ESTUDO COMPARATIVO DE CINCO CULTIVARES E
DOIS TIPOS DE FERTILIZANTE EM CULTURA
DE MILHO (*Zea mays* L.).

JAIRO AUGUSTO CAMPOS DE ARAUJO

Orientador : Prof. Dr. ANTONIO SANCHEZ DE OLIVEIRA

Tese apresentada à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Doutor em Agronomia. Área de Concentração: Solos e Nutrição de Plantas.

PIRACICABA
Estado de São Paulo - Brasil
Novembro, 1985

Aos

meus pais, pela confiança demonstrada

D e d i c o

À Samira M.C. de Araujo
Cesar Augusto e João Paulo,
pela demonstração de carinho e
compreensão.

O f e r e ç o

H O M E N A G E N S E S P E C I A I S

Ao Engº Agrº RUBENS RUSSO, pela orientação e a
poio no início de nossa carreira como Engenheiro Agrônomo.

Ao Prof. Dr. LUIZ ROBERTO LOPES, na qualidade
de orientador departamental, pelo convívio e experiências trans-
mitidas desde o início de nossas atividades no campo universi-
tário.

A G R A D E C I M E N T O S

- Ao Prof. Dr. Antonio Sanchez de Oliveira, pela orientação, dedicação e colaboração oferecidas na execução deste trabalho;
- Aos Professores do Departamento de Engenharia Rural da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Campus de Jaboticabal - UNESP, pela demonstração de estímulo e confiança;
- Ao Departamento de Biologia Aplicada à Agropecuária da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Campus de Jaboticabal-UNESP, em especial aos Profs. Drs. Juan Ayala Osuna e Samira Miguel Campos de Araujo pelas sugestões oferecidas na realização deste trabalho, assim como, a Profa. Dra. Terezinha de Jesus Déleo Rodrigues pela confecção do Summary.
- Ao Departamento de Solos e Adubos da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Campus de Jaboticabal - UNESP, em particular aos Profs. Drs. Godofredo Cesar Vitti e Edson Luiz Mendes Coutinho pela colaboração e participação na instalação deste trabalho;

- Ao Departamento de Ciências Exatas da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Campus de Jaboticabal - UNESP, em especial ao Prof. Dr. David Arioaldo Banzatto pela colaboração nos programas estatísticos, assim como as sugestões oferecidas na redação deste trabalho;
- Ao Prof. Dr. Paulo Afonso Berlingieri do Departamento de Tecnologia da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Campus de Jaboticabal - UNESP, pela colaboração na análise qualitativa dos diversos materiais de milho;
- A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior do Ministério da Educação e Cultura, convênio PICD-CAPES/UNESP, na pessoa do Prof. Dr. Rubens Sader, coordenador da CCD/FCAVJ, pelas condições oferecidas.
- Ao Departamento de Economia Rural, da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Campus de Jaboticabal - UNESP, em particular ao Prof. Dr. Argemiro Oliveira Sousa pelas sugestões oferecidas na revisão deste trabalho.
- À Regina Célia pelos serviços de datilografia.
- A Bibliotecária Núbia Josefina Lopes pela revisão na literatura.

- Aos funcionários dos Departamentos de Engenharia Rural e Biologia Aplicada a Agropecuária da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Campus de Jaboticabal - UNESP, pela ajuda constante.
- À Direção da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal-UNESP, assim como, a Direção da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiróz" - USP, pelas oportunidades oferecidas.
- Aos Profs. Drs. Mário Benincasa, Geraldo Victorino de França, Decio Eugenio Cruciani e Antonio F.L. Olitta, membros da banca examinadora, pelas sugestões oferecidas.
- A todos que colaboraram para a realização deste trabalho recebam o nosso muito

Obrigado.

Í N D I C E

	Página
1. INTRODUÇÃO	01
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	04
3. MATERIAL E MÉTODOS	22
3.1. Solo	22
3.2. Sementes, Semeadura e Desbastes	23
3.3. Delineamento Experimental e Tratamento.....	25
3.4. Observações Climatológicas.....	29
3.5. Análise do Desenvolvimento da Cultura	29
3.5.1. Altura das Plantas	29
3.5.2. Número de Folhas	30
3.5.3. Área Foliar.....	30
3.5.4. Acumulação de Matéria Seca.....	30
3.5.4.1. Colmo	31
3.5.4.2. Bainha.....	31
3.5.4.3. Lâminas Foliaves	31
3.5.4.4. Inflorescência Masculina.....	32
3.5.4.5. Inflorescência Feminina.....	32

3.5.4.6. Acumulação da Matéria Seca To	
tal	32
3.5.5. Diagnose Foliar	33
3.5.6. Análises Químicas das Folhas	33
3.6. Avaliação da Produção	33
3.6.1. Comprimento das Espigas	34
3.6.2. Circunferência das Espigas	34
3.6.3. Número de Fileiras de Grãos por Espi	
ga	34
3.6.4. Número de Grãos por Fileira	34
3.6.5. Peso da Espiga Principal	34
3.6.6. Peso de Quinhentos Grãos.....	35
3.7. Análise Qualitativa da Produção	35
3.7.1. Proteína Total dos Grãos	35
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	36
4.1. Observações Climatológicas.....	36
4.2. Altura das Plantas	38
4.3. Número de Folhas	41
4.4. Área Foliar	44
4.5. Comprimento do Colmo	48
4.6. Acumulação da Matéria Seca	50

4.6.1. Colmo	50
4.6.2. Baina	53
4.6.3. Lâminas Foliares	57
4.6.4. Inflorescência Masculina	61
4.6.5. Inflorescência Feminina	63
4.6.6. Acumulação de Matéria Seca Total	63
4.7. Análise Química das Folhas	67
4.7.1. Macronutrientes	68
4.7.2. Micronutrientes	76
4.8. Avaliação da Produção.....	81
4.8.1. Comprimento das Espigas	81
4.8.2. Circunferência das Espigas	84
4.8.3. Número de Fileiras de Grãos por Espi ga	85
4.8.4. Número de Grãos por Fileira	86
4.8.5. Peso da Espiga Principal	87
4.8.6. Peso de Quinhentos Grãos	87
4.9. Análise Qualitativa da Produção	88
4.9.1. Proteína Total dos Grãos	88
5. CONCLUSÕES	92
6. LITERATURA CITADA	94
APÊNDICE	112

LISTA DE QUADROS

	Página
1 Resultados da Análise Química da Camada Superficial do Solo.....	22
2 Composição do Efluente de Biodigestor Utilizado.....	25
3 Valores de F, coeficientes de variação, <u>m</u> édias dos materiais e <u>m</u> édias dos adubos, para os dados de altura das plantas (cm), nas <u>d</u> iversas amostragens	40
4 Valores de F, coeficientes de variação, <u>m</u> édias dos materiais e <u>m</u> édias dos adubos, <u>p</u> ara os dados de número de folhas, nas <u>d</u> iversas amostragens	43

Quadro

Página

5	Valores de F, coeficientes de variação, <u>m</u> é dia dos materiais e <u>m</u> édias dos adubos, para os dados de área foliar (dm^2), nas diversas amostragens	45
6	Valores de F para o desdobramento dos graus de liberdade da interação adubos x materiais (A x M) e <u>m</u> édias dos materiais dentro de <u>ca</u> da fertilizante, para área foliar (dm^2), aos 105 dias	47
7	Valores de F, coeficientes de variação, <u>m</u> é dias dos materiais e <u>m</u> édias dos adubos, para os dados de comprimento dos colmos (cm), nas diversas amostragens	49
8	Valores de F, coeficientes de variação, <u>m</u> é dias dos materiais e <u>m</u> édias dos adubos, para os dados de produção de matéria seca <u>acumula</u> da nos colmos (g), nas diversas amostragens.	51

Quadro

Página

9	Valores de F, coeficientes de variação, <u>m</u> édias dos materiais e <u>m</u> édias dos adubos, para os dados de produção de matéria seca <u>acum</u> ulada nas baidhas (g), nas diversas <u>amostra</u> gens	55
10	Valores de F para o desdobramento dos graus de liberdade da interação adubos x materiais (A x M) <u>m</u> édias dos materiais dentro de cada fertilizante, para a produção de matéria <u>se</u> ca acumulada nas baidhas (g), aos 60 dias...	56
11	Valores de F, coeficientes de variação, <u>m</u> édias dos materiais e <u>m</u> édias dos adubos, para os dados de produção da matéria seca <u>acum</u> ulada nas folhas (g), nas diversas : <u>amostra</u> gens	57
12	Valores de F para o desdobramento dos graus de liberdade da interação adubos x materiais (A x M) e <u>m</u> édias dos materiais dentro de <u>ca</u> da fertilizante, para a produção de matéria seca acumulada nas folhas (g), aos 105 dias.	60

Quadro

Página

13	Valores de F, coeficientes de variação, <u>m</u> édias dos materiais e <u>m</u> édias dos adubos, para os dados da produção da matéria seca <u>acum</u> ulada nos pendões (g), nas diversas amostra <u>gens</u>	62
14	Valores de F, coeficientes de variação, <u>m</u> édias dos materiais e <u>m</u> édias dos adubos para os dados da produção da matéria seca <u>acum</u> ulada nas espigas (g), nas diversas amostra <u>gens</u>	64
15	Valores de F, coeficientes de variação, <u>m</u> édias dos materiais e <u>m</u> édias dos adubos, para os dados de peso de matéria seca (g/planta) <u>acum</u> ulado nas diversas amostragens.....	65
16	Teores mínimos adequados (Níveis Críticos) dos macronutrientes para a cultura do milho cultivada em São Paulo (TRANI et alii, 1983).	67

Quadro

Página

17	Valores de F, coeficientes de variação, <u>mé</u> dias dos materiais e <u>médias</u> dos adubos para os teores <u>médios</u> dos macronutrientes (%) <u>pre</u> sentes nas folhas aos 70 dias	69
18	Valores de F para o desdobramento dos graus de liberdade da interação adubos x materiais (A x M) e <u>médias</u> dos materiais dentro de <u>ca</u> da fertilizante, para os macronutrientes P e Mg (%), aos 70 dias	71
19	Comparação dos teores de macronutrientes em %, presentes nas folhas, aos 70 dias após a semeadura, com os teores <u>mínimos</u> adequados propostos por TRANI et alii (1983), para a cultura do milho cultivada no Estado de São Paulo,.....	73
20	Valores de F, coeficientes de variação, <u>mé</u> dias dos materiais e <u>médias</u> dos adubos, para os teores <u>médios</u> dos micronutrientes (ppm) presentes nas folhas aos 70 dias	77

