65	1,64	1,58	1,72	1,65	1,64	
	X	1,81	1,81	1,81(a)	1,83	1,83	1,83(b)	1,82(c)	
Piranão	50	2,20	2,20	2,20	2,44	2,36	2,40	2,30	
	75	1,89	1,92	1,90	2,13	2,09	2,11	2,00	
	100	1,60	1,77	1,68	1,84	1,91	1,88	1,78	
	125	1,52	1,66	1,59	1,68	1,76	1,72	1,66	
	X	1,80	1,89	1,84(a)	2,02	2,03	2,03(a)	1,93(a)	
X de locais (+)			1,84(a*)			1,92(b*)		1,88	

* Médias na mesma coluna, assinaladas pela mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade
 † Médias dos locais que apresentam a mesma letra, não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade.

TABELA 10 - Análise conjunta da variância relativa à porcentagem de sobrevivência (arco seno \sqrt{P}) dos experimentos em blocos ao acaso com parcelas subsubdivididas e quatro repetições, para cultivares, níveis de nitrogênio e populações de plantas. Piracicaba, Capinópolis e Viçosa - 1972/73.

Fontes de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.
Locais (L)	2	21,44	1072,10**
Blocos (B)	9	708,20	78,69
Cultivares (V)	2	1522,11	761,06**
Interação V x L	4	993,96	248,49*
Resíduo (a)	18	1408,18	78,23
Nitrogênio (N)	1	148,90	148,90*
Interação V x N	2	34,59	17,30
Interação N x L	2	308,79	154,40*
Interação V x N x L	4	121,74	30,43
Resíduo (b)	27	931,31	34,49
Pop. de plantas (P)	3	13334,40	4444,80**
Interação P x L	6	500,31	83,38*
Interação P x V	6	148,46	24,74
Interação P x N	3	8,44	2,81
Interação P x V x N	6	112,52	18,75
Interação P x V x L	12	395,49	32,96
Interação P x N x L	6	113,78	18,96
Interação P x V x N x L	12	118,70	9,89
Resíduo (c)	162	5403,11	33,35
Total	267	28457,20	...
C.V. % (a)	12,13		
C.V. % (b)	8,06		
C.V. % (c)	7,91		

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de F

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de F

TABELA 11 - Análises da variância relativas à porcentagem de sobrevivência (arco seno \sqrt{p}), dos experimentos em blocos ao acaso com parcelas subdivididas e quatro repetições para cultivares, níveis de nitrogênio e populações de plantas. Piracicaba, Capinópolis e Viçosa - 1972/73.

Fontes de Variação	G.L.	Q.M.		
		Piracicaba	Capinópolis	Viçosa
Blocos (B)	3	19,71	71,95	144,40
Cultivares (V)	2	687,93*	320,55	249,56*
Resíduo (a)	6	88,02	123,19	23,49
Nitrogênio (N)	1	447,73*	5,04	4,93
Interação V x N	2	12,27	54,07	11,82
Resíduo (b)	9	49,44	22,77	31,27
Pop. de plantas (P)	3	928,98**	1762,21**	1923,50**
Interação V x P	6	21,49	29,91	39,26
Pop./AG-257	3	359,22**	758,47**	722,61**
R. Linear	1	1072,05**	2073,02**	2133,94**
R. Quadrática	1	...	130,90	22,58
D. da Regressão	1	2,80+	71,50	11,32
Pop./Centralmex	3	212,10**	506,92**	793,59**
R. Linear	1	563,10**	1492,80**	2135,69**
R. Quadrática	1	12,00	11,23	189,35**
D. da Regressão	1	61,21	16,74	55,73
Pop./Piranão	3	397,45**	559,89**	481,40**
R. Linear	1	1177,22**	1529,67**	1368,89**
R. Quadrática	1	...	8,32	29,49
D. da Regressão	1	15,11+	75,00	45,80
Interação N x P	3	14,42	12,12	14,21
Interação V x N x P	6	19,17	16,83	2,53
Resíduo (c)	54	45,55	33,16	21,34
Total	95	...	...	...
C.V. % (a)		12,76	16,00	6,39
C.V. % (b)		9,57	6,88	7,38
C.V. % (c)		9,18	8,30	6,09

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de F

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de F

+ Q.M. com 2 G.L.

TABELA 12 - Número de plantas na colheita (sobrevivência), em porcentagem. Médias dos cultivares nos diferentes níveis de nitrogênio e populações de plantas, relativas aos experimentos conduzidos em blocos ao acaso com parcelas subdivididas e quatro repetições. Piracicaba, Capinópolis e Viçosa - 1972/73.*

Cultivar	Pop. de plantas (1.000)	Locais e níveis de nitrogênio, em g/planta												X de cultivares
		Piracicaba			Capinópolis			Viçosa						
		1,6	2,4	X	1,6	2,4	X	1,6	2,4	X				
AG-257	50	99,8	98,2	99,0	98,8	96,7	97,8	99,0	99,3	99,2	98,7	94,5		
	75	98,3	92,0	95,2	91,4	90,8	91,1	98,7	95,6	97,2	88,4	84,4		
	100	94,1	92,1	93,1	79,9	81,5	80,7	91,7	92,0	91,8	91,4(a)	91,4(a)		
	125	90,7	87,5	89,1	80,9	79,6	80,2	83,5	83,1	83,3	95,5	88,9		
	X	95,7	92,4	94,0(a)	87,8	87,2	87,5(a)	93,2	92,5	92,8(a)	95,5	82,8		
Centralmex	50	97,2	94,0	95,6	92,5	92,1	92,3	98,3	99,0	98,6	88,9	78,7		
	75	87,3	91,4	89,4	81,9	90,6	86,2	92,6	89,8	91,2	86,5(b)	86,5(b)		
	100	90,1	83,5	86,8	76,0	77,3	76,6	85,5	84,5	85,0	82,8	82,8		
	125	85,5	85,0	85,8	67,2	74,8	71,0	80,3	78,4	79,4	88,9	88,9		
	X	90,0	88,7	89,4(ab)	79,4	83,7	81,6(a)	89,2	87,9	88,6(b)	86,5(b)	86,5(b)		
Piranão	50	95,8	91,8	93,8	93,3	95,8	94,6	99,0	100,0	99,5	96,0	92,4		
	75	91,5	84,3	87,9	94,2	93,1	93,6	95,8	95,3	95,6	86,7	80,4		
	100	86,8	82,5	84,6	84,4	80,0	82,2	93,3	93,5	93,4	88,8(ab)	88,8(ab)		
	125	81,6	71,1	76,4	79,2	75,7	77,4	87,3	87,3	87,3	91,8(a)	91,8(a)		
	X	86,9	82,4	85,6(b)	87,8	86,2	87,0(a)	93,8	94,0	93,9(a)	88,8	88,8		
X de locais (+)			89,7(a ¹)			85,4(b ¹)								

* Médias na mesma coluna, assinaladas pela mesma letra, não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade
 + Médias dos locais que apresentam a mesma letra, não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade.

TABELA 13 - Análise conjunta da variância relativa à porcentagem de plantas sem espigas ($\arcsin \sqrt{P}$), dos experimentos em blocos ao acaso com parcelas subdivididas e quatro repetições, para cultivares, níveis de nitrogênio e populações de plantas. Capinópolis e Viçosa - 1972/73.

Fontes de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.
Locais (L)	1	101,64	101,64
Blocos (B)	6	359,34	59,89
Cultivares (V)	2	613,59	306,80*
Interação V x L	2	58,73	29,37
Resíduo (a)	12	673,60	56,13
Nitrogênio (N)	1	11,71	11,71
Interação V x N	2	56,15	28,08
Interação N x L	1	4,32	4,32
Interação V x N x L	2	18,28	9,13869
Resíduo (b)	18	862,19	47,90
Pop. de plantas (P)	3	12069,40	4023,16**
Interação P x L	3	242,74	80,91
Interação P x V	6	110,42	18,40
Interação P x N	3	99,66	33,22
Interação P x V x N	6	88,98	14,83
Interação P x V x L	6	84,40	14,07
Interação P x N x L	3	33,13	11,04
Interação P x V x N x L	6	81,80	13,63
Resíduo (c)	108	3405,23	31,52
Total	191	18975,40	...
C.V. % (a)	29,64		
C.V. % (b)	27,38		
C.V. % (c)	22,20		

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de F

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de F

TABELA 14 - Análises da variância relativas ao número de plantas sem espigas - (arco seno \sqrt{P}), dos experimentos em blocos ao acaso com parcelas subdivididas e quatro repetições, para cultivares, níveis de nitrogênio e populações de plantas. Capinópolis e Viçosa - 1972/73.

Fontes de Variação	G.L.	Q.M.	
		Capinópolis	Viçosa
Blocos (B)	3	91,70	28,08
Cultivares (V)	2	96,09	240,07**
Resíduo (a)	6	91,45	20,82
Nitrogênio (N)	1	15,13	0,90
Interação V x N	2	32,13	5,09
Resíduo (b)	9	74,14	21,65
Pop. de plantas (p)	3	1765,80**	2338,27**
Interação V x P	6	16,60	15,87
Pop./AG-257	3	605,06**	728,74**
R. Linear	1	1693,64**	2064,40**
R. Quadrática	1	43,24	91,40*
D. da Regressão	1	78,29	30,42
Pop./Centralmex	3	557,52**	934,53**
R. Linear	1	1593,65**	2800,94**
R. Quadrática	1	15,02	...
D. de Regressão	1	63,97	2,65+
Pop./Piranão	3	637,38**	707,44**
R. Linear	1	1740,82**	2062,10**
R. Quadrática	1	171,12*	10,04
D. da Regressão	1	0,20	50,18
Interação N x P	3	25,12	19,14
Interação V x N x P	6	9,42	19,05
Resíduo (c)	54	40,83	22,23
Total	95	...	...
C.V. % (a)		38,95	17,55
C.V. % (b)		35,07	17,90
C.V. % (c)		26,03	18,13

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de F

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de F

+ Q.M. com 2 G.L.

TABELA 15 - Porcentagem de plantas sem espigas. Médias dos cultivares nos diferentes níveis de nitrogênio e populações de plantas, relativas aos experimentos conduzidos em blocos ao acaso com parcelas subdivididas e quatro repetições. Piracicaba, Capinópolis e Viçosa - 1972/73*.

Cultivar	Pop. de plantas (1.000)	Locais e níveis de nitrogênio, em g/planta						X de cultivares
		Capinópolis			Viçosa			
		1,6	2,4	X	1,6	2,4	X	
AG-257	50	3,8	4,7	4,2	4,0	5,0	4,5	4,4
	75	15,6	14,7	15,2	15,8	9,7	12,8	14,0
	100	21,8	17,8	19,8	24,3	27,0	25,6	22,7
	125	31,5	25,2	28,4	27,1	30,0	28,6	28,5
	\bar{X}	18,2	15,6	16,9(a)	17,8	17,9	17,8(b)	17,4(a)
Centralmex	50	6,8	8,1	7,4	5,4	6,3	5,8	6,6
	75	16,2	19,6	17,9	11,6	14,9	13,2	16,4
	100	21,5	20,8	21,2	27,9	23,8	25,8	23,5
	125	29,3	35,8	32,6	36,4	38,8	37,6	35,1
	\bar{X}	18,4	21,1	19,8(a)	20,3	21,0	20,6(ab)	20,2(ab)
Pirarã	50	5,7	7,1	6,4	9,3	11,2	10,2	8,3
	75	20,5	18,1	19,3	20,0	14,5	17,2	18,2
	100	31,8	24,0	27,9	32,6	32,6	32,6	30,2
	125	30,5	31,0	30,8	39,5	38,5	39,0	34,9
	\bar{X}	22,1	20,0	21,0(a)	25,4	24,2	24,8(a)	22,9(b)
X de locais (+)			19,23(a*)			21,07(a*)	20,2	

* Médias na mesma coluna, assinaladas pela mesma letra, não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade

+ Médias dos locais que apresentam a mesma letra, não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade.