Quadro

Página

- 21 Valores de F para o desdobramento dos graus de liberdade da interação adubos x materiais (A x M) e médias dos materiais dentro de ca da fertilizante para os micronutrientes Fe , Mn, Zn (ppm), aos 70 dias 78
- 22 Valores de F, coeficientes de variação, mé dias dos materiais e médias dos adubos: mineral e orgânico, para os dados da produção em suas várias expressões, na amostragem realizada aos 150 dias após a semeadura..... 82
- 23 Valores de F para o desdobramento dos graus de liberdade da interação adubos x materiais (A x M) e médias dos materiais dentro de ca da fertilizante para os dados de comprimento das espigas, aos 150 dias 83
- 24 Valores de F, coeficientes de variação , mé dias dos materiais e médias dos adubos para os dados de teor de proteína (%) dos grãos.. 90

Quadro

Página

25	Comportamento dos diversos cultivares de milho estudados em função dos parâmetros analisados, valores de F para a causa de variação Adubos e médias dos tipos de fertilizante utilizados	91
----	--	----

LISTA DE FIGURAS

Figura	Página
1. Esquema geral de distribuição dos tratamentos e dos blocos experimentais.....	27
2. Detalhe de uma parcela experimental.....	28
3. Valores de precipitação pluviométrica correspondente ao período de novembro de 1984 a maio de 1985	37

ESTUDO COMPARATIVO DE CINCO CULTIVARES E DOIS TIPOS
DE FERTILIZANTE EM CULTURA DE MILHO (*Zea mays* L.)

JAIRO AUGUSTO CAMPOS DE ARAUJO

- Autor -

Prof. Dr. ANTONIO SANCHEZ DE OLIVEIRA

- Orientador -

RESUMO

A presente pesquisa desenvolveu-se no município de Jaboticabal - SP, em uma área experimental da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP, no ano agrícola 84/85, num solo classificação como Latossol Vermelho Escuro - "fase arenosa" (COMISSÃO DE SOLOS, 1960), série Santa Teresa, segundo ALOISI e DEMATTÊ (1974).

Foram utilizados cinco cultivares de milho, assim definidos: Piranão, Híbrido Duplo (7974), Composto Flint, Composto Dentado e Híbrido Dina 10.

Como fonte de adubo orgânico, foi utilizado o efluente de biodigestor, resultante da fermentação anaeróbica de estrume bovino diluído em água.

O objetivo da presente pesquisa foi o de ava-

liar o comportamento de diversos cultivares de milho, através da utilização de variedade, híbridos e compostos, com o uso de adubação mineral e adubação orgânica como fonte de nutrientes para a cultura, adotando-se quantidades idênticas de nitrogênio (60 kg/ha de N) para as duas formas de adubação.

Com relação ao desenvolvimento da cultura analisaram-se a sua altura, o número de folhas, o comprimento do colmo, a área foliar, a acumulação de matéria seca nos diversos órgãos da planta (colmo, lâmina foliar, inflorescência masculina e inflorescência feminina) e a acumulação de matéria seca total. Foram efetuadas ainda, análises químicas das folhas.

Avaliaram-se as seguintes características: comprimento e circunferência das espigas, o número de fileiras de grãos por espiga, o número de grãos por fileira, o peso da espiga principal e o peso de quinhentos grãos.

Analizou-se também a qualidade do produto colhido, através da determinação do teor de proteína total dos grãos.

A partir dos resultados obtidos pode-se inferir que:

a) De modo geral, as diferenças observadas no comportamento das plantas de cada tipo de milho, com relação aos tipos de fertilizantes utilizados, não foram significativas;

b) Com relação à produção, avaliada através do

peso da espiga principal, observa-se que o Híbrido Dina 10 a apresenta os maiores valores médios quando comparados com os de de mais cultivares de milho;

c) Com base no teor de proteína total dos grãos, observa-se que a melhor resposta foi apresentada pelo Composto Flint.

COMPARATIVE STUDY OF FIVE CULTIVARS AND TWO TYPES OF
FERTILIZER IN CORN (*Zea mays* L.) CROP

JAIRO AUGUSTO CAMPOS DE ARAUJO

- Author -

Prof. Dr. ANTONIO SANCHEZ DE OLIVEIRA

- Adviser -

SUMMARY

This research was conducted in Jaboticabal - SP, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP, during the crop season of 84/85. The soil of the experimental area is classified as Latossol Vermelho Escuro - "fase arenosa série Santa Teresa", according to ALOISI e DEMATTE (1974).

The objective of this research was to evaluate the behavior of several corn cultivars, through the utilization of variety, hybrids and composites, and using mineral fertilization and organic fertilization as the nutrient source for the crop, but adopting, identical amounts of Nitrogen (60 kg N/ha) for both types of fertilization.

Five corn cultivars were used and they were

defined as: Piranão, Híbrido Duplo (7974), Composto Flint, Composto Dentado and Híbrido Dina 10.

The source of organic fertilizer was a biodigestor effluent, which resulted from the anaerobic fermentation of cattle manure diluted in water.

The following parameters related with the crop development were analysed: plant height, number of leaves, stalk length, leaf area, dry matter accumulation in the various plant organs (stalk, leaf sheath, leaf blade, male inflorescence and female inflorescence), and total dry matter accumulation.

The following measurements: length and circumference of the ears, the number of rows of grains per ear, the grains number per row, the weight of the main ear, and the weight of five hundred kernels.

The quality of the harvested product was evaluated through the determination of the levels of total protein of the grains.

The results obtained allow the following conclusions:

- a) In general, the observed differences, related with the utilized fertilizers were not significant;
- b) Híbrido Dina 10 presented higher mean values of main ear weight when compared with the other cultivars used.
- c) It was observed that Composto Flint presented higher levels of total protein of the grain.

1. INTRODUÇÃO

O crescimento demográfico que apresenta a raça humana, em termos mundiais, oferece-nos um desafio constante para a apresentação de propostas de trabalho que objetivem propiciar a todos os povos condições mínimas satisfatórias para o seu perfeito desenvolvimento.

O progresso científico da agricultura, de uma maneira geral, teve início a partir do ano de 1840, com trabalhos desenvolvidos por Lewes e Gilbert, por Mendel e Mac Cormick, respectivamente, nas áreas de solos e adubo, da genética e da mecanização agrícola.

Os precursores da aplicação dos fertilizantes químicos foram Lewes e Gilbert, que através da Estação Experimental da Rothamsted na Inglaterra, a partir de 1843, deram início ao estudo científico dos solos e da nutrição das plantas. Desta forma, iniciou-se a contestação das teorias desen

volvidas por von Liebig que acreditava ser o ar a única fonte de nitrogênio, mediante a aplicação de esterco a canteiros de trigo, onde a agricultura obedecia o processo fechado, em que o esterco representava exclusivo meio de fertilização.

Talvez, devido à necessidade imediata de resposta das plantas, em termos de maior produção, para atender a demanda sempre crescente de alimentos tenham Lewes e Gilbert contribuído para fortalecer o uso da adubação mineral na alimentação das plantas, visto que seus efeitos favoráveis sobre a produtividade e, aparentemente, sobre a fertilidade são notáveis.

O uso isolado e indiscriminado dos sais minerais vem criando sérios problemas na América Latina, por exemplo, na Argentina, onde regiões outrora tritícolas, hoje estão completamente estêreis. Os solos brasileiros, certamente, estão sujeitos aos mesmos males, visto que a nossa agricultura continua, de certa forma, a ser praticada em caráter predatório.

Dentro do objetivo primordial de produzir alimentos para uma população cada vez maior no globo terrestre, associada ao desafio imposto pela crise econômica, principalmente aos países em desenvolvimento, buscam-se meios alternativos de conciliar boas produções, com menores custos e com menor alteração possível ao equilíbrio ecológico.

Vários pesquisadores, dentro desta filosofia, voltaram sua atenção para o estudo de diferentes tipos de adu

bos orgânicos e para os resultados obtidos pela sua aplicação em parcelas experimentais. RUSSEL (1976) afirma que "deve-se admitir que ao se trazer esterco para o campo, alguma coisa que havia sido retirada está sendo devolvida ao solo".

Para suprir a demanda energética das propriedades agrícolas, cada vez mais se intensifica o emprego de biodigestores anaeróbicos, com o uso de diferentes substratos, principalmente o estrume de bovinos, suínos e aves, onde parte da energia gerada é consumida através do acionamento de motores, para os mais diversos fins, na forma de gás para aquecimento, iluminação, cozimento, etc.; e outra parte, o substrato, após sofrer a fermentação anaeróbica é liberado na forma líquida, podendo ser aplicado ao solo com o uso de máquinas espalhadoras de adubos líquidos.

As pesquisas, em que se utilizam efluente de biodigestor como forma de adubação orgânica, se intensificam mas ainda pouco se conhece sobre as interrelações desta prática no sistema solo-planta.

O objetivo da presente pesquisa foi o de analisar o comportamento de diversos materiais de milho, através da utilização de variedade, híbridos e compostos, quando se usa de adubação mineral e adubação orgânica como fonte de nutrientes para a cultura, adotando-se quantidade idêntica de nitrogênio por hectare para as duas fontes de adubação.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Desde há muito, GREGORY & CROWTHER (1928) apontaram que há possibilidade de se tirar partido das diferenças genéticas entre as plantas, procurando adequá-las ao ambiente, com prováveis ganhos na produção, sem alterações muitas vezes dispendiosas nas práticas de cultivo.

Alguns estudiosos como GERLOFF (1963), EPSTEIN & JEFFERIES (1964), SPRAGUE (1969) e EPSTEIN (1972) apresentaram citações sobre a influência do germoplasma na absorção, translocação e utilização de nutrientes nas plantas.

O estudo do crescimento e desenvolvimento vegetal, de acordo com MEYER et alii (1960), deve abordar as características fisiológicas e morfológicas de cada tipo de planta, podendo ser reconhecido como expansão em tamanho associada com certas modificações fisiológicas, enquanto que os aumentos em peso acham-se associados às características que são quase o in

verso daquelas do crescimento, tais como: acúmulo de substâncias de reserva nos tecidos especiais, condensação de substâncias simples formando substâncias mais complexas, etc.

A altura da planta é função do comprimento do internódio, como também do seu número, porém ANDERSON & CHOW (1963) em seus estudos com vários cultivares de milho não encontraram diferenças para o número total de internódios entre plantas normais e as de porte baixo. Por outro lado, SCOTT & CAMPBELL (1969) mencionaram a ocorrência da redução do número de internódios nas plantas de porte baixo em relação às aquelas normais.

Muitos pesquisadores têm reportado significância nas relações existentes entre número de folhas e maturidade em milho como CHASE & NANDA (1966); CHASE & NANDA (1967); DUNCAN & HESKETH (1968); ALLEN et alii (1973); e CROSS & ZUBER (1973), os quais ressaltaram que o número de folhas por plantas constitui um índice da idade fisiológica do florescimento.

O número de folhas em milho é um atributo que difere com o genótipo, conforme observaram HESKETH et alii (1969), os quais assinalaram também que mudanças no nível de nutrientes não alteraram o número de folhas, porém esta característica acha-se correlacionada com o peso da matéria seca e com a área foliar.

ANDERSON & CHOW (1963) e SING & CRAI (1979) estudaram plantas de milho de porte normal e plantas de porte baixo e não constatarem nenhuma diferença entre as plantas quanto

ao número de folhas. Por outro lado, POEY (1973) observou que nas plantas de milho contendo o gene braquítico, este determina um aumento na largura das folhas.

Analizando o número de folhas e o período de florescimento, CHASE & NANDA (1967) e ROOD & MAJOR (1981) relataram a ocorrência de uma correlação muito estreita entre estes caracteres, isto é, selecionando-se plantas visando a precocidade, tem-se uma diminuição no número de folhas, contrariando ANDERSON & CHOW (1963), os quais não encontraram nenhuma diferença entre plantas altas e baixas, quanto ao número de folhas. Por outro lado, SCHMIDT & COLVILLE (1967) verificaram que as folhas localizadas acima ou abaixo da espiga de milho foram igualmente eficientes para produção de grãos.

Segundo HESKETH et alii (1969), o número de folhas acha-se correlacionado com o peso da matéria seca e com a área foliar, nos híbridos de milho estudados.

Segundo WATSON (1952), a área foliar tem sido reconhecida como um importante determinante da produção biológica.

O índice de área foliar, o qual é uma relação entre a área de folha da cultura e a área de solo por ela ocupada, é um índice de grande importância, pois indica a área das folhas que em um determinado momento pode estar interceptando a luz solar, em relação ao espaço por ela ocupado, este índice varia com o genótipo e com as condições ambientais. Conforme observou TOLLENAAR (1977), o índice de área foliar no início

do desenvolvimento das plantas é baixo; na fase inicial de crescimento na cultura do milho não há competição por luz entre as plantas, pois todas as folhas recebem luz e o índice de área foliar é limitante à produção de matéria seca. Acrescenta ainda, que no período de florescimento é que o índice de área foliar é máximo, passando a declinar no período de enchimento de grão.

Conforme ressaltaram TANAKA & YAMAGUCHI (1972), o processo de crescimento da planta de milho compreende quatro fases distintas, ou seja: a) fase vegetativa inicial na qual a produção de matéria seca é pequena e as folhas estão sendo formadas; b) fase vegetativa ativa na qual se acham em desenvolvimento folhas, colmos e primórdios dos órgãos reprodutivos, havendo inicialmente um aumento ativo no peso das folhas e depois do colmo; esta fase termina com o aparecimento dos "cabelos" do milho; c) na fase inicial de enchimento dos grãos, há um contínuo aumento no peso das folhas e do colmo, porém em menor velocidade, enquanto as palhas e o sabugo continuam a ganhar peso, havendo início de formação dos grãos; d) fase ativa de enchimento do grão, a qual se caracteriza por um ganho maior do peso dos grãos e um decréscimo do peso das folhas, colmo palhas e sabugo (raquis).

HANWAY (1962), estudando a acumulação progressiva da matéria seca em plantas de milho, verificou que as variações na fertilidade do solo produziram diferentes níveis de acumulação. Notou, no entanto, que as mesmas não influenciaram notoriamente nas proporções relativas das diferentes partes

da planta. Além disso, verificou que o peso seco do colmo permaneceu relativamente constante, depois de atingido o seu ponto máximo, o que ocorreu alguns dias após a emissão da espiga.

Estudando a acumulação do peso seco do colmo , HOYT & BRADFIELD (1962) encontraram uma redução significativa, em diversos cultivares de milho, no final do amadurecimento dos grãos.

A relação entre a nutrição mineral e a produção de grãos é complexa, e de certo modo indireta. Conforme relatou ASHBURN (1971), a sua ação deve ser efetiva pelo desenvolvimento de maior área foliar, ou então como citou HANWAY (1962), maior produção de matéria seca na planta toda, ou no aumento da taxa e tempo de enchimento dos grãos, conforme demonstraram PEASLEE et alii (1971). Além disso, ressaltou ASHBURN (1971) a uma maior disponibilidade de nutrientes permite uma maior população efetiva, no campo.

Realizando estudos em plantas de milho, KOLLER (1972) observou que todas as partes da planta (folhas, colmo, e sabugo) perdem matéria-prima seca antes da maturação fisiológica, fato este que se deve principalmente à translocação de glicídeos para os grãos.

A produção de matéria seca está intimamente relacionada com o metabolismo nitrogenado, devido à necessidade de suprimento do nitrogênio para sua produção. De acordo com DARWINKELL (1975), a fotossíntese e a respiração têm importância fundamental na produção de matéria seca, sendo es

ses processos influenciados pela intensidade luminosa, nutrientes, temperatura e água.

As variedades melhoradas de milho, selecionadas por CROSBIE & MOCK (1981), foram superiores às respectivas originais, quanto ao aumento no período de enchimento dos grãos, como ainda houve maior produção de matéria seca por planta.

Segundo GERLOFF (1963), o conteúdo de nutrientes da planta pode indicar características comuns entre ambientes particulares.

Alguns estudiosos, como BARBER et alii (1967) e BAKER et alii (1970) e BAKER et alii (1971) verificaram que o caráter genético, para maior acumulação de fósforo, não é necessariamente traduzido em maior produção de grãos. Assim as variedades que apresentam baixa acumulação devem fazer uma certa economia desse nutriente, através de uma maior taxa de conversão de nutrientes em grãos.

Por outro lado, BROWN et alii (1972) constataram que as linhagens de milho ineficientes para a absorção de ferro apresentaram maiores concentrações de fosfato ($H_2PO_4^-$), cobre (Cu^{++}) e outros ions antagônicos ao Fe^{++} .

Estudos realizados com fósforo radioativo por RABIDEAU et alii (1950) em linhagens e híbridos de milho verificaram a ocorrência de correlação entre o volume de solo explorado pelas raízes e a capacidade de acumulação de nutrientes dos germoplasmas. Conforme observou SNIDER (1953), é provável que o aumento da superfície ativa da raiz seja o princi

pal fator para eficiência de absorção de fósforo, embora EPS
TEIN (1972) tenha referido que deve haver aumento na absorção
de todos os nutrientes. Ainda conforme referiram BAKER et alii
(1970), há uma enorme variabilidade na taxa de absorção de
fosfato na área de exposição das raízes, a qual é genetica
mente controlada. Assim BARBER et alii (1967) mostraram que
em milho, pelo menos dois genes acham-se envolvidos no contro
le da acumulação de fósforo, provavelmente com dominância para
baixo teor. Por outro lado, BARBER & THOMAS (1972) demonstra
ram que a expressão dos genes relativos à acumulação de P nas
folhas pode ser grandemente afetada pelas propriedades do so
lo.

Tem sido demonstrado que sob o aspecto fisiolô
gico, alguns compostos são importantes na acumulação diferen
cial de P por variedade de milho. Conforme relataram PHILLIPS
et alii (1971), o nível de ortofosfato é diferente; BAKER et
alii (1971) verificaram que há maior síntese de proteínas que
podem se ligar a este ion, e KLIMASHEVSKII (1966) verificou
que as variedades de milho que mais respondem à adubação fos
fatada aumentam a taxa de transporte de monossacarídeos para
as raízes.

A acumulação de P, geneticamente controlada, não
é afetada pela absorção de outros elementos como K, Ca, Mg, Mn,
Fe, Cu, B, Al, Sr e Zn, conforme relataram BARBER et alii
(1967). Por outro lado, BAKER et alii (1971), trabalhando com
populações selecionadas de milho para alto e baixo teor de

fósforo nas folhas, verificaram que o aumento na absorção de P acarreta aumento significativo na concentração de S, Ca, Cu e B nas plântulas, enquanto que nas folhas pode estar associado a uma maior concentração de N, e menor de Fe, Al e possivelmente Mn.

Conforme observou NEPTUNE (1966), o modo e época de aplicação do nitrogênio têm influência na marcha de absorção deste nutriente, na acumulação de matéria seca nas partes vegetativas e principalmente nos grãos. Relatou também que a aplicação tardia deste nutriente aumenta o tempo de enchimento do grão, e, provavelmente diminui a área foliar, dando uma menor taxa de acumulação relativa.

Por outro lado, tem sido demonstrado por vários autores que rendimentos de grãos e percentagem de proteína dos grãos em plantas cultivadas não apresentam correlação linear, conforme apontaram ALEXANDER et alii (1969) em seus estudos com milho; LOFFER & BUSCH (1982), com trigo e CARTER et alii (1982), com soja.

O nitrogênio é essencial para aumentar a produção de grãos de milho (*Zea mays* L.); recentes estudos desenvolvidos por Lee (1981) e citados por TSAI et alii (1984) indicam que altos níveis de fertilizante nitrogenado prolongam e aumentam a taxa de enchimento do grão, quando comparados com baixo suprimento de nitrogênio.

Estudos realizados por TSAI et alii (1980) e (1983) têm demonstrado que o movimento dos açúcares e a acumu

lação da matéria seca dos grãos acham-se regulados pela disposição de componentes nitrogenados no grão, como a proteína zeína.

Procurando analisar o teor de nitrogênio nas sementes de milho, ANDERSON et alii (1982) constataram que houve aumento neste teor, proporcional ao aumento da dose de fertilizante nitrogenado aplicado ao solo, antes do plantio.

Foi demonstrado por Mc NEAL et alii (1971) que a adubação nitrogenada em trigo tem influência direta na percentagem de proteína do grão, isto é, alto teor de N resultou no aumento da percentagem de proteína nos grãos. Reportam ainda que ocorre uma relação inversa entre produção de grãos e o teor de proteína nos mesmos.