TABELA 16 - Análise da variância conjunta relativa à porcentagem de acamamento (arco seno \sqrt{P}), dos experimentos em blocos ao acaso com parcelas subdivididas e quatro repetições, para cultivares, níveis de nitrogênio e populações de plantas. Capinópolis e Viçosa - 1972/73.

Fontes de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.
Locais (L)	1	3056,81	3056,81**
Blocos (B)	6	906,44	151,07
Cultivares (V)	2	25098,60	12549,30**
Interação V x L	2	12888,90	6444,49**
Resíduo (a)	12	729,56	729,56
Nitrogênio (N)	1	1892,20	158,27
Interação V x N	2	496,02	248,01
Interação N x L	1	354,12	354,12
Interação V x N x L	2	277,73	138,86
Resíduo (b)	18	1551,51	86,20
Pop. de plantas (P)	3	6451,76	2150,58**
Interação P x L	3	267,13	89,04
Interação P x V	6	1059,99	176,67**
Interação P x N	3	115,71	38,57
Interação P x V x N	6	1024,84	170,81**
Interação P x V x L	6	968,23	161,37**
Interação P x N x L	3	72,83	24,28
Interação P x V x N x L	6	453,40	75,57
Resíduo (c)	108	4557,81	42,20
Total	191	62230,60	...
C.V. % (a)	31,45		
C.V. % (b)	23,21		
C.V. % (c)	16,32		

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de F

TABELA 17 - Análises de variância relativas à porcentagem de acamamento (arco seno \sqrt{p}), dos experimentos em blocos ao acaso com parcelas subdivididas e quatro repetições, para cultivares, níveis de nitrogênio e populações de plantas. Capinópolis e Viçosa - 1972/73.

Fontes de Variação	G.L.	Q.M. para % de acamamento	
		Capinópolis	Viçosa
Blocos (B)	3	100,13	202,02
Cultivares (V)	2	637,04**	18356,70**
Resíduo (a)	6	58,36	258,18
Nitrogênio (N)	1	33,56	1050,13*
Interação V x N	2	38,04	348,83
Resíduo (b)	9	50,32	122,07
Pop. de plantas (p)	3	1053,85**	1185,78**
Interação V x P	6	9,05	328,99**
Pop./AG-257	3	311,70**	1181,89**
R. Linear	1	921,98**	3349,21**
R. Quadrática	1	2,83	...
D. da Regressão	1	10,28	98,23+
Pop./Centralmex	3	397,71**	650,10**
R. Linear	1	1177,22**	1796,62**
R. Quadrática	1	10,04	...
D. de Regressão	1	5,04	76,81+
Pop./Piranão	3	362,72**	107,78
R. Linear	1	952,58**	234,64*
R. Quadrática	1	84,50	60,50
D. de Regressão	1	51,08	28,20
Interação N x P	3	17,42	45,43
Interação V x N x P	6	14,79	231,58**
Resíduo (c)	54	29,51	54,89
Total	95	...	...
C.V. % (a)		17,46	44,36
C.V. % (b)		16,20	30,50
C.V. % (c)		12,41	20,46

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de F

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de F

+ Q.M. com 2 G.L.

TABELA 18 - Percentagem de plantas acamadas. Médias dos cultivares nos diferentes níveis de nitrogênio e populações de plantas, relativas aos experimentos conduzidos em blocos ao acaso com parcelas subdivididas e quatro repetições. Capinópolis e Viçosa, 1972/73*.

Cultivar	Pop. de plantas (1.000)	Locais e níveis de nitrogênio, em g/planta										X de cultivares
		Capinópolis					Viçosa					
		1,6	2,4	X	1,6	2,4	X					
AG-257	50	31,5	30,5	31,0	17,3	20,8	19,0	25,0				
	75	43,5	39,8	41,6	13,3	28,6	21,0	31,3				
	100	46,2	48,2	47,2	37,3	64,5	50,9	50,0				
	125	53,4	59,0	56,2	36,3	69,4	52,8	53,6				
	X	43,6	44,4	44,0(bc)	26,1	45,8	35,9(b)	40,0(b)				
Centralmex	50	33,7	49,3	41,5	40,5	79,5	60,0	50,8				
	75	53,7	53,5	53,6	60,7	71,8	66,2	59,9				
	100	58,6	63,7	61,2	68,8	80,3	74,6	67,9				
	125	68,3	70,9	69,6	92,1	85,9	89,0	79,3				
	X	53,6	59,4	56,5(a)	65,5	79,4	72,4(a)	64,4(a)				
Piranga	50	27,7	28,4	28,0	4,8	2,6	3,7	16,0				
	75	52,3	44,4	48,2	4,9	4,3	4,6	25,6				
	100	47,4	46,8	47,1	3,4	6,7	5,0	25,8				
	125	56,6	51,0	53,8	6,6	5,6	6,1	30,0				
	X	46,0	42,6	44,3(b)	4,9	4,8	4,8(c)	24,6(c)				
X de locais (+)			48,3(a*)			37,7(b*)		43,00				

* Médias na mesma coluna, assinalados pela mesma letra, não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade de

+ Médias dos locais que apresentam a mesma letra, não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade.

TABELA 19 - Índice de plantas acamadas e quebradas. Médias dos cultivares e das populações de plantas, relativas ao experimento conduzido em blocos ao acaso com parcelas subdivididas e quatro repetições. Piracicaba - 1972/73*

Cultivar	Pop. de plantas (1.000)	Plantas Acamadas	Plantas quebradas
AG-257	50	1,6	4,2
	75	2,2	3,8
	100	2,5	3,8
	125	2,0	4,4
	\bar{X}	<u>2,1</u>	<u>4,0</u>
Centralmex	50	3,5	2,4
	75	4,4	2,2
	100	4,4	2,4
	125	4,1	2,0
	\bar{X}	<u>4,0</u>	<u>2,2</u>
Piranão	50	1,4	2,1
	75	1,8	2,4
	100	1,2	2,5
	125	1,5	2,6
	\bar{X}	<u>1,5</u>	<u>2,4</u>

* Índice 1 representa de 0 até 10% de plantas acamadas e quebradas 2- de 10 a 25%; 3- de 25 a 50%; 4- 50 a 75%; e o índice 5 de 75 a 100%.

TABELA 2D - Análise conjunta da variância relativa ao índice de espigas, dos experimentos em blocos ao acaso com parcelas subdivididas e quatro repetições, para cultivares, níveis de nitrogênio e populações de plantas. Piracicaba, Capinópolis e Viçosa - 1972/73.

Fontes de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.
Locais (L)	2	0,1867	0,0933
Blocos (B)	9	0,1291	0,0143
Cultivares (V)	2	0,1781	0,0891
Interação V x L	4	0,1362	0,0340
Resíduo (a)	18	0,4533	0,0252
Nitrogênio (N)	1	0,0028	0,0028
Interação V x N	2	0,0084	0,0042
Interação N x L	2	0,0094	0,0047
Interação V x N x L	4	0,0093	0,0023
Resíduo (b)	27	0,2913	0,0108
Pop. de plantas (P)	3	3,6161	1,2054**
Interação P x L	6	0,0547	0,0091
Interação P x V	6	0,0641	0,0107
Interação P x N	3	0,0122	0,0041
Interação P x V x N	6	0,0087	0,0015
Interação P x V x L	12	0,0050	0,0042
Interação P x N x L	6	0,0508	0,0084
Interação P x V x N x L	12	0,0309	0,0026
Resíduo (c)	162	0,8744	0,0054
Total	287	6,1669	...
C.V. % (a)	19,84		
C.V. % (b)	12,98		
C.V. % (c)	9,24		

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de F

TABELA 21 -- Análises da variância relativas aos índices de espiga, dos experimentos em blocos ao acaso com parcelas subdivididas e quatro repetições, para cultivares, níveis de nitrogênio e população de plantas. Piracicaba, Capinópolis e Viçosa - 1972/73.

Fontes de Variação	G.L.	Q. M.		
		Piracicaba	Capinópolis	Viçosa
Blocos (B)	3	0,0309	0,0077	0,0044
Cultivares (V)	2	0,1062	0,0012	0,0390*
Resíduo (a)	6	0,0556	0,0163	0,0037
Nitrogênio (N)	1	0,0091	0,0017	0,0015
Interação V x N	2	0,0021	0,0062	0,0006
Resíduo (b)	9	0,0104	0,0168	0,0051
Pop. de Plantas (P)	3	0,4176**	0,3160**	0,4810**
Interação V x P	6	0,0141	0,0018	0,0032
Pop./AG-257	3	0,0897**	0,1011**	0,1492**
R. Linear	1	0,2588**	0,2998**	0,4162**
R. Quadrática	1	0,0003	0,0009	0,0200**
D. da Regressão	1	0,0141	0,0028	0,0114
Pop./Centralmex	3	0,2277**	0,0953**	0,1707**
R. Linear	1	0,6760**	0,2789**	0,5018**
R. Quadrática	1	...	0,0005	...
D. da Regressão	1	0,0072+	0,0055	0,0053+
Pop./Piranão	3	0,1284**	0,1232**	0,1763**
R. Linear	1	0,3534**	0,3610**	0,5280**
R. Quadrática	1	0,0162	...	...
D. da Regressão	1	0,0115	0,0042 +	0,0004+
Interação N x P	3	0,0151	0,0027	0,0032
Interação V x N x P	6	0,0030	0,0014	0,0022
Resíduo (c)	54	0,0063	0,0065	0,0033
Total	95	...	...	...
C.V. % (a)		31,00	15,58	7,59
C.V. % (b)		13,44	8,70	8,92
C.V. % (c)		10,47	9,84	10,09

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de F

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de F

+ Q.M. com 2 G.L.

TABELA 22 - Índice de espigas (g). Médias dos cultivares nos diferentes níveis de nitrogênio e poluições de plantas, -
relativas aos experimentos conduzidos em blocos ao acaso com parcelas subdivididas e quatro repetições.
Piracicaba, Capinópolis e Viçosa - 1972/73.*

Cultivar	Pop. de plantas (1.000)	Locais e níveis de nitrogênio, em g/planta												\bar{X} de cultivares
		Piracicaba			Capinópolis			Viçosa						
		1,6	2,4	X	1,6	2,4	X	1,6	2,4	X				
AG-257	50	0,89	0,97	0,93	0,99	0,98	0,98	1,01	1,01	1,01	0,97	0,97		
	75	0,81	0,88	0,84	0,86	0,87	0,87	0,86	0,92	0,89	0,87	0,87		
	100	0,73	0,75	0,74	0,78	0,82	0,80	0,76	0,71	0,74	0,76	0,76		
	125	0,71	0,67	0,69	0,69	0,75	0,72	0,73	0,70	0,72	0,71	0,71		
	\bar{X}	0,78	0,82	0,80(a)	0,84	0,85	0,84(a)	0,84	0,84	0,84	0,84(a)	0,83(a)	0,83(a)	
Centralmex	50	0,84	0,93	0,88	0,95	0,92	0,94	0,96	0,97	0,96	0,93	0,93		
	75	0,76	0,74	0,75	0,85	0,81	0,83	0,88	0,87	0,88	0,82	0,82		
	100	0,68	0,63	0,66	0,81	0,78	0,80	0,72	0,76	0,74	0,73	0,73		
	125	0,49	0,48	0,48	0,71	0,64	0,68	0,64	0,61	0,62	0,59	0,59		
	\bar{X}	0,69	0,70	0,70(a)	0,83	0,79	0,81(a)	0,80	0,80	0,80(ab)	0,77(b)	0,77(b)		
Pirairão	50	0,91	0,98	0,94	0,98	0,96	0,97	0,94	0,95	0,94	0,95	0,95		
	75	0,79	0,88	0,84	0,86	0,82	0,84	0,82	0,85	0,84	0,84	0,84		
	100	0,71	0,66	0,68	0,75	0,77	0,76	0,67	0,69	0,68	0,71	0,71		
	125	0,68	0,68	0,68	0,66	0,69	0,68	0,61	0,61	0,61	0,66	0,66		
	\bar{X}	0,77	0,80	0,78(a)	0,81	0,81	0,81(a)	0,76	0,78	0,77(b)	0,79(ab)	0,79(ab)		
\bar{X} de locais (+)				0,76(b*)		0,82(a*)			0,80(a*b*)		0,80			

* Médias na mesma coluna, assinaladas pela mesma letra, não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade
+ Médias dos locais que apresentam a mesma letra, não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade.