Estudos recentes desenvolvidos por TSAI et alii (1984) demonstraram que a produção de grãos em milho é variável entre os cultivares em resposta à adubação nitrogenada. Acrescentam ainda que a produção de grãos acha-se afetada por vários fatores: a) habilidade das plantas em absorver o N após a emissão dos cabelos da espiga; b) a duração do enchimento dos grãos; c) a taxa de síntese da zeína, a qual é influenciada pela adubação nitrogenada.

HAAG et alii (1971) estudaram o comportamento de várias populações de milho de origem brasileira, paraguaia e argentina e verificaram que a acumulação de macronutrientes é muito diferente, particularmente em relação ao nitrogênio e fósforo, em todas as partes da planta, enquanto que os outros

nutrientes mostraram diferenças em determinados órgãos (raízes, caules e folhas).

Procurando elucidar o mecanismo de absorção de ferro pelas plantas, CLARK & BROW (1974) cultivaram separadamente e juntos em solução nutritiva, dois materiais de milho, genotipicamente diferentes um YS 1/US 1 (ineficientes) e outro WF9 (eficiente). A presença da linhagem "eficiente" não beneficiou algumas substâncias redutoras para a solução. Estes autores concluíram que os fatores para "eficiência" devem agir internamente, e não externamente.

FOY & BARBER (1958), em seus estudos com duas linhagens de milho, encontraram um desequilíbrio na distribuição do Mg nas diversas partes das plantas. Assim uma linhagem apresentou maior teor de Mg nas folhas que outra, a qual por sua vez, apresentou maior conteúdo deste nutriente no colmo.

HALIN et alii (1968) verificaram que o grau de deficiência de zinco em milho depende do genótipo, sendo que algumas variedades apresentam deficiência mais acentuada no início do ciclo e outras no final.

Estudos realizados por BATAGLIA & MASCARENHAS (1977) em soja, em latossolo roxo, observaram que a concentração do macronutriente nas partes vegetativas e reprodutivas das plantas decresceu com a idade, exceto a concentração de nitrogênio nas sementes. Relataram ainda que a taxa máxima de matéria seca acumulada e de nutrientes ocorreu durante o período entre o florescimento e a formação das vagens.

Estudos realizados por BONISCHOVA (1977) em milho e mostarda plantada após o milho, em solos podzólicos marrom argiloso e marrom claro de floresta, com aplicação de chorume líquido e de fertilizantes minerais, demonstraram que o tratamento em que foi aplicado o chorume líquido apresentou melhor resultado comparativamente com aqueles que receberam adubação com NPK na forma mineral em taxas equivalentes, especialmente em solo podzólico marrom claro. Relataram também que a absorção de nitrogênio foi maior nos tratamentos em que foi aplicado o chorume líquido, nos dois tipos de solo.

Baseados em ensaios com batata no Irã e com arroz nas Filipinas, GUNASENA & AHMED (1977) recomendaram a utilização de esterco em combinação com fertilizantes minerais para maximizar a produção das culturas, quando do estudo do efeito da aplicação ao solo de diferentes tipos de esterco , resíduos vegetais e de adubos minerais.

Relatos de PETRIKOVA (1977) em experimentos com milho e aveia realizados na Tchecoeslovaquia em solos arenosos e argilosos, através da utilização de esterco fresco de porco, esterco fresco associado a resíduos vegetais e de fertilizantes minerais verificou, da análise de três plantios sucessivos, que a aveia apresentou igual produção nos tratamentos com adubação mineral e com esterco de porco. A produção de milho apresentou-se menor quando da utilização de esterco fresco de porco. Por outro lado, relata ainda o efeito residual do esterco, principalmente nos solos claros.

SKARDA et alii (1977) estudaram a eficiência da adubação anual realizada na Tchecoslováquia, em doze campos experimentais instalados em seis locais, por um período de quatro anos, através da utilização de esterco de bovino e de suíno, numa média de 16 a 98 t/ha (60 a 600 kg/ha de N). Concluíram que o efeito na produção de várias culturas e no acúmulo de nitrogênio pelas plantas foi de 11 a 15% superior nos tratamentos que receberam o adubo de origem animal, comparativamente com aqueles de origem mineral.

Experimentos foram realizados por ONISKO & JANIC (1978) com milho, cevada, mostarda, centeio e girassol, através da aplicação de biofertilizante e verificaram efeitos satisfatórios sobre a produção de milho, cevada e mostarda, particularmente quando a aplicação de biofertilizante foi neutralizada.

KIEHL (1979), referindo a utilização de resíduos orgânicos, aponta o aspecto de saneamento ambiental no tocante à propagação de pragas e moléstias como ainda de ervas daninhas, ressaltando portanto a necessidade de processamento dos resíduos orgânicos pelos biodigestores ou então através de técnicas de compostagem. Este mesmo autor acrescenta que os adubos orgânicos, além de agirem como fertilizantes, atuam também como corretivos e melhoradores do solo.

Estudos relativos à utilização de resíduos orgânicos nas diferentes culturas acham-se nos trabalhos da FAO (1977), de JEWELL & SEITZENBAUM (1978 a e b), de BOSCHI & SI

NISCALCHI (1979), de GOMES GUTIERREZ et alii (1979), da FAO (1980), e outros.

Alguns trabalhos como os de SOTOMAYOR (1979) ; GAUR & MATHAR (1979); O'RIORDAN (1980); DOUGLAS et alii (1980) têm feito referências a taxas de aplicação de fertilizantes orgânicos ao solo.

FUJIYAMA et alii (1979), no Japão, estudaram os efeitos da aplicação ao solo de esterco fresco de porco e o efeito residual do adubo orgânico sobre a produtividade do arroz. Citam estes autores que no primeiro ano, com a aplicação de 25,24 t/ha de esterco de porco, a produção bruta foi de 5,13 t/ha; no ano seguinte, com a aplicação de 14,34 t/ha desse mesmo esterco a produção foi de 4,43 t/ha, denotando-se os efeitos residuais do esterco de porco.

Resultados interessantes foram apontados por SAR KADI et alii (1979) de experimentos desenvolvidos durante vários anos em solos do vale do Rio Danúbio, na Hungria, quanto aos efeitos diretos e residuais do fósforo, derivados da aplicação de resíduos orgânicos. Relataram que estes são semelhantes aos efeitos da aplicação de superfosfato sem rotação com leguminosas.

SILVA (1979) cita que estudos realizados em países desenvolvidos têm demonstrado alguns problemas causados pelo uso intensivo de fertilizantes minerais, sem a integração com os orgânicos, necessários sob o aspecto pedológico como também o econômico. Enfatiza que órgãos oficiais, especial

mente o IBC, têm recomendado a utilização de matéria orgânica como esterco, torta de algodão, de mamona e palha de café ; porém faz referência quanto ao perigo da utilização de matéria orgânica de fonte desconhecida, a qual poderá ocasionar a introdução de ervas daninhas, pragas e moléstias.

Estudos comparativos sobre a eficiência da adubação orgânica e da mineral em hortaliças foram realizados por SOTOMAYOR (1979), o qual constatou o acúmulo de matéria orgânica, fósforo e potássio no solo naqueles tratamentos em que se fez uso do composto, enquanto que houve acúmulo de fósforo nos tratamentos com fertilizante mineral, quando da utilização de altas doses.

Conforme relataram ASMUS et alii (1979), em experimentos a longo prazo, a aplicação de matéria orgânica favorece o teor de humus do solo, condicionando alta produtividade às culturas.

Estudos foram realizados por DELPHIN & CONESA (1979) por um período de dez anos, analisando-se o efeito da rotação de cultura, irrigação e incorporação de resíduos de matéria orgânica ao solo, tendo-se observado um aumento significativo no teor de matéria orgânica. Relataram ainda que o teor de matéria orgânica e o valor da relação C/N aumentaram com a inclusão de luzerna (leguminosa semelhante à alfafa) nas rotações, porém houve um decréscimo com a utilização da irrigação.

Comparações sobre as respostas dos vários fertilizantes foram realizadas por MAZUR et alii (1979) na Polônia,

utilizando-se do chorume de bovino, chorume de porco, resíduos vegetais e fertilizantes minerais. Observaram que houve um aumento na produção das culturas pela aplicação de chorume de porco e de bovino, e as melhores respostas foram obtidas na cultura do milho. Relataram ainda que o chorume de bovino mostrou maior eficiência em solos arenosos enquanto que o de porco, em solos argilosos. O chorume de bovino foi mais eficiente para o primeiro plantio que os resíduos vegetais, enquanto que estes apresentaram maior eficiência para as culturas posteriores. A adubação mineral adequada não foi superada, em maior produção, por nenhum tratamento contendo esterco.

Acham-se relatados alguns trabalhos quanto à utilização de esterco de galinha como fertilizante. Assim WEIL & KROOTJE (1979) observaram, por cinco anos consecutivos, diferenças marcantes nas parcelas cultivadas com milho, aplicando-se 110 t/ha/ano quando comparadas com aquelas mantidas como testemunha. Estudos feitos por TEMPLE-SMITH (1979) em pastagens revelaram que a aplicação de 2 t/ha de esterco de galinha contendo 2,2% de N, 1,4% de P e 0,7% de K, resultou em maior vigor da pastagem, comparativamente à adubação mineral. Acrescenta ainda que, através da aplicação de 32 t/ha de esterco de galinha, ocorreu uma produção superior, da ordem de 8 vezes; comparativamente com aquela em que se usou adubo mineral. MASCARENHAS et alii (1980) investigaram o efeito do esterco de galinha sobre a cultura de soja, em três anos consecutivos e concluíram que nos dois primeiros anos de cultivo não

houve diferenças entre a adubação verde e a adubação orgânica, porém a partir do terceiro ano os resultados foram superiores na produção de soja com a utilização da adubação orgânica.

Também AMBERGER et alii (1980) e BUGUSLAWSKI (1980) reportaram que na Alemanha o composto de esterco sofrendo manejo adequado em solos arados poderá ser aplicado em quantidades de 50 a 100 m³/ha em ciclos de 2 a 3 anos, sendo que a aplicação deverá ser antecipada ao cultivo, evitando portanto relações fisiológicas desfavoráveis, porém alcançando enriquecimento de nutrientes, especialmente, N, P, Ca e Mg.