TABELA 23 - Análise conjunta da variância relativa ao peso médio das espigas, em gramas, dos experimentos em blocos ao acaso com parcelas subdivididas e quatro repetições, para cultivares, níveis de nitrogênio e populações de plantas. Piracicaba, Capinópolis e Viçosa - 1972/73.

Fontes de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.
Locais (L)	2	26937,00	13468,50**
Blocos (B)	9	4430,73	492,30
Cultivares (V)	2	11167,40	5583,72**
Interação V x L	4	7163,73	1790,93
Resíduo (a)	18	13890,50	771,70
Nitrogênio (N)	1	220,43	220,43
Interação V x N	2	430,53	215,26
Interação N x L	2	541,46	270,73
Interação V x N x L	4	333,02	83,25
Resíduo (b)	27	5533,93	204,96
Pop. de plantas (P)	3	185274,00	61758,10**
Interação P x L	6	5678,28	946,38**
Interação P x V	6	1264,21	210,70
Interação P x N	3	4518,17	15,06
Interação P x V x N	6	908,13	151,36
Interação P x V x L	12	4968,90	414,08*
Interação P x N x L	6	1154,18	192,36
Interação P x V x N x L	12	4703,79	391,98
Resíduo (c)	162	33342,30	205,82
Total	287	307987,00	...
C.V. % (a)	24,37		
C.V. % (b)	12,56		
C.V. % (c)	12,57		

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de F

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de F

TABELA 24 - Análises de variância relativas aos pesos médios das espigas, em gramas, dos experimentos em blocos ao acaso com parcelas subdivididas e quatro repetições, para cultivares, níveis de nitrogênio e populações de plantas. Piracicaba, Capinópolis e Viçosa - 1972/73.

Fontes de Variação	G.L.	Q.M.		
		Piracicaba	Capinópolis	Viçosa
Blocos (B)	3	481,35	635,42	360,15
Cultivares (V)	2	4204,42	2,88	4958,28*
Resíduo (a)	6	1126,46	334,28	854,34
Nitrogênio (N)	1	606,77*	87,09	68,04
Interação V x N	2	148,53	44,80	188,45
Resíduo (b)	9	73,44	332,04	209,40
Pop. de plantas (P)	3	13473,31**	30726,60**	19451,00**
Interação V x P	6	76,50	133,78	828,67*
Pop./AG-257	3	4742,26**	8635,80**	8053,46**
R. Linear	1	13734,40**	24510,40**	21900,48**
R. Quadrática	1	...	876,08*	1929,40**
Desvios de Regressão	1	246,20+	520,92	330,42
Pop./Centralmex	3	4565,60**	11431,70**	7401,78**
R. Linear	1	12637,28**	33041,76**	20256,28**
R. Quadrática	1	1043,08**	765,12	1088,16*
D. de Regressão	1	15,72	488,32	860,96
Pop./Piranão	3	4318,28**	10926,50**	5653,19**
R. Linear	1	12063,08**	30252,20**	15512,57**
R. Quadrática	1	725,88*	2482,48**	1409,80**
D. de Regressão	1	165,84	44,82	37,20
Interação N x P	3	177,22	138,07	84,50
Interação V x N x P	6	222,16	148,41	564,75
Resíduo (c)	54	157,74	193,46	266,25
Total	95	...	...	...
C.V. % (a)		27,29	18,28	24,77
C.V. % (b)		6,97	16,22	12,24
C.V. % (c)		10,20	13,91	13,78

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de F

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de F

+ Q.M. com 2 G.L.

TABELA 25 - Peso médio das espigas, em gramas. Médias dos cultivares nos diferentes níveis de nitrogênio e populações de plantas, relativas aos experimentos conduzidos em blocos ao acaso com parcelas subdivididas e quatro repetições. Piracicaba, Capinópolis e Viçosa - 1972/73*.

Cultivar	Pop. de plantas (1.000)	Locais e níveis de nitrogênio, em g/planta												X de cultivares
		Piracicaba			Capinópolis			Viçosa			X			
		1,6	2,4	X	1,6	2,4	X	1,6	2,4	X				
AG-257	50	140	145	142	150	140	145	150	160	155	147			
	75	113	117	115	101	103	102	122	121	122	113			
	100	106	104	105	84	92	88	85	100	92	95			
	125	86	100	93	66	67	66	89	85	87	82			
	X	111	116	113(a)	100	100	100(e)	112	116	114(ab)	109(c)			
Centralmex	50	157	152	154	145	156	150	159	138	148	151			
	75	122	126	124	103	107	105	122	124	123	117			
	100	107	109	108	87	87	87	84	91	88	94			
	125	100	101	100	67	54	60	91	80	86	82			
	X	122	122	122(a)	100	101	100(a)	114	108	111(b)	111(bc)			
Pirairã	50	168	165	166	153	149	151	158	181	170	162			
	75	132	138	135	98	110	104	130	123	126	122			
	100	117	131	124	75	84	80	121	121	121	108			
	125	110	113	111	67	68	68	105	105	105	95			
	X	132	137	134(a)	98	103	101(a)	128	132	130(a)	121(a)			
X de locais (+)		123(a ⁺)			100(b ⁺)			118(a ⁺)			114			

* Médias na mesma coluna, assinaladas pela mesma letra, não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade

+ Médias dos locais que apresentam a mesma letra, não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade.

TABELA 26 -- Análise conjunta da variância relativa ao rendimento de espiga, em porcentagem dos experimentos em blocos ao acaso com parcelas subdivididas e quatro repetições, para cultivares, níveis de nitrogênio e populações de plantas. Piracicaba, Capinópolis e Viçosa - 1972/73..

Fontes de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.
Locais (L)	2	48,01	24,00*
Blocos (B)	9	36,99	4,11
Cultivares (V)	2	25,93	12,97**
Interação V x L	4	20,70	5,17
Resíduo (a)	18	29,15	1,62
Nitrogênio (N)	1	1,42	1,41
Interação V x N	2	1,53	0,77
Interação N x L	2	3,67	1,84
Interação V x N x L	4	7,57	1,89
Resíduo (b)	27	20,10	0,74
Pop. de plantas (P)	3	7,02	2,34
Interação P x L	6	11,07	1,84*
Interação P x V	6	14,47	2,41*
Interação P x N	3	2,72	0,91
Interação P x V x N	6	12,12	2,02
Interação P x V x L	12	18,18	1,51
Interação P x N x L	6	8,06	1,34
Interação P x V x N x L	12	1,36	1,13
Resíduo (c)	162	166,38	1,03
Total	287	448,67	...
C.V. % (a)	1,52		
C.V. % (b)	1,03		
C.V. % (c)	1,22		

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de F

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de F

TABELA 27 - Análise de variância relativas aos rendimentos de espigas, em porcentagem, dos experimentos em blocos ao acaso com parcelas subdivididas e quatro repetições, para cultivares, níveis de nitrogênio e populações de plantas. Piracicaba, Capinópolis e Viçosa - 1972/73.

Fontes de Variação	G.L.	Q.M.		
		Piracicaba	Capinópolis	Viçosa
Blocos (B)	3	0,35	9,51	2,47
Cultivares (V)	2	12,99**	5,78	4,55
Resíduo (a)	6	0,46	1,98	2,42
Nitrogênio (N)	1	1,12 *	0,69	3,18*
Interação V x N	2	0,21	4,22	0,12
Resíduo (b)	9	0,18	1,48	0,57
Pop. de plantas (P)	3	0,29	1,62	4,12**
Interação V x P	6	0,28	4,05	1,14*
Pop./AG-257	3	...	...	1,72*
R. Linear	1	...	...	4,33**
R. Quadrática	1	...	...	0,17
D. de Regressão	1	...	...	0,65
Pop./Centralmex	3	...	...	3,34**
R. Linear	1	...	...	7,78**
R. Quadrática	1	...	...	...
D. da Regressão	1	...	...	1,12+
Pop./Piranão	3	...	...	1,36
R. Linear	1	...	...	3,87**
R. Quadrática	1	...	...	0,17
D. de Regressão	1	...	...	0,04
Interação N x P	3	0,37	3,15	0,077
Interação V x N x P	6	0,35	3,50	0,44
Resíduo (c)	54	0,47	2,12	0,50
Total	95	...	...	...
C.V. % (a)		1,02	2,12	2,37
C.V. % (b)		0,64	1,84	1,15
C.V. % (c)		1,03	2,19	1,07

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de F

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de F

+ Q.M. com 2 G.L.

TABELA 28 - Rendimento de espiga, em porcentagem. Médias dos cultivares nos diferentes níveis de nitrogênio e de populações de plantas, relativas aos experimentos conduzidos em blocos ao acaso com parcelas subdivididas e quatro repetições. Piracicaba, Capinópolis e Viçosa - 1972/73*.

Cultivar	Pop. de plantas (1.000)	Locais e níveis de nitrogênio em g/planta												X de cultivares	
		Piracicaba			Capinópolis			Viçosa							
		1,6	2,4	X	1,6	2,4	X	1,6	2,4	X					
AG-257	50	84,8	84,4	84,6	79,3	84,8	82,0	84,2	83,6	83,9	83,5	84,1	83,6	84,1	84,1
	75	84,8	84,2	84,5	83,6	84,5	84,1	84,1	83,2	83,6	83,6	83,3	82,3	82,9	84,1
	100	85,2	85,0	85,1	84,1	84,5	84,3	83,3	82,3	82,9	82,7	83,3	82,3	82,9	84,1
	X	85,3	84,8	85,1	82,9	84,1	83,5	82,7	82,7	82,7	82,7	83,5	83,0	83,3(a)	83,9
Centrelmex	50	84,2	83,2	83,7	85,4	84,0	85,1	83,7	82,6	83,1	84,0	83,7	82,6	83,1	84,0
	75	84,3	83,8	84,0	85,0	84,5	84,8	83,6	83,3	83,4	84,1	83,6	81,0	82,2	84,1
	100	83,3	84,1	83,7	83,6	84,0	83,8	82,6	81,0	82,2	83,2	81,5	81,7	81,6	83,2
	X	83,4	84,0	83,7	83,8	83,2	83,6	82,6	81,7	81,6	82,4	82,8	82,4	82,6(a)	83,9
Piranão	50	83,4	82,9	83,1	84,6	83,9	84,3	83,2	82,9	83,0	83,9	82,9	82,5	83,0	83,5
	75	83,0	82,9	82,9	83,7	83,2	83,4	82,8	82,1	82,5	83,4	82,1	81,9	83,0	83,0
	100	83,4	83,2	83,3	82,0	83,1	82,5	82,3	81,6	81,9	83,1	81,6	81,9	82,6	82,6
	X	83,9	83,1	83,5	83,6	82,5	83,1	81,6	82,0	81,8	83,4	81,6	82,0	81,8	82,8
X de locais (+)			83,9(a*)		83,5	83,2	83,4(a)	82,5	82,2	83,4(b)	83,7(a*)	82,0(b*)	83,5	83,5	

* Médias na mesma coluna, assinaladas pela mesma letra, não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade de

+ Médias dos locais que apresentam a mesma letra, não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade.

TABELA 29 - Análise da variância da classificação dos grãos em peneiras 24, 20 e 18 (chato), 16 e 14 (redondo), com resultados em porcentagem para cada classe, do experimento em blocos ao acaso com parcelas subsubdivididas e quatro repetições, para cultivares, níveis de nitrogênio e populações de plantas. Viçosa - 1972/73.

Fontes de Variação	G.L.	Q.M.					
		24	22	20	18	16	14
Blocos (B)	3	73,22	4,37	32,03	36,51	10,27	34,04
Cultivares (V)	2	411,60**	196,00**	1014,03**	1899,40**	166,11*	9,52
Resíduo (a)	6	25,43	6,46	9,16	26,10	19,07	8,25
Nitrogênio (N)	1	0,63	0,19	1,74	2,98	0,02	1,40
Interação V x N	2	10,93	0,92	18,09	3,23	13,27	1,78
Resíduo (b)	9	4,37	3,26	3,33	3,21	3,96	3,16
Pop. de Plantas (P)	3	124,50**	69,08**	11,31*	88,46**	40,50**	102,57**
Interação V x P	6	8,51	26,36**	10,42	9,55	3,57	5,02
Interação N x P	3	9,97	2,75	6,72	5,17	9,08	13,88*
Interação VxNxP	6	12,59	3,06	8,78	7,75	1,50	10,50*
Resíduo (c)	54	9,06	4,99	4,14	6,60	5,84	4,47
Total	95	...	...	...	...	...	...
C.V. (a)		18,87	8,74	11,40	26,62	28,63	
C.V. (b)		7,82	6,21	6,88	9,33	13,04	
C.V. (c)		11,26	7,68	7,67	13,39	15,85	

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F

TABELA 30 - Tamanho dos grãos por classificação em peneiras 24, 22, 20 e 18 (chato), 16 e 14 (redondo), com resultados em porcentagem para cada classe, do experimento em blocos ao acaso com parcelas subdivididas e quatro repetições, para cultivares e população de plantas. Viçosa - 1972/73.*

Cultivar	Pop. de plantas (1.000)	Tamanho dos grãos, por peneiras, em porcentagem					
		24	22	20	18	16	14
AG-257	50	9,2	26,8	31,4	17,4	3,8	6,7
	75	5,9	20,2	30,7	22,3	5,1	8,2
	100	4,6	17,2	27,8	22,7	7,2	10,6
	125	4,8	15,0	29,0	26,8	5,7	9,0
	\bar{X}	6,1(b)	19,8(b)	29,7(a)	22,3(a)	5,4(b)	8,6(a)
Centralmex	50	34,8	26,2	14,8	5,8	6,0	8,6
	75	34,1	26,6	14,8	5,6	6,6	9,5
	100	28,2	24,4	16,6	8,2	7,4	11,0
	125	26,2	24,6	18,4	9,5	6,4	9,7
	\bar{X}	30,8(a)	25,4(a)	16,2(b)	7,3(b)	6,6(a)	9,7(a)
Piranão	50	32,0	27,0	15,2	5,8	7,5	9,8
	75	31,0	27,7	14,7	5,6	9,0	9,2
	100	29,6	26,4	14,4	6,0	10,6	10,6
	125	26,1	23,8	17,6	7,8	10,6	11,2
	\bar{X}	29,7(a)	26,2(a)	15,5(b)	6,3(b)	9,4(a)	10,2(a)

* Médias que apresentam a mesma letra, dentro de cada classe de tamanho, não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade.

TABELA 31 - Análise da variância relativa à porcentagem de grãos não comerciáveis, do experimento em blocos ao acaso com parcelas subsubdivididas e quatro repetições, para cultivares, níveis de nitrogênio e população de plantas. Viçosa - 1972/73.

Fontes de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.
Blocos (B)	3	36,80	12,27
Cultivares (V)	2	973,94	486,97**
Resíduo (a)	6	62,66	10,44
Nitrogênio (N)	1	8,64	8,64
Interação V x N	2	4,50	2,25
Resíduo (b)	9	70,56	7,84
Pop. de plantas (P)	3	257,00	85,67**
Interação V x P	6	73,39	12,23**
Pop./AG-257	3	175,71	58,57**
R. Linear	1	158,72	158,72**
R. Quadrático	1	13,27	13,27**
D. da Regressão	1	3,72	3,72
Pop./Centralmex	3	138,51	46,17**
R. Linear	1	135,38	135,38**
R. Quadrática	1	0,02	0,02
D. da Regressão	1	3,72	3,72
Pop./Piranão	3	15,80	5,27
R. Linear	1	10,93	10,93**
R. Quadrática	1	0,05	0,05
D. da Regressão	1	4,83	4,83
Interação N x P	3	14,24	4,75
Interação V x N x P	6	30,29	5,05
Resíduo (c)	54	187,01	3,46
Total	95	...	...
C.V. % (a)	27,39		
C.V. % (b)	23,73		
C.V. % (c)	15,77		

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de F

TABELA 32 -- Grãos não comerciáveis, em porcentagem. Médias dos cultivares em diferentes níveis de nitrogênio e populações de plantas, relativas ao experimento conduzido em blocos ao acaso com parcelas subdivididas e quatro repetições. Viçosa -- 1972/73*

Cultivar	Pop. de plantas (1.000)	Níveis de nitrogênio, em g/planta		
		1,6	2,4	4,8
AG-257	50	5,7	3,9	4,8
	75	6,7	7,1	6,9
	100	9,7	10,1	9,9
	125	9,9	10,1	10,1
	\bar{X}	8,0	7,8	7,9(a)
Centralmex	50	1,7	2,2	1,9
	75	2,3	2,8	2,5
	100	4,0	4,4	4,2
	125	6,4	4,0	5,2
	\bar{X}	3,6	3,4	3,5(b)
Piranão	50	2,6	1,5	2,0
	75	2,4	2,4	2,4
	100	3,2	2,2	2,7
	125	3,3	2,9	3,1
	\bar{X}	2,9	2,2	2,6(b)

* Médias que apresentam a mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade.

TABELA 33 - Análise conjunta da variância relativa à produção de grãos, em kg/ha, dos experimentos em blocos ao acaso com parcelas subdivididas e quatro repetições, para cultivares, níveis de nitrogênio e populações de plantas. Piracicaba, Capinópolis e Viçosa - 1972/73.

Fontes de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.
Locais (L)	2	233266,00	116633,00
Blocos (B)	9	14019600,00	1557730,00
Cultivares (V)	2	35546600,00	17773300,00**
Interação V x L	4	68281160,00	1707040,00
Resíduo (a)	18	14530400,00	829471,00
Nitrogênio (N)	1	438438,00	438438,00
Interação V x N	2	175546,00	87773,30
Interação N x L	2	388510,00	194255,00
Interação V x N x L	4	573634,00	143408,00
Resíduo (b)	27	12495500,00	462797,00
Pop. de plantas (P)	3	31512600,00	10504200,00**
Interação P x L	6	13306600,00	2217760,00**
Interação P x V	6	12958400,00	2159740,00**
Interação P x N	3	946137,00	315379,00
Interação P x V x N	6	1133770,00	188962,00
Interação P x V x L	12	10515000,00	876254,00**
Interação P x N x L	6	1434470,00	239078,00
Interação P x V x N x L	12	1433447,00	428436,00
Resíduo (c)	162	5141230,00	399173,00
Total	287	64666000,00	...
C.V. % (a)	16,10		
C.V. % (b)	12,03		
C.V. % (c)	11,17		

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de F

TABELA 34 - Análises da variância relativas às produções de grãos de milho, em kg/ha, dos experimentos em blocos ao acaso com parcelas subdivididas e quatro repetições, para cultivares, níveis de nitrogênio e populações de plantas. Piracicaba, Capinópolis e Viçosa - 1972/73.

Fontes de Variação	G.L.	Q.M.		
		Piracicaba	Capinópolis	Viçosa
Blocos (B)	3	160800,00	2468420,00	596717,00
Cultivares (V)	2	10165200,00**	1466950,00	9555210,00*
Resíduo (a)	6	445207,00	383766,00	1659430,00
Nitrogênio (N)	1	297,51	760238,00	66412,70
Interação V x N	2	45365,40	12900,50	316324,00
Resíduo (b)	9	151046,00	784768,50	452578,00
Pop. de plantas (P)	3	601077,00*	3072190,00*	11266400,00**
Interação V x P	6	935713,00**	927796,00	2048730,00**
Pop./AG-257	3	336275,00	236558,00	4627840,00**
R. Linear	1	780643,20*	121000,00	11500417,60**
R. Quadrática	1	190963,60	359568,80	...
D. de Regressão	1	37218,20	229106,20	1191541,50+
Pop./Centralmex	3	2105210,00**	3493000,00*	9368670,00**
R. Linear	1	5291104,00**	8262800,00**	26666890,00**
R. Quadrática	1	675120,00*	1689040,00	1158242,00
D. da Regressão	1	349406,00	527160,00	280868,00
Pop./Piranão	3	310195,00	1198220,00	1367450,00**
R. Linear	1	33177,60	2741568,00	3991712,40**
R. Quadrática	1	31753,20	7672,00	...
D. da Regressão	1	28127,70	845520,00	10658,00+
Interação N x P	3	120781,00	567005,00	105749,00
Interação V x N x P	6	381546,00*	215690,00	448598,00
Resíduo (c)	54	157869,00	729055,00	310598,00
Total	95	...	...	...
C.V. % (a)		11,88	10,94	22,67
C.V. % (b)		6,92	15,64	11,84
C.V. % (c)		7,07	15,08	9,81

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de F

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de F

+ Q.M. com 2 G.L.

TABELA 35 - Produções de grãos, em kg/ha. Médias dos cultivares em diferentes níveis de nitrogênio e populações de plantas, relativas aos experimentos conduzidos em blocos ao acaso com parcelas subdivididas e quatro repetições. Piracicaba, Capinópolis e Viçosa - 1972/73*.

Cultivar	Pop. de plantas (1.000)	Locais e níveis de nitrogênio, em g/planta												X de locais
		Piracicaba			Capinópolis			Viçosa			X			
		1,6	2,4	X	1,6	2,4	X	1,6	2,4	X				
AG-257	50	5.607	5.798	5.702	5.927	5.750	5.861	6.268	6.639	6.454	6.006			
	75	5.863	6.006	5.934	5.792	5.950	5.876	6.436	6.594	6.515	6.108			
	100	6.276	6.058	6.167	5.886	6.183	6.034	5.340	5.191	5.266	5.762			
	125	5.971	6.210	6.090	5.531	5.719	5.625	5.044	5.122	5.083	5.660			
	\bar{X}	5.929	6.018	5.974(a)	5.784	5.903	5.844(a)	5.772	5.886	5.829(ab)	5.884(a)			
Centralmex	50	5.408	5.443	5.426	5.734	6.125	5.930	6.261	5.461	5.861	5.739			
	75	5.030	5.272	5.151	5.354	6.125	5.740	6.234	6.603	6.418	5.671			
	100	5.407	4.772	5.090	5.490	5.625	5.578	4.224	4.007	4.116	5.019			
	125	4.139	4.328	4.234	4.719	4.219	4.469	3.923	3.896	3.910	4.204			
	\bar{X}	4.996	4.953	4.974(b)	5.324	5.524	5.424(a)	5.160	4.991	5.076(b)	5.153(b)			
Pirafão	50	5.936	5.926	5.931	6.6114	5.990	6.052	6.116	7.005	6.560	6.186			
	75	5.847	5.976	5.912	5.771	6.329	6.050	6.293	6.381	6.337	6.005			
	100	5.745	6.181	5.963	5.136	5.569	5.532	6.143	5.962	6.052	5.884			
	125	6.204	5.433	5.818	5.490	5.333	5.412	5.573	5.631	5.602	5.611			
	\bar{X}	5.933	5.879	5.906(a)	5.628	5.805	5.716(a)	6.031	6.245	6.138(a)	5.922(a)			
X de locais (+)				5.618(a*)			5.661(a*)			5.681(a*)	5.656			

* Médias na mesma coluna, assinaladas pela mesma letra, não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade de

+ Médias dos locais que apresentam a mesma letra, não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade.