Os efeitos da aplicação de grandes quantidades de chorume ao solo, sobre o acúmulo de macronutrientes, foram estudados em dois anos consecutivos por HUNDT & GORLITZ (1980), durante o período de crescimento do milho, trigo de inverno, centeio, tomate e beterraba açucareira. Relataram que as parcelas de milho receberam NPK ou chorume em quantidades equivalentes a 1200 e 1800 kg/ha de N, sendo que nos tratamentos em que foi aplicado o chorume, observou-se maior acúmulo de N, P e K nas folhas e menor acúmulo de Ca e Mg, enquanto que a produção diminuiu quando altas taxas foram aplicadas. Nas parcelas com trigo de inverno e centeio foram aplicados N, P e K ou chorume em quantidades equivalentes a 250 ou 350 kg/ha de N verificando-se que no trigo houve maior acúmulo de N, Ca e Mg naquelas parcelas que receberam chorume comparativamente com aquelas em que foi aplicada apenas a adubação mineral, enquanto que os tratamentos no centeio não diferiram quanto ao

teor de macronutrientes nos grãos. Relatam ainda que a produção de grãos foi maior quando se utilizou de pequenas quantidades de chorume, comparativamente com os tratamentos em que foram aplicados fertilizantes minerais. Foram utilizados para tomateiro 400 e 600 kg/ha de N, e para beterraba açucareira 600 e 1000 kg/ha de N. Estes tratamentos em contraste com aqueles que receberam adubação mineral, não proporcionaram diferenças no acúmulo de macronutrientes nas folhas como também na produção.

Alguns estudos realizados na Alemanha por HUNDT & GORLITZ (1980) têm demonstrado o efeito da aplicação do chorume ao solo sobre várias culturas. A aplicação do chorume em quantidades equivalentes a 1.200 kg/ha em milho resultou em maior acúmulo em NPK nas folhas na ordem K P N e menor de Ca e Mg do que nos tratamentos que não receberam o chorume. Apontam também a aplicação de 250 kg/ha de chorume ao solo, em ensaios realizados com trigo e centeio, sendo que nos resultados apresentados em centeio foram não significativas as diferenças quanto ao acúmulo de nutrientes nos grãos; enquanto que no trigo, os tratamentos que receberam o esterco apresentaram maior teor de K e menores teores de N, Ca e Mg, comparativamente com aqueles que receberam adubação mineral.

A eficiência da aplicação do fertilizante de origem animal quanto à época de aplicação foi estudada por EFREMOV (1980) em solo argiloso em várias épocas do outono, constatando-se que a aplicação do composto esterco-turfa na pro

porção de 1:1 não diminui a efetividade do fertilizante, contribuindo satisfatoriamente na fertilidade do solo e incrementando as produções de batatinha, cevada e aveia. Quanto ao esterco de galinha, verificou este autor, que o mesmo apresentou menor eficiência quando aplicado no outono do que na primavera. Por outro lado, KREJCIR & RIMOVSKY (1980) observaram o efeito do chorume de porco, constatando que ocorreu redução na porosidade total e aumento na densidade do solo e a aplicação de grandes quantidades, assim como a frequência elevada, provocaram compactação do solo e maior dificuldade para o cultivo. Apontam estes autores que estes efeitos adversos decorrentes da aplicação do chorume devem ser controlados para que se possa cultivar o solo mais intensamente.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Solo

A presente pesquisa foi conduzida no município de Jaboticabal - SP, em área experimental da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP, no ano agrícola 84/85, num solo classificado como Latossol Vermelho Escuro - "fase arenosa" (COMISSÃO DE SOLOS, 1960), série Santa Teresa, segundo ALOISI e DEMATTÊ (1974), cuja análise química para fins de fertilidade acha-se apresentada no Quadro 1.

Quadro 1 - Resultados da Análise Química da Camada Superficial do Solo*.

P		P ^H	K	Ca	Mg	H+Al	S	T	V
resina	M.O								
mg/cm ³	%	H ₂ O	meq/100 cm ³						%
1	1,29	5,8	0,48	3,1	0,8	2,0	4,38	6,38	68,6

* Análises realizadas segundo métodos descritos por RAIJ & QUAGGIO (1983).

3.2. Sementes, Semeadura e Desbastes

A semeadura dos diversos materiais de milho foi realizada em 28 de novembro de 1984, empregando-se 10 sementes por metro linear de sulco.

Foram utilizados cinco materiais geneticamente diferentes, cujas principais características são as seguintes:

1. Piranão VD. 2'

No presente trabalho esta população será denominada de Piranão, de grãos dentados amarelos, que resultou, em primeiro lugar, da seleção para porte médio a partir da geração F_2 do cruzamento da população ESALQ VD. 2' x Piranão VD. 1'. A população VD.1' foi obtida da geração F_2 do cruzamento Piramex x Tuxpeño br 2. Estes dois materiais são milho dentado, o primeiro amarelo e o outro branco, da raça Tuxpeño, originalmente introduzido no CIMMYT.

2. Híbrido Duplo (HD 7974)

Atualmente é um dos híbridos mais utilizados pelos agricultores do Estado de São Paulo, caracteriza-se por ser um híbrido duplo semi-dentado obtido pelo Instituto Agrônomo de Campinas, em meados de 1958, a partir de linhagens brasileiras e mexicanas.

3. Composto Flint (C.F.)

É uma população originalmente formada por várias populações de milhos duros e amarelos, originárias da América Central (especialmente Cuba), Colombia e Brasil. Foi submetida a ciclos de seleção e o material melhorado para produção, sendo que os últimos ciclos foram utilizados no presente trabalho.

4. Composto Dentado (C.D.)

População obtida originalmente a partir de amostras de milho branco e amarelo de germoplasma do México, Costa Rica e do Brasil. A população base foi multiplicada e melhorada a partir de 1968 e, no presente trabalho, as sementes do último ciclo é que foram utilizadas.

5. Dinamilho 10 (Dina 10)

Caracteriza-se por ser um híbrido duplo semi-dentado, desenvolvido pela LIMA-GRAIN DO BRASIL, estando a nível de comercialização, junto aos agricultores, há aproximadamente três anos.

A emergência das plântulas ocorreu oito dias após a semeadura, sendo o desbaste efetuado 19 dias após, deixando-se cinco plantas por metro linear.

3.3. Delineamento Experimental e Tratamentos

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com cinco tratamentos e oito repetições, sendo quatro blocos com fertilizante mineral e quatro com fertilizante orgânico.

Os tratamentos foram caracterizados por uma cultivar de milho, conforme descrito no item 3.2.

A adubação mineral correspondeu à aplicação no sulco de semeadura de 250 kg/ha da fórmula 4-31-16+ Zn (2%) e 50 kg/ha de N aos 37 dias após a emergência das plântulas. A fonte de nitrogênio utilizada em cobertura foi o sulfato de amônio.

Foi utilizado como fonte de adubo orgânico o efluente de biodigestores resultante da fermentação anaeróbica de estrume de bovino diluído em água. O teor de água e a composição química deste material com base na matéria seca achase apresentada no Quadro 2.

Quadro 2. Composição do Efluente de Biodigestor Utilizado

Água	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
%	%				%		ppm				
94	2,51	0,88	1,17	0,93	0,41	0,31	278	70	7395	637	5041

O efluente de biodigestor foi empregado na dose de $40 \text{ m}^3/\text{ha}$, sendo a sua aplicação realizada seis dias antes da semeadura, através de regadores sem o crivo, em sulcos abertos, a 10 centímetros de distância do sulco de semeadura.

Através da Figura 1, pode-se observar a distribuição dos diversos tratamentos e dos respectivos blocos experimentais.

Cada parcela, que correspondia a um material de milho, era constituída de 10 linhas espaçadas de 1,0 metro, com comprimento de 8,0 m, abrangendo uma área total de $80,0 \text{ m}^2$ e uma área útil de $48,0 \text{ m}^2$, pois quatro linhas representaram as bordaduras. Pela Figura 2, pode-se observar o esquema detalhado de uma parcela.

Figura 1. Esquema geral de distribuição dos tratamentos e dos blocos experimentais.

LEGENDA

— — — — — Linha de Aplicação de Adubo Org.

— — — — — Linha de Plantio

Linhas de Bordaduras: 1ª, 10ª, 4ª e 7ª

Linhas de Amostras: 2ª, 3ª, 8ª e 9ª

Linha de Produção: 5ª

Linha para Anal. Quím. Foliar: 6ª

Figura 2. Detalhe de uma parcela experimental.

3.4. Observações Climatológicas

Com o objetivo de informar as condições climatológicas a que ficou submetida a cultura, são apresentados em Apêndice alguns dados fornecidos pelo posto agroclimatológico deste Campus, relativos ao período de novembro de 1984 à maio de 1985.

3.5. Análise do Desenvolvimento da Cultura

3.5.1. Altura das Plantas

Para análise deste parâmetro, dos diversos cultivares de milho, em estudo, realizaram-se amostragens em intervalos quinzenais que se prolongaram até aos 105 dias após a semeadura.

A determinação da altura das plantas que foi realizada com o auxílio de uma régua graduada em centímetro, compreendia o intervalo entre a superfície do solo e o ponto de inserção do limbo foliar da folha mais alta. Estas avaliações foram realizadas em dez plantas das linhas de amostragens, em cada uma das parcelas.

3.5.2. Número de Folhas

Para avaliação deste parâmetro efetuou-se a contagem do número de folhas totalmente desenvolvidas, nos mesmos intervalos, de amostragens descritos anteriormente, em dez plantas, tomadas ao acaso, em cada uma das parcelas.

3.5.3. Área Foliar

Para estimativa da área foliar analisaram-se 12 plantas por tratamento, com três plantas de cada parcela, efetuando-se o produto do maior comprimento pela maior largura , multiplicando-se pelo fator de correção 0,75 (CARLETON & FOOTE, 1975), proposto para a cultura do milho.

3.5.4. Acumulação de Matéria Seca

Das linhas reservadas para amostragens, tomaram-se três plantas, ao acaso, em cada uma das parcelas, observando-se sempre o aspecto competitivo entre plantas, em cada amostragem. Após serem cortadas na região do colo, as plantas foram levadas ao laboratório sendo lavadas e dessecadas em colmo, bainha, lâminas foliares, inflorescência masculina e inflorescência feminina. As amostragens, para avaliação deste parâmetro, foram realizadas adotando-se o mesmo período e intervalos seguidos para a determinação da altura das plantas, citados anteriormente.

3.5.4.1. Colmo

Após a dessecação das 12 plantas por tratamento, o material correspondente aos colmos foi medido e colocado em sacos de papel, individualizados por parcela, sendo levados para uma estufa de aeração forçada marca FANEM, modelo 330/5, à temperatura de 70°C. Após secagem completa, o material foi pesado em balança METTER modelo PN 1210, com capacidade para 1210 gramas e precisão de 0,01 grama.