FIGURAS

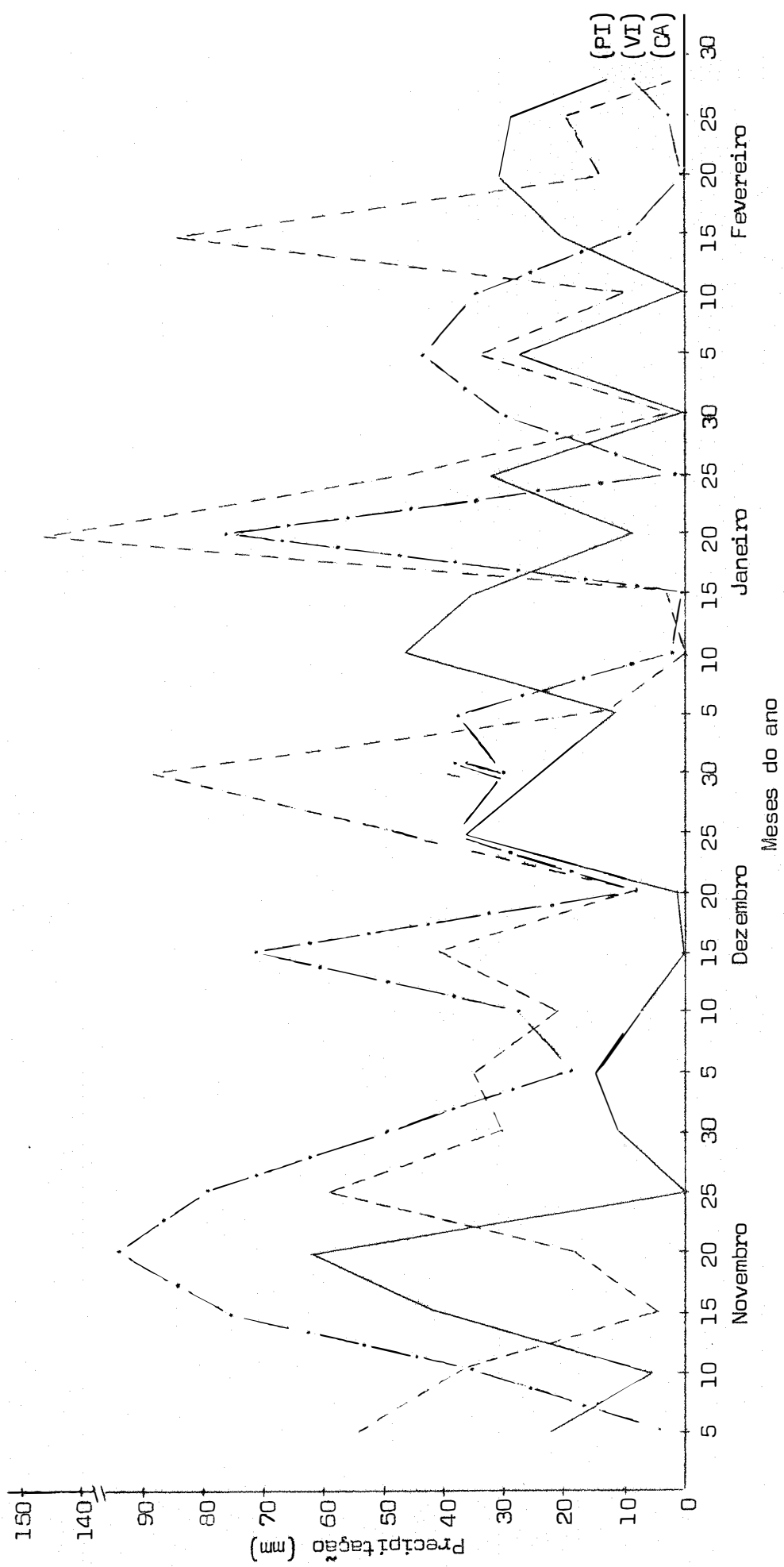


FIGURA 1 -- Precipitação pluviométrica (mm), por período de cinco dias, durante os meses de novembro de 1972 a fevereiro de 1973, nas localidades de Piracicaba (PI), Capinópolis (CA) e Viçosa (VI).

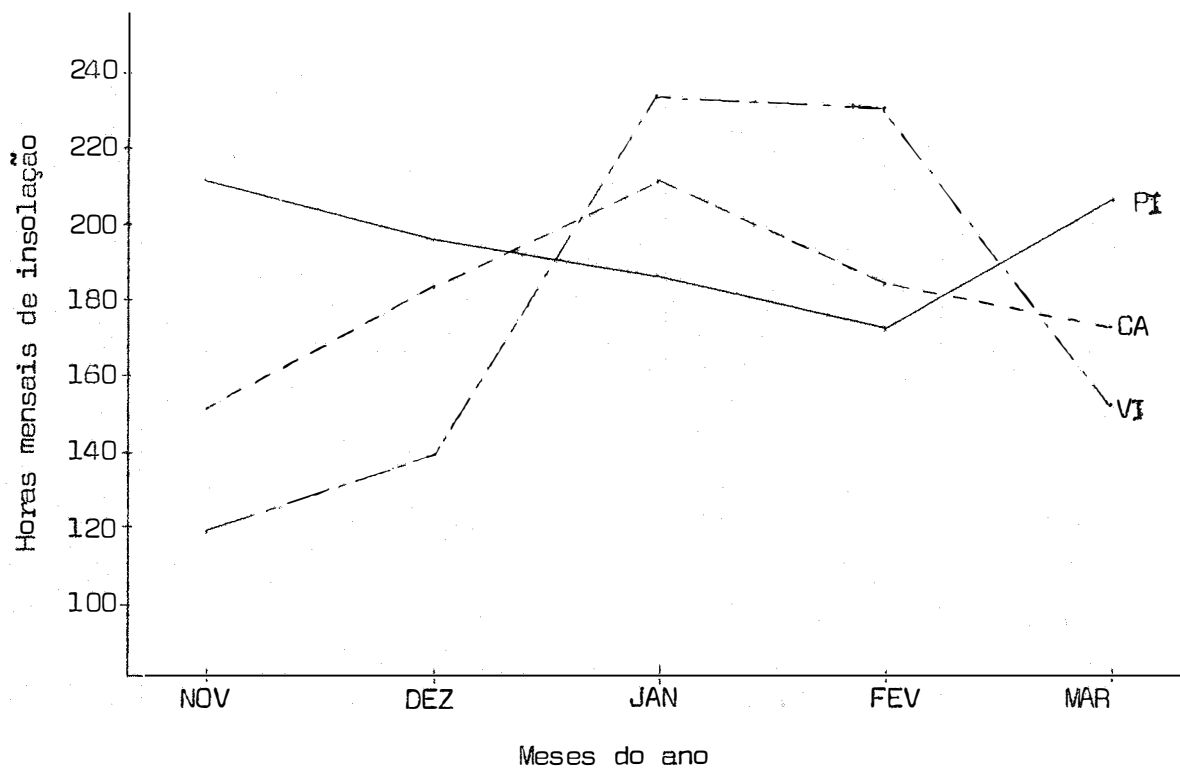


FIGURA 2 - Insolação mensal, em horas, no período de outubro de 1972 a março de 1973, para as regiões de Viçosa (VI), Capinópolis (CA), e médias de 40 anos para a região de Piracicaba (PI), durante o mesmo período.

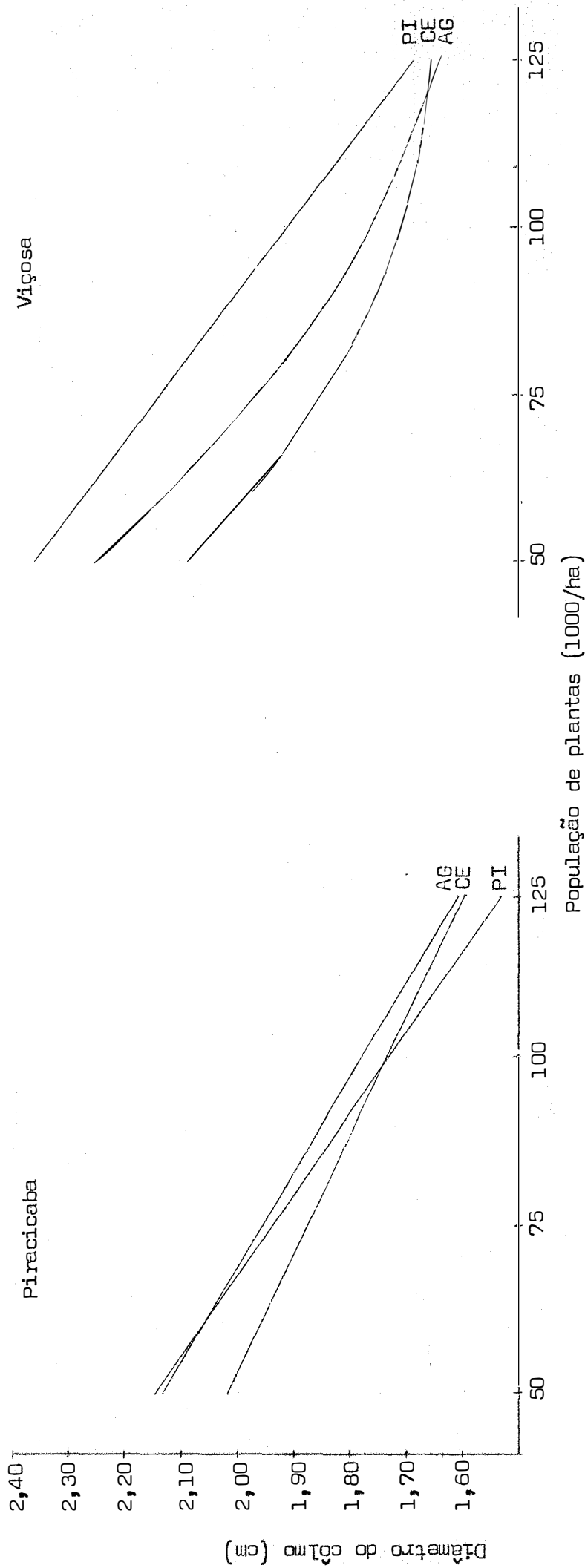


FIGURA 3 -- Relação entre o diâmetro do côlmo e a população de plantas para os cultivares AG-257 (AG), Centralmex (CE) e Pira-não (PI), nas localidades de Piracicaba e Viçosa -- 1972/73.