3.5.4.2. Bainha

Para avaliação do teor de matéria seca acumulada nas bainhas, tomou-se este material já separado do resto das plantas em 12 plantas por tratamento, colocou-se em sacos de papel, também individualizados por parcela, e seguiu-se a mesma metodologia descrita na determinação da matéria seca acumulada nos colmos.

3.5.4.3. Lâminas Foliaves

Para a determinação do teor de matéria seca acumulada nas lâminas foliares, seguiu-se a mesma metodologia descrita anteriormente, no caso dos colmos e bainhas, sendo as lâminas foliares acondicionadas em sacos de papel, individualizados por parcela, e colocados em estufa até secagem completa.

3.5.4.4. Inflorescência Masculina

Por ocasião do florescimento das plantas, separou-se a inflorescência masculina de 12 plantas por tratamento, de três plantas das linhas de amostragem por parcela, sendo posteriormente acondicionadas em sacos de papel e levadas ã estufa até peso constante. Para avaliação deste parâmetro foram realizadas amostragens aos 45, 60, 75, 90 e 105 dias após a semeadura.

3.5.4.5. Inflorescência Feminina

As amostragens das plantas, para avaliação deste parâmetro, foram realizadas no mesmo período citado para determinação da matéria seca na inflorescência masculina. Utilizou-se a mesma metodologia usada para a determinação da matéria seca dos outros cultivares citados anteriormente.

3.5.4.6. Acumulação da Matéria Seca Total

De posse dos dados de acumulação da matéria seca das diversas partes das plantas, procedeu-se à somatória destes valores para se obter o valor da acumulação de matéria seca total das 12 plantas por tratamento, em três plantas por parcela.

3.5.5. Diagnose Foliar

Para se avaliar o estado nutricional das plantas, foi utilizada a técnica da diagnose foliar para a cultura do milho descrita por TRANI et alii (1983).

A amostragem de folhas foi realizada 70 dias após a emergência das plantas, coletando-se de 30 plantas, por parcela, os 30 cm do terço basal (sem a nervura central) da quarta folha a partir do ápice (folhas + 4), cuja inserção da bainha com o colmo era visível.

3.5.6. Análises Químicas das Folhas

Para a determinação das concentrações de N, P, K, Ca, Mg, Cu, Fe, Mn e Zn nas folhas, foram utilizados métodos descritos por BATAGLIA et alii (1978).

3.6. Avaliação da Produção

Por ocasião da colheita, com o teor de umidade dos grãos em 14%, nas 10 plantas reservadas na linha de produção, foi colhida a espiga principal de cada planta, acondicionadas em sacos de plásticos identificadas por tratamento e levada ao laboratório a fim de serem separadas da palha e efetuadas as determinações previstas.

3.6.1. Comprimento das Espigas

Utilizando-se uma fita métrica graduada em centímetro, determinou-se o comprimento da ponta até a base da espiga, nas 10 espigas tomadas por parcela.

3.6.2. Circunferência das Espigas

Para avaliação da circunferência das espigas tomou-se a região mediana e com uma fita métrica determinou - se este valor expresso em centímetros.

3.6.3. Número de Fileiras de Grãos por Espiga

Fez-se a contagem do número de fileiras, naquelas espigas em que foi avaliada a produção.

3.6.4. Número de Grãos por Fileira

Contou-se o número de grãos por fileira, naquelas espigas em que foram determinados os números de fileiras por espiga .

3.6.5. Peso da Espiga Principal

Após a retirada das folhas, as espigas foram pe

sadas em balança Filizola com capacidade de 1 kg tendo prec
são em 1 grama. O peso das espigas foi expresso em gramas.

3.6.6. Peso de Quinhentos Grãos

Após serem pesadas as 10 espigas das 10 plantas por parcela, fez-se a debulhação manual e procedeu-se à sepa
ração de 500 grãos que foram em seguida pesados na mesma ba
lança utilizada para determinação do peso das espigas; seus va
lores encontram-se expressos em gramas.

3.7. Análise Qualitativa da Produção

3.7.1. Proteína Total dos Grãos

Foram utilizados aqueles grãos em que se ava
liou a produção, e, para análise deste parâmetro, foi uti
lizada a metodologia descrita pela A.O.A.C. (1970), sendo seus
valores expressos em porcentagem.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em decorrência dos parâmetros analisados e para facilidade de apresentação, serão apresentados e discutidos os dados obtidos, sempre que possível, na mesma sequência apresentada a partir do item 3.4.

4.1. Observações Climatológicas

A Figura 3 mostra os valores de precipitação observados durante o período de desenvolvimento da pesquisa, ou seja, de novembro de 1984 a maio de 1985. Pode-se observar também pelas Tabelas 1, 2, 3, 4 e 5 do apêndice, que a precipitação total neste período foi de 1213,1 mm, para uma média anual estimada para a região de Jaboticabal da ordem de 1271,0 mm.

Conforme pode-se constatar, o ciclo inicial do desenvolvimento da cultura esteve submetido a condições de alta precipitação e, conseqüentemente, em condições de alta umidade do solo.

Figura 3. Valores de precipitação pluviométrica correspondente ao período de novembro de 1984 a maio de 1985.

4.2. Altura das Plantas

Através do Quadro 3 pode-se observar que os valores de F foram de modo geral, não significativos, quando se analisa o componente Adubos, com exceção da análise aos 30 dias após a semeadura, na qual o teste F apresenta-se com valor significativo e a altura média para o fertilizante orgânico, de 35,94 cm, foi superior à do mineral (32,19 cm).

Dentre os diversos materiais de milho utilizados, os valores de F apresentaram-se significativos, ao longo de todo período de amostragem, quando se observa o componente Piranão vs Demais, e pelas médias dos materiais, verifica-se que o Piranão aparece sempre com um valor médio menor que os demais, ou seja, com plantas de porte inferior. Isto era de se esperar, visto que o Piranão foi selecionado, geneticamente, para apresentar plantas de porte médio inferior aos demais materiais de milho existentes no comércio. Conforme cita MIRANDA FILHO (1978), a seleção para a redução do porte da planta pode ser altamente eficiente em populações, utilizando-se de esquemas simples de seleção.

Para o componente Híbridos vs Compostos, observa-se que os valores de F foram significativos em todas as amostragens, sendo que os Compostos apresentaram sempre valores médios superiores ao dos Híbridos ao longo de todo o período de amostragem.

Analizando o comportamento dos Híbridos, obser

va-se que os valores de F foram, na maioria das amostragens, não significativos, sendo que somente aos 30 dias após a semeadura este valor foi significativo. Observando-se as médias destes cultivares, verifica-se que o Híbrido Duplo apresenta, valores superiores ao híbrido Dina 10, na amostragem aos 30 dias após a semeadura.

Com relação aos Compostos, observa-se que os valores de F foram não significativos aos 30, 75, 90 e 105 dias e significativos aos 45 e 60 dias após a semeadura. Pelas médias para estes materiais, verifica-se que o Composto Flint apresenta, aos 45 e 60 dias, valores superiores aos do Composto Dentado, com relação à altura das plantas. Observou-se que, no geral, os Compostos foram superiores aos demais tratamentos, resultados esses semelhantes aos observados por PATERNIANI (1968).

Analisando as médias dos diversos materiais de milho utilizados, verifica-se que quanto à altura das plantas, os maiores incrementos no desenvolvimento deste parâmetro, foram observados, de modo geral, até aos 75 dias após a semeadura, tornando-se menos pronunciados nas amostragens seguintes, ou seja, aos 90 e 105 dias.

Quanto à interação A x M observa-se que os valores de F, ao longo de todo o período de amostragem, foram não significativos.

Quadro 3. Valores de F, coeficientes de variação, médias dos materiais e médias dos adubos, para os dados de altura das plantas (cm), nas diversas amostragens.

Causas de Variação	Dias após a Semeadura					
	30	45	60	75	90	105
Adubos (A)	16,08**	2,35 ^{ns}	2,74 ^{ns}	3,07 ^{ns}	3,12 ^{ns}	1,02 ^{ns}
Piranão vs Demais	26,45**	16,43**	72,41**	142,86**	103,32**	132,67**
Híbridos vs Compostos	4,23**	5,29*	5,24*	13,75**	15,41**	16,85**
H.D. vs Dina 10	8,85**	0,62 ^{ns}	0,03 ^{ns}	2,59 ^{ns}	0,11 ^{ns}	0,25 ^{ns}
C.F. vs C.D.	0,01 ^{ns}	4,79*	4,55*	1,48 ^{ns}	2,86 ^{ns}	0,45 ^{ns}
Interação A x M	1,54 ^{ns}	0,44 ^{ns}	0,68 ^{ns}	0,53 ^{ns}	1,50 ^{ns}	0,54 ^{ns}
C.V. (%)	8,68	12,24	10,07	6,06	6,90	6,65
Médias dos Materiais						
Piranão	29,25	58,50	97,21	142,19	144,13	142,00
H.D.	36,39	70,32	136,40	192,18	185,56	191,25
C.F.	36,28	80,20	154,97	205,75	209,75	209,88
C.D.	36,40	70,91	140,65	198,95	198,94	205,69
Dina 10	31,99	66,98	137,49	183,19	187,65	188,14
Médias dos Adubos						
Mineral	32,19	71,44	136,86	187,55	188,78	185,40
Orgânico	35,94	67,32	129,83	181,35	181,64	189,38

ns = não significativo (P > 0,05)

* = significativo (P < 0,05)

** = significativo (P < 0,01)

4.3. Número de Folhas

No Quadro 4, que refere-se as análises para o número de folhas nos diversos materiais de milho, observa-se que os valores de F, com relação aos Adubos, foram ao longo de todo o período de amostragem não significativos, indicando que o tipo de fertilizante utilizado não interferiu neste parâmetro.

Analizando os materiais, para o componente Pi ranão vs Demais, verifica-se que não ocorreu diferença significativa nos períodos de 30, 45 e 75 dias após a semeadura, ao passo que aos 60, 90 e 105 dias após a semeadura, o teste mostrou diferenças significativas. Pelas médias, observa-se que o Piranão apresenta-se, geralmente, com valores inferiores à média dos demais, e estes resultados concordam com ROOD & MAJOR (1981) que verificaram a existência de uma diminuição no número de folhas em materiais precoces.