$$\hat{Y} (AG) = 2,50 - 0,7120 \cdot 10^{-5} X$$

$$\hat{Y} (CE) = 2,31 - 0,5720 \cdot 10^{-5} X$$

$$\hat{Y} (PI) = 2,56 - 0,8200 \cdot 10^{-5} X$$

$$\hat{Y} (AG) = 3,06 - 4,00 \cdot 10^{-5} + 0,64 \cdot 10^{-10} X^2$$

$$\hat{Y} (CE) = 2,85 - 1,90 \cdot 10^{-5} X + 0,76 \cdot 10^{-10} X^2$$

$$\hat{Y} (PI) = 2,82 - 0,9080 \cdot 10^{-5} X$$

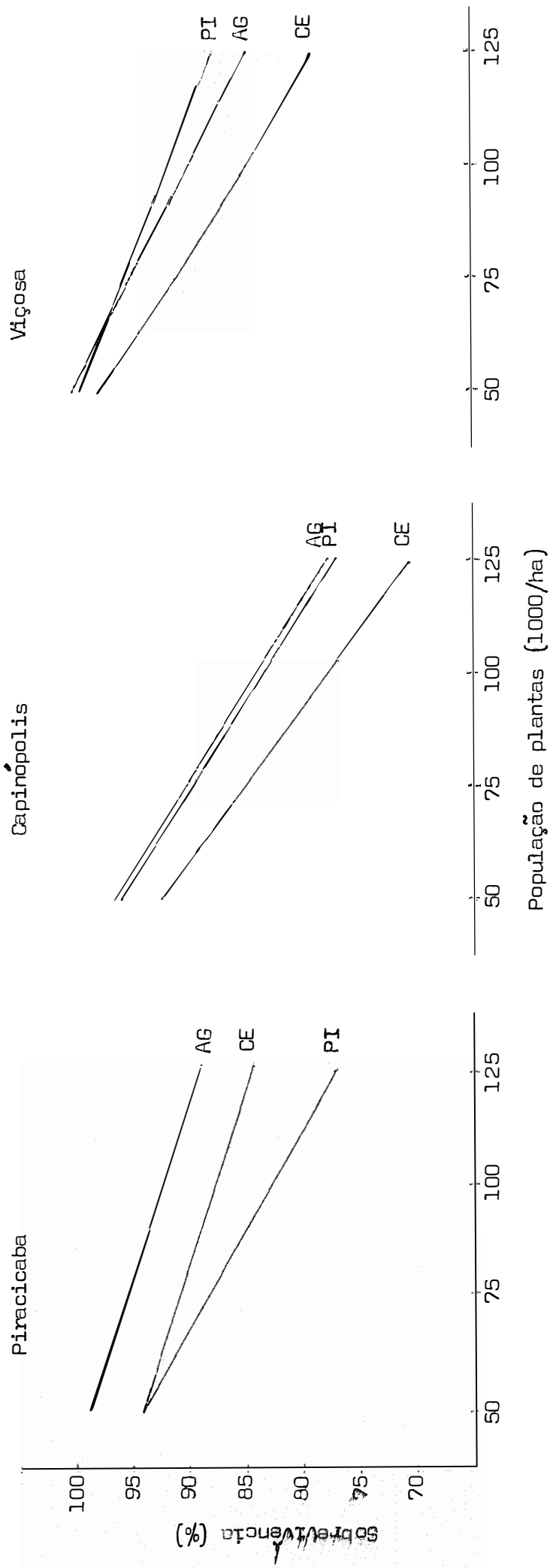


FIGURA 4 -- Relação entre a porcentagem de sobrevivência e a população de plantas para os cultivares AG-257 (AG), Central-mex (CE) e Piramão (PI), nas localidades de Piracicaba, Capinópolis e Viçosa - 1972/73.

\hat{Y} (AG) = 105,23 - 0,1272X	\hat{Y} (AG) = 109,22 - 0,2488X	\hat{Y} (AG) = 111,46 - 0,2124X
\hat{Y} (CE) = 100,60 - 0,1280X	\hat{Y} (CE) = 107,25 - 0,2940X	\hat{Y} (CE) = 110,88 - 0,2552X
\hat{Y} (PI) = 105,10 - 0,2220X	\hat{Y} (PI) = 109,00 - 0,2520X	\hat{Y} (PI) = 107,53 - 0,1552X

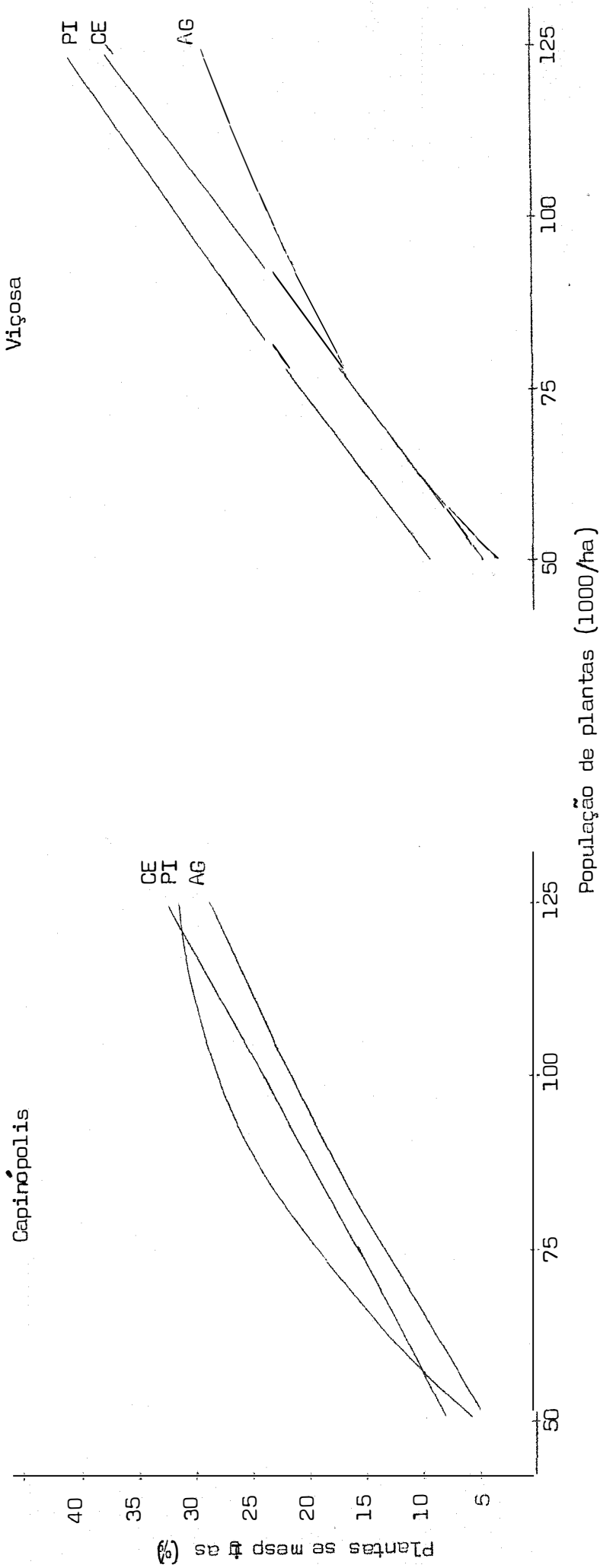


FIGURA 5 - Relação entre a porcentagem de plantas sem espigas e a população de plantas para os cultivares AG-257 (AG), Centramex (CE) e Pireneó (PI), nas localidades de Capinópolis e Viçosa.-1972/73.

$$\hat{Y} (AG) = -10,12 + 0,3088 \cdot 10^{-3} X$$

$$\hat{Y} (CE) = -7,84 + 0,3156 \cdot 10^{-3} X$$

$$\hat{Y} (PI) = -35,03 + 2,7220 \cdot 10^{-3} X - 0,4 \cdot 10^{-8} X^2$$

$$\hat{Y} (AG) = -26,48 + 0,7114 \cdot 10^{-3} X - 0,2120 \cdot 10^{-8} X^2$$

$$\hat{Y} (CE) = -17,20 + 0,4320 \cdot 10^{-3} X$$

$$\hat{Y} (PI) = -10,88 + 0,4072 \cdot 10^{-3} X$$

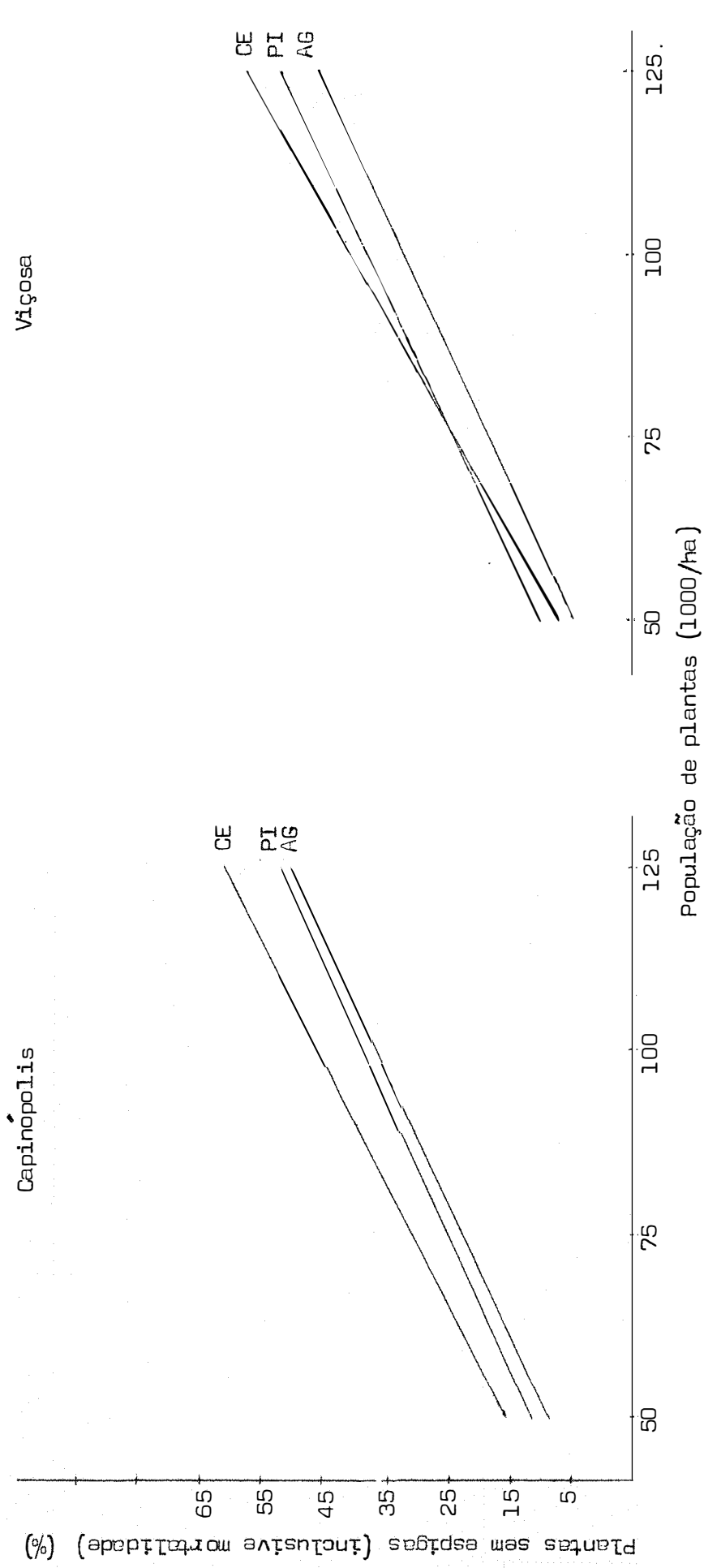


FIGURA 6 - Relação entre a porcentagem de plantas sem espigas (inclusive mortalidade) e a população de plantas para os cultivares AG-257 (AG), Centralmex (CE) e Piranão (PI), nas localidades de Capinópolis e Viçosa - 1972/73.

$$\hat{Y} (AG) = -19,34 + 0,5576 \cdot 10^{-3} X$$

$$\hat{Y} (CE) = -15,61 + 0,6144 \cdot 10^{-3} X$$

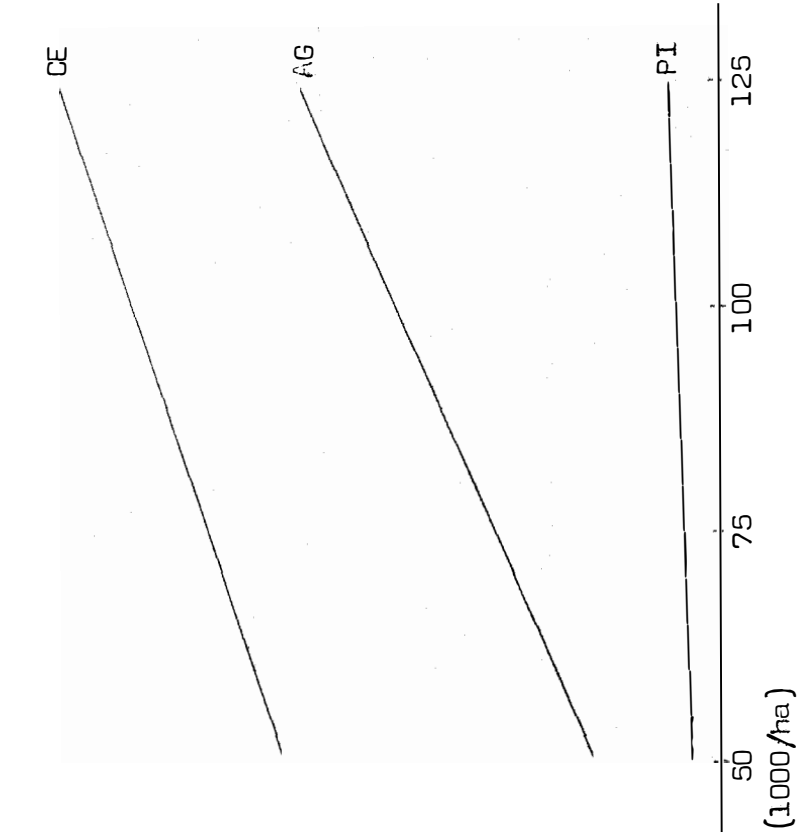
$$\hat{Y} (PI) = -15,53 + 0,5392 \cdot 10^{-3} X$$

$$\hat{Y} (AG) = -22,97 + 0,5468 \cdot 10^{-3} X$$

$$\hat{Y} (CE) = -28,08 + 0,6872 \cdot 10^{-3} X$$

$$\hat{Y} (PI) = -18,41 + 0,5624 \cdot 10^{-3} X$$

Viçosa



Capinópolis

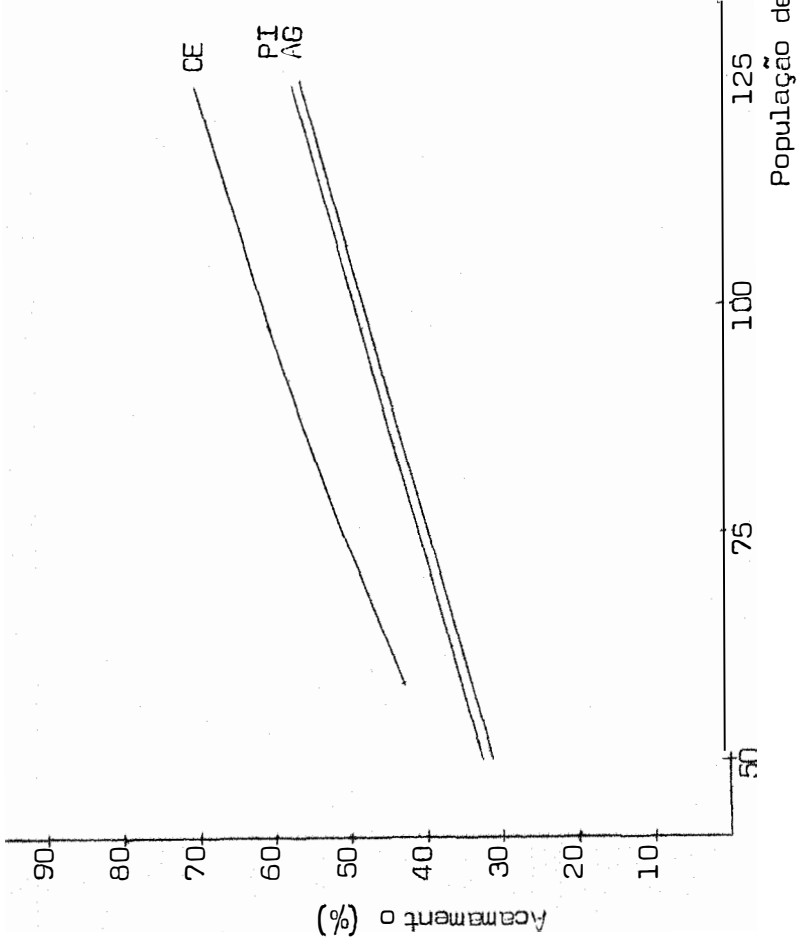


FIGURA 7 - Relação entre a porcentagem de plantas acamedas e a população de plantas para os cultivares AG-257 (AG), Centramex (CE) e Firanão (PI), nas localidades de Capinópolis e Viçosa - 1972/73.

$$\hat{y} (AG) = 15,58 + 0,3248X$$

$$\hat{y} (CE) = 24,31 + 0,3676X$$

$$\hat{y} (PI) = 17,57 + 0,3052X$$

$$\hat{y} (AG) = - 8,70 + 0,5100X$$

$$\hat{y} (CE) = 39,06 + 0,3816X$$

$$\hat{y} (PI) = 2,47 + 0,0272X$$

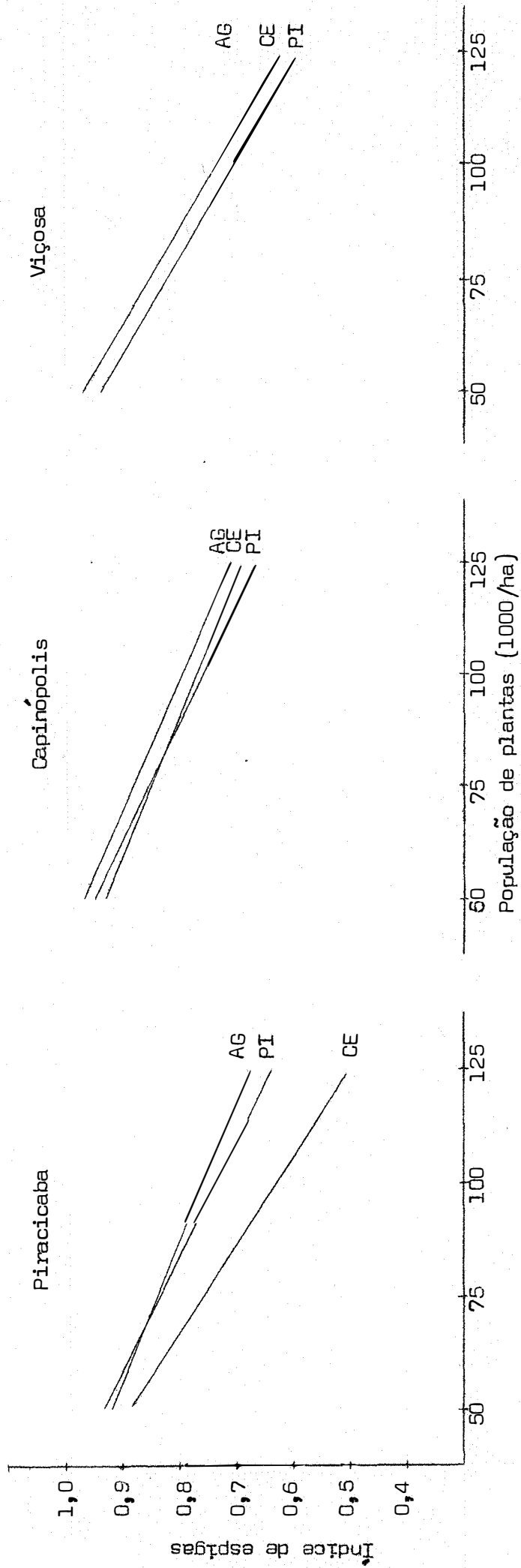


FIGURA 8 - Relação entre o índice de espigas e a população de plantas para os cultivares AG-257 (AG), Centralmax (CE) e - Piracão (PI), nas localidades de Piracicaba, Capinópolis e Viçosa - 1972/73.

$$\hat{Y} (AG) = 1,09 - 0,3280 \cdot 10^{-2} X$$

$$\hat{Y} (CE) = 1,14 - 0,5160 \cdot 10^{-2} X$$

$$\hat{Y} (PI) = 1,11 - 0,3760 \cdot 10^{-2} X$$

$$\hat{Y} (AG) = 1,14 - 0,3400 \cdot 10^{-2} X$$

$$\hat{Y} (CE) = 1,10 - 0,3240 \cdot 10^{-2} X$$

$$\hat{Y} (PI) = 1,14 - 0,3800 \cdot 10^{-2} X$$

$$\hat{Y} (AG) = 1,47 - 1,1080 \cdot 10^{-2} X + 0,4 \cdot 10^{-4} X^2$$

$$\hat{Y} (CE) = 1,21 - 0,4640 \cdot 10^{-2} X$$

$$\hat{Y} (PI) = 1,17 - 0,4600 \cdot 10^{-2} X$$

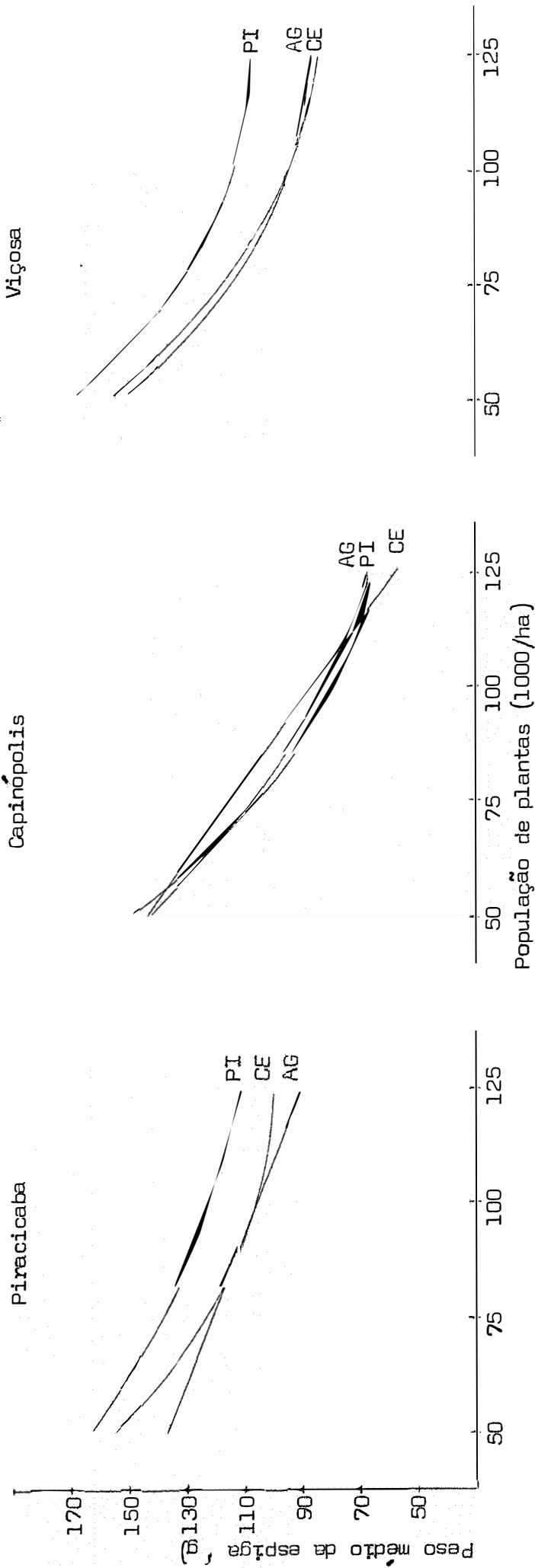


FIGURA 9 - Relação entre o peso médio de espigas e a população de plantas para os cultivares AG-257 (AG), Centralmex (CE) e Piratão (PI), nas localidades de Piracicaba, Capinópolis e Viçosa - 1972/73.