Observando o componente Híbridos vs Compostos, verifica-se que as diferenças não foram significativas aos 30, 45 e 105 dias e significativas aos 60, 75 e 90 dias após a semeadura. Analisando as médias, verifica-se que os híbridos apresentam, de modo geral, valores médios menores que aqueles observados nos Compostos. Dentre os Híbridos, depreende-se que o Híbrido Duplo apresenta-se com valores superiores aos do Dina 10, com relação ao número de folhas, apenas aos 30 dias após a semeadura.

Com relação aos Compostos, verifica-se que o Composto Flint apresenta-se com valor superior ao do Composto Dentado apenas aos 75 dias após a semeadura.

Conforme relataram CROSS & ZUBER (1973) em milho, o número de folhas por planta constitui um índice de classificação para a maturidade, pois tem sido observada uma correlação positiva entre o número de folhas e dias para a antese. Também os trabalhos de CHASE & NANDA (1967); ROOD & MAJOR (1981) relataram a ocorrência de uma estreita relação entre o número de folhas e o período de florescimento. Por outro lado, HESKETH et alii (1969) já apontaram que o número de folhas em milho difere com o genótipo .

Com relação à interação A x M observa-se, pelos valores de F, que as diferenças não foram significativas ao longo de todo o período de amostragem, com relação ao parâmetro número de folhas.

Quadro 4. Valores de F, coeficientes de variação, médias dos materiais e médias dos adubos, para os dados de número de folhas, nas diversas amostragens.

Causas de Variação	Dias após a Semeadura					
	30	45	60	75	90	105
Adubos (A)	1,55 ^{ns}	1,41 ^{ns}	1,97 ^{ns}	0,04 ^{ns}	1,95 ^{ns}	0,33 ^{ns}
Piranão vs Demais	0,37 ^{ns}	0,42 ^{ns}	10,83**	2,82 ^{ns}	6,92*	15,86**
Híbridos vs Compostos	0,00 ^{ns}	3,51 ^{ns}	11,75**	26,89**	12,94**	2,14 ^{ns}
H.D. vs Dina 10	8,36**	0,55 ^{ns}	0,20 ^{ns}	0,23 ^{ns}	0,02 ^{ns}	0,05 ^{ns}
C.F. vs C.D.	0,04 ^{ns}	1,42 ^{ns}	0,41 ^{ns}	4,75*	0,22 ^{ns}	0,07 ^{ns}
Interação A x M	0,87 ^{ns}	0,44 ^{ns}	0,29 ^{ns}	0,79 ^{ns}	0,50 ^{ns}	2,58 ^{ns}
C.V. (%)	11,70	10,56	6,08	3,98	7,40	7,78
Médias dos Materiais						
Piranão	6,54	8,12	10,25	11,57	10,77	9,53
H.D.	7,29	7,79	10,79	11,51	11,08	10,65
C.F.	6,76	8,44	11,63	12,58	12,10	11,08
C.D.	6,68	7,94	11,41	12,06	12,30	10,98
Dina 10	6,16	7,48	10,63	11,40	11,15	10,56
Médias dos Adubos						
Mineral	6,84	8,11	10,80	11,84	11,67	10,64
Orgânico	6,53	7,80	11,09	11,81	11,30	10,49

ns = não significativo (P > 0,05)

* = significativo (P < 0,05)

** = significativo (P < 0,01)

4.4. Área Foliar

Pela análise do Quadro 5, observa-se que os valores de F relativos aos Adubos, em todas as amostragens realizadas, não se apresentaram significativos, indicando que o tipo de fertilizante não influi na área foliar das plantas.

Analisando o comportamento dos diversos materiais, tem-se que o componente Piranão vs Demais pelo teste F apresentou valores significativos apenas aos 30 e 75 dias após a semeadura. Observando-se os valores das médias, verifica-se que a área foliar do Piranão apresenta os menores valores médios em relação aos demais materiais aos 30 e 75 dias após a semeadura.

Analisando o componente Híbridos vs Compostos, verifica-se que os valores de área foliar não apresentaram diferenças significativas aos 30, 45, 75 e 90 dias após a semeadura, o que ocorreu aos 60 dias após a semeadura. Observando as médias, depreende-se que os Compostos apresentam-se com valores médios de área foliar superiores aos dos Híbridos na amostragem aos 60 dias após a semeadura.

Conforme concluíram MILTHORPE & IVINS (1970), a produção de grãos em cereais é uma função da eficiência fotossintética após a floração, a qual poderá ser avaliada através da área foliar total.

Quadro 5. Valores de F, coeficientes de variação, média dos materiais e médias dos adubos, para os dados de área foliar (dm^2), nas diversas amostragens.

Causas de Variação	Dias após a Semeadura					
	30	45	60	75	90	105
Adubos (A)	1,79 ^{ns}	1,47 ^{ns}	0,08 ^{ns}	0,41 ^{ns}	0,28 ^{ns}	0,56 ^{ns}
Piranão vs Demais	4,42*	2,04 ^{ns}	2,10 ^{ns}	7,53*	0,05 ^{ns}	-
Híbridos vs Compostos	1,15 ^{ns}	0,77 ^{ns}	7,46*	4,03 ^{ns}	1,24 ^{ns}	-
H.D. vs Dina 10	1,77 ^{ns}	0,07 ^{ns}	0,00 ^{ns}	0,00 ^{ns}	0,49 ^{ns}	-
C.F. vs C.D.	0,50 ^{ns}	2,71 ^{ns}	0,63 ^{ns}	0,60 ^{ns}	5,45*	-
Interação A x M	1,67 ^{ns}	0,41 ^{ns}	1,25 ^{ns}	0,46 ^{ns}	0,20 ^{ns}	2,80*
C.V. (%)	27,50	54,48	47,85	21,50	27,85	34,46
Médias dos Materiais						
Piranão	38,90	294,95	452,68	396,55	394,30	-
H.D.	51,64	210,77	475,31	472,64	363,12	-
C.F.	54,60	295,25	690,58	527,14	492,20	-
C.D.	49,94	189,06	801,14	567,86	361,25	-
Dina 10	42,93	193,74	480,33	473,49	402,18	-
Médias dos Adubos						
Mineral	44,82	261,50	567,78	476,87	393,24	253,11
Orgânico	50,37	212,01	592,24	498,20	411,99	263,20

ns = não significativo ($P > 0,05$)

* = significativo ($P < 0,05$)

** = significativo ($P < 0,01$)

Observando o comportamento dos Compostos, verifica-se, pelo teste F, que houve diferenças significativas entre estes materiais apenas aos 90 dias após a semeadura. Pelas médias, pode-se observar que o Composto Flint apresenta valor médio de área foliar superior ao do Composto Dentado aos 90 dias após a semeadura.

Com relação à interação AxM observa-se que não houve diferença significativa em todas as amostragens, com exceção da realizada aos 105 dias após a semeadura. Objetivando o melhor visualizar esta diferença, procedeu-se ao desdobramento dos graus de liberdade desta interação e os dados estão apresentados no Quadro 6, no qual observa-se que o componente Piranão vs Demais foi significativo quanto à área foliar dentro do fertilizante mineral, e pela média dos materiais, verifica-se que o Piranão apresenta o menor valor médio ($162,16 \text{ dm}^2$). Alguns autores, como POYE (1973); FILIPPOV & VISHNEYSKII (1982) têm feito considerações sobre a eficiência de translocação de materiais pelas plantas braquíticas, comparativamente com as variedades de porte alto, ocorrendo portanto um menor gasto de energia no processo de translocação nas plantas braquíticas, onde a fonte e os depósitos acham-se mais próximos. Com relação ao fertilizante orgânico, o componente Piranão vs Demais não apresenta diferenças significativas pelo teste F, embora a média do Piranão, tenha sido a maior ($334,53 \text{ dm}^2$).

Ainda pelo Quadro 6, dentro do fertilizante mi

neral observa-se pelo teste F, que os componentes Híbridos vs Compostos, entre os Híbridos e entre os Compostos não apresentaram diferenças significativas com relação à área foliar.

Dentro do fertilizante orgânico, verificam-se

Quadro 6. Valores de F para o desdobramento dos graus de liberdade da interação adubos x materiais (A x M) e médias dos materiais dentro de cada fertilizante, para área foliar (dm^2), aos 105 dias.

Causas de Variação	Dentro do Fertilizante Mineral	Dentro do Fertilizante Orgânico
Piranão vs Demais	8,51**	2,85 ^{ns}
Híbridos vs Compostos	1,34 ^{ns}	1,43 ^{ns}
H.D. vs Dina 10	1,36 ^{ns}	4,68*
C.F. vs C.D.	0,36 ^{ns}	1,13 ^{ns}
Média dos materiais		
Piranão	162,16	334,53
H.D.	250,07	144,80
C.F.	363,97	309,07
C.D.	323,60	238,13
Dina 10	327,91	289,47

ns = não significativo ($P > 0,05$)

* = significativo ($P < 0,05$)

** = significativo ($P < 0,01$)

diferenças significativas entre os Híbridos e não significativas entre os outros materiais. Pelas médias dos materiais dentro do fertilizante orgânico, depreende-se que o Híbrido Duplo apresenta menor área foliar ($144,80 \text{ dm}^2$) que o Híbrido Dina 10 ($289,47 \text{ dm}^2$).

4.5. Comprimento do Colmo

O Quadro 7 refere-se as análises para os valores de comprimento do colmo, onde os valores de F apresentam diferenças não significativas ao longo de todo o período de amostragem, para o componente Adubos, indicando a sua não influência nesta característica.

Analisando o comportamento dos materiais de milho, observa-se que o componente Piranão vs Demais apresenta diferenças significativas ao longo de todo o período de amostragem, e pelas médias dos materiais, observa-se que o Piranão apresenta-se sempre com valores médios inferiores aos demais materiais, devido à seleção genética ter-lhe conferido as características de planta de porte baixo. Alguns pesquisadores, como BULLOW (1971), PATERNIANI (1980), SOUZA Jr. & ZINSLY (1981) têm reportado resultados favoráveis dos materiais braquíticos, em relação a plantas acamadas e/ou quebradas.

Observando o componente Híbridos vs Compostos, verifica-se que há diferenças significativas em todas as amostragens. Analisando as médias destes materiais, observa-se que os Compostos se apresentam sempre com comprimentos do colmo

Quadro 7. Valores de F, coeficientes de variação, médias dos materiais e médias dos adubos, para os dados de comprimento dos colmos (cm), nas diversas amostragens.