$$\hat{Y}(AG) = 168,70 - 0,6280X$$

$$\hat{Y}(CE) = 244,30 - 2,2521X + 0,88 \cdot 10^{-2}X^2$$

$$\hat{Y}(PI) = 245,10 - 1,9641X + 0,72 \cdot 10^{-2}X^2$$

$$\hat{Y}(AG) = 245,85 - 2,4741X + 0,84 \cdot 10^{-2}X^2$$

$$\hat{Y}(CE) = 201,30 - 1,1520X$$

$$\hat{Y}(PI) = 292,25 - 3,5421X + 1,40 \cdot 10^{-2}X^2$$

$$\hat{Y}(AG) = 272,90 - 2,8961X + 1,12 \cdot 10^{-2}X^2$$

$$\hat{Y}(CE) = 251,85 - 2,4941X + 0,92 \cdot 10^{-2}X^2$$

$$\hat{Y}(PI) = 277,50 - 2,7601X + 1,12 \cdot 10^{-2}X^2$$

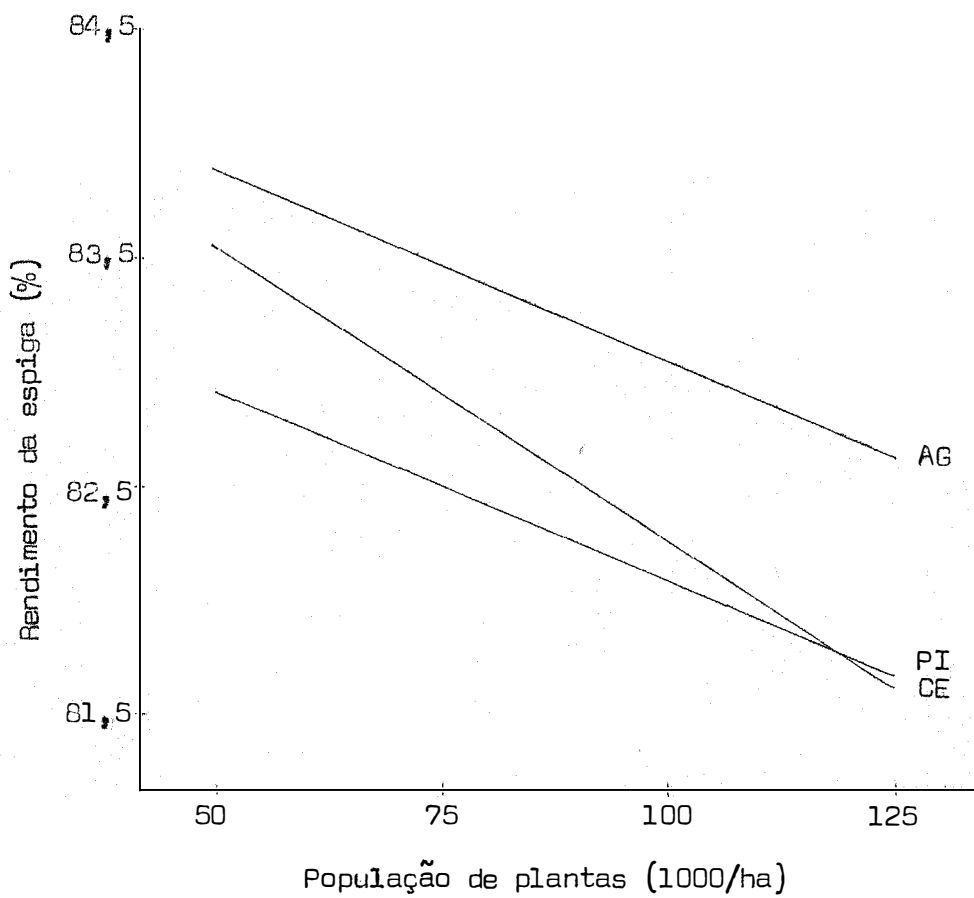


FIGURA 10 - Relação entre o rendimento de espiga e a população de plantas para os cultivares AG-257 (AG), Centralmex (CE) e Piratã (PI), na localidade de Viçosa - 1972/73.

$$\hat{Y} (AG) = 84,74 - 0,1690 \cdot 10^{-4} X$$

$$\hat{Y} (CE) = 84,86 - 0,2590 \cdot 10^{-4} X$$

$$\hat{Y} (PI) = 83,74 - 0,1650 \cdot 10^{-4} X$$

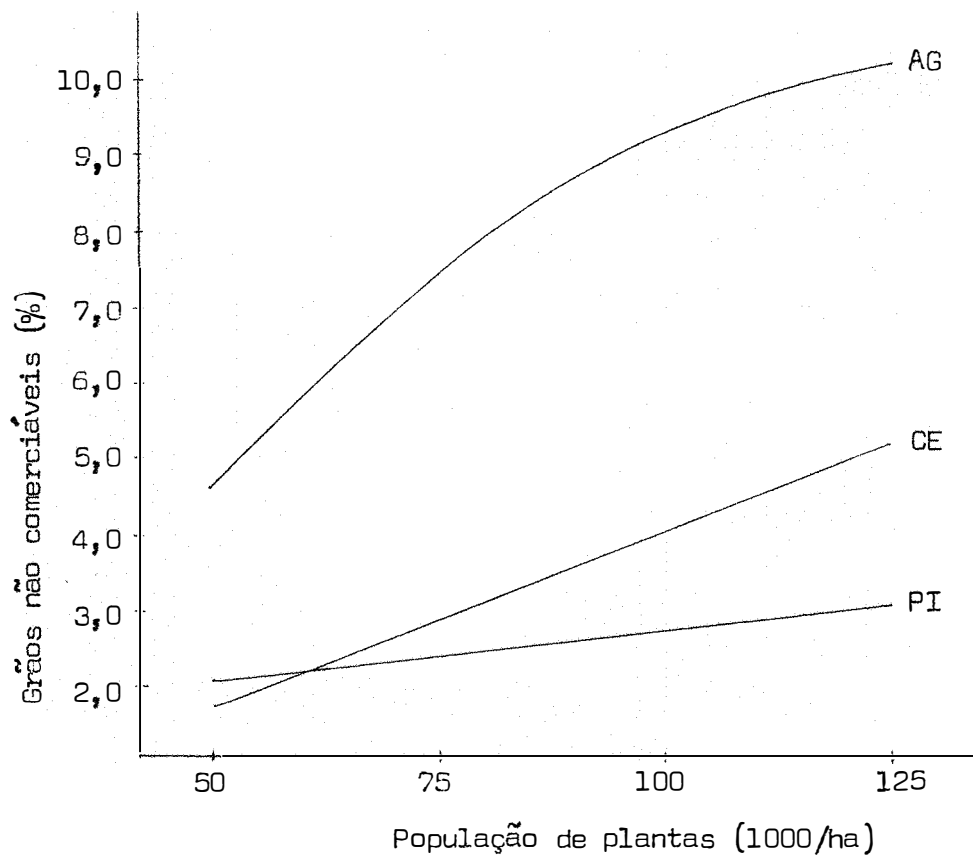
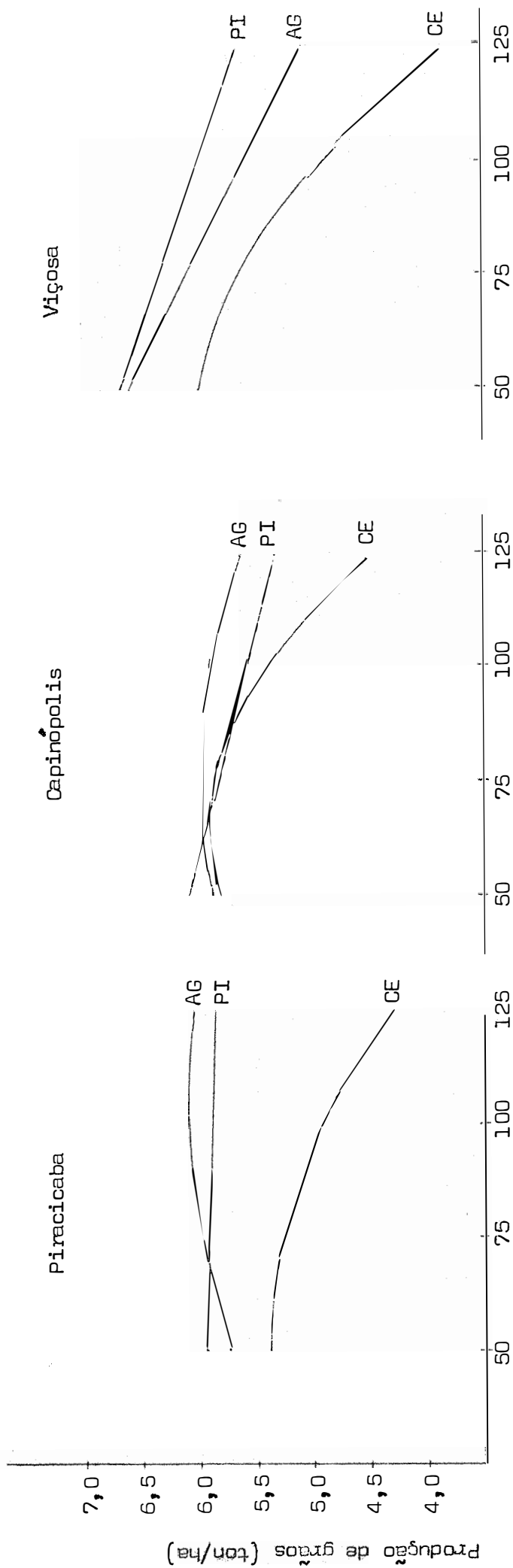


FIGURA 11 - Relação entre a porcentagem de grãos não comerciáveis e a população de plantas para os cultivares AG-257 (AG), Centralmex (CE) e Pirarã (PI), na localidade de Viçosa - 1972/73.

$$\hat{Y} (AG) = 1,9104 + 0,2601 \cdot 10^{-3} X - 0,1000 \cdot 10^{-5,2} X^2$$

$$\hat{Y} (CE) = -0,5650 + 0,4600 \cdot 10^{-4} X$$

$$\hat{Y} (PI) = 1,3700 + 0,1360 \cdot 10^{-4} X$$



População de plantas (1000/ha)

FIGURA 12 - Relação entre a produção de grãos e a população de plantas para os cultivares AG-257 (AG), Centralmex (CE) e Piracão (PI), nas localidades de Piracicaba, Capinópolis e Viçosa - 1972/73.

$$\hat{Y} (AG) = 4634,51 + 27,2191X - 0,1236X^2$$

$$\hat{Y} (CE) = 4650,38 + 26,1236X - 0,2324X^2$$

$$\hat{Y} (PI) = 6006,80 - 1,1520X$$

$$\hat{Y} (AG) = 4875,44 + 27,4814X - 0,1696X^2$$

$$\hat{Y} (CE) = 4492,63 + 46,1525X - 0,3676X^2$$

$$\hat{Y} (PI) = 6632,80 - 10,4720X$$

$$\hat{Y} (AG) = 7578,10 - 19,9840X -$$

$$\hat{Y} (CE) = 5630,67 + 23,0118X - 0,3044X^2$$

$$\hat{Y} (PI) = 7243,40 - 12,6350X$$