Causas de Variação	Dias após a Semeadura				
	45	60	75	90	105
Adubos (A)	1,01 ^{ns}	2,14 ^{ns}	0,01 ^{ns}	0,09 ^{ns}	0,15 ^{ns}
Piranão vs Demais	12,59**	38,74**	66,10**	38,94**	64,76**
Híbridos vs Compostos	6,30*	4,54*	8,40**	4,71*	25,76**
H.D. vs Dina 10	0,98 ^{ns}	0,10 ^{ns}	0,49 ^{ns}	0,04 ^{ns}	0,29 ^{ns}
C.F. vs C.D.	8,19**	9,29**	0,12 ^{ns}	12,86**	5,73*
Interação A x M	0,53 ^{ns}	1,60 ^{ns}	0,03 ^{ns}	1,41 ^{ns}	1,36 ^{ns}
C.V. %	44,84	18,20	10,61	11,64	8,52
Médias dos Materiais					
Piranão	4,88	45,17	118,63	126,08	147,12
H.D.	10,21	70,84	168,42	164,81	181,54
C.F.	16,19	91,28	184,63	197,48	222,00
C.D.	9,88	71,75	181,65	163,32	202,84
Dina 10	8,02	72,88	162,37	166,73	183,83
Médias dos Adubos					
Mineral	10,54	73,35	163,36	162,79	188,85
Orgânico	9,13	67,42	162,92	164,59	186,89

ns = não significativo ($P > 0,05$)

* = significativo ($P < 0,05$)

** = significativo ($P < 0,01$)

mo maiores que os observados nos Híbridos, ou seja, os Compostos apresentam plantas mais altas que os Híbridos.

Entre os Híbridos, observa-se que não houve diferenças significativas entre eles, e analisando o comportamento dos Compostos, verifica-se que ocorreram diferenças significativas em todas as amostragens, exceto aos 75 dias após a semeadura. Da análise das médias dos materiais depreende-se que o Composto Flint apresenta, de modo geral, valores superiores aos do Composto Dentado, ao longo de todo o período de amostragem.

Os dados da interação A x M, pelo teste F, revelaram não apresentar diferenças significativas desta interação, ao longo de todo período de amostragens, para o parâmetro comprimento do colmo.

4.6. Acumulação da Matéria Seca

4.6.1. Colmo

O Quadro 8 apresenta as análises dos dados de produção de matéria seca acumulada nos colmos, e pelos valores de F, pode-se observar que não houve diferença significativa entre os Adubos para este parâmetro, ao longo de todo o período de amostragem.

Analisando o comportamento dos materiais de milho, observa-se que o componente Piranão vs Demais, apresenta

Quadro 8. Valores de F, coeficientes de variação, médias dos materiais e médias dos adubos, para os dados de produção de matéria seca acumulada nos colmos (g), nas diversas amostragens.

Causas de Variação	Dias após a Semeadura				
	45	60	75	90	105
Adubos (A)	0,72 ^{ns}	0,06 ^{ns}	0,80 ^{ns}	0,23 ^{ns}	0,00 ^{ns}
Piranão vs Demais	2,29 ^{ns}	7,95**	22,03**	16,32**	17,07**
Híbridos vs Compostos	5,31*	5,13*	9,49**	3,69 ^{ns}	19,39**
H.D. vs Dina 10	0,01 ^{ns}	1,22 ^{ns}	0,95 ^{ns}	3,68 ^{ns}	3,96 ^{ns}
C.F. vs C.D.	2,33 ^{ns}	3,73 ^{ns}	8,65**	5,13*	1,13 ^{ns}
Interação A x M	0,55 ^{ns}	1,71 ^{ns}	1,29 ^{ns}	1,23 ^{ns}	1,86 ^{ns}
C.V. (%)	72,92	39,27	27,35	26,10	20,76
Médias dos Materiais					
Piranão	0,80	7,44	21,26	30,87	38,11
H.D.	1,00	9,41	31,71	40,27	41,99
C.F.	2,06	16,43	51,95	61,13	61,41
C.D.	1,37	12,08	37,55	47,44	67,20
Dina 10	0,96	11,90	36,47	51,88	52,80
Médias dos Adubos					
Mineral	1,36	11,63	34,40	45,40	52,31
Orgânico	1,12	11,27	37,18	47,24	52,30

ns = não significativo (P > 0,05)

* = significativo (P < 0,05)

** = significativo (P < 0,01)

diferenças não significativas aos 45 dias após a semeadura e significativas em todas as outras amostragens. Pelas médias dos materiais, depreende-se que o Piranão apresenta, no geral, os menores valores de matéria seca acumulada nos colmos, ao longo de todo o período de amostragem.

Observando o componente Híbridos vs Compostos, verifica-se que não houve diferenças significativas aos 90 dias após a semeadura, o que ocorreu nas demais amostragens. Analisando as médias destes materiais, verifica-se que os Compostos apresentam, no geral, valores médios de acumulação de matéria seca nos colmos, maiores que aqueles observados nos Híbridos, e que a diferença de acumulação foi mais acentuada aos 105 dias após a semeadura, com um valor próximo a 17,0 g. Vários autores têm apontado que ocorre uma redução significativa no peso da matéria seca do colmo, em diversas variedades de milho, no final do amadurecimento dos grãos (HOYT & BRADFIELD, 1962).

Ainda pelo Quadro 8 verifica-se que os Híbridos não apresentaram diferenças significativas, ao longo de todo o período de amostragem, enquanto que o Composto Flint apresentou maior acúmulo de matéria seca no colmo em relação ao Composto Dentado aos 75 e 90 dias após a semeadura.

Observando a interação A x M, verifica-se que não houve, pelo teste F, diferenças significativas, ao longo de todo período de amostragens, para esta causa de varia

ção, dentro do parâmetro produção de matéria seca acumulada nos colmos.

4.6.2. Bainha

O Quadro 9 apresenta as análises dos dados de produção de matéria seca acumulada nas bainhas nas diversas amostragens e, com relação aos Adubos, observa-se que houve diferenças significativas somente aos 30 dias após a semeadura. Pela média dos adubos pode-se verificar que o orgânico apresenta valor médio maior (0,86 g) ~~que~~ o mineral (0,64 g), aos 30 dias após a semeadura.

Com relação aos diversos materiais de milho, o componente Piranão vs Demais, apresentou diferenças significativas apenas aos 30 dias após a semeadura. O exame das médias destas materiais mostra que o Piranão apresentou, nesta amostragem, o menor valor (0,52 g) em relação aos Demais (0,72 g).

Para o componente Híbridos vs Compostos, verificam-se diferenças significativas apenas aos 30, 45 e 105 dias após a semeadura. Observando as médias destes materiais depreende-se que os Compostos apresentam, nestas amostragens, valores médios superiores de acumulação de matéria seca nas bainhas do que os apresentados pelos Híbridos.

Dentre os Compostos, verificam-se diferenças significativas aos 30 e 90 dias após a semeadura, com o Com

posto Flint apresentando valores superiores ao do Composto Dentado. Sabe-se que as bainhas são as vias de transporte do material para o resto da planta, assim como órgãos de sustentação das lâminas foliares e, observando-se os valores médios dos materiais no final do ciclo da cultura (105 dias), tem-se que os não compostos apresentaram os valores mais elevados na acumulação de matéria seca nas bainhas.

Para a interação A x M verifica-se significância aos 60 dias após a semeadura. Objetivando esclarecer esta interação, efetuou-se o desdobramento dos graus de liberdade, apresentado no Quadro 10, no qual observa-se que dentro do adubo mineral não houve diferença significativa para nenhum dos componentes estudados, ao passo que, dentro do fertilizante orgânico constata-se diferenças significativas para os componentes Piranão vs Demais; entre os Híbridos e entre os Compostos. Pelas médias dos materiais, dentro do fertilizante orgânico, verifica-se que houve maior acúmulo de matéria seca nas bainhas aos 60 dias após a semeadura para o Composto Flint (11,34 g) e o menor para o Piranão (3,40 g).

Quadro 9. Valores de F, coeficientes de variação, médias dos materiais e médias dos adubos, para os dados de produção de matéria seca acumulada nas bainhas (g), nas diversas amostragens.

Causas de Variação	Dias após a Semeadura					
	30	45	60	75	90	105
Adubos (A)	10,55**	1,16 ^{ns}	0,70 ^{ns}	0,23 ^{ns}	0,15 ^{ns}	0,19 ^{ns}
Piranão vs Demais	10,95**	0,02 ^{ns}	-	0,05 ^{ns}	0,12 ^{ns}	2,71 ^{ns}
Híbridos vs Compostos	4,67*	5,00*	-	0,61 ^{ns}	1,65 ^{ns}	7,34*
H.D. vs Dina 10	3,14 ^{ns}	0,09 ^{ns}	-	1,31 ^{ns}	3,07 ^{ns}	0,15 ^{ns}
C.F. vs C.D.	4,23*	3,28 ^{ns}	-	0,02 ^{ns}	4,35*	0,52 ^{ns}
Interação A x m	2,32 ^{ns}	0,47 ^{ns}	2,95*	0,85 ^{ns}	0,16 ^{ns}	0,58 ^{ns}
C.V. (%)	29,28	42,42	34,74	27,77	30,39	25,02
Médias dos Materiais						
Piranão	0,52	2,84	-	15,65	14,82	17,38
H.D.	0,82	2,54	-	14,14	12,37	12,66
C.F.	1,00	3,99	-	16,50	18,95	16,02
C.D.	0,78	2,87	-	16,80	14,09	17,41
Dina 10	0,63	2,36	-	16,70	16,45	13,40
Médias dos Adubos						
Mineral	0,64	3,14	6,80	15,62	15,05	15,64
Orgânico	0,86	2,71	7,46	16,30	15,62	15,10

ns = não significativo (P > 0,05)

* = significativo (P < 0,05)

** = significativo (P < 0,01)

Quadro 10. Valores de F para o desdobramento dos graus de liberdade da interação adubos x materiais (A x M) e mê dias dos materiais dentro de cada fertilizante, para a produção de matéria seca acumulada nas bainhas (g), aos 60 dias.

Causas de Variação	Dentro do Fertilizante Mineral	Dentro do Fertilizante Orgânico
Piranão vs Demais	4,07 ^{ns}	13,46**
Híbridos vs Compostos	0,64 ^{ns}	0,59 ^{ns}
H.D. vs Dina 10	0,99 ^{ns}	9,68**
C.F. vs C.D.	0,54 ^{ns}	7,45*
Médias dos Materiais		
Piranão	4,57	3,40
H.D.	7,73	5,28
C.F.	8,50	11,34
C.D.	7,21	6,56
Dina 10	5,99	10,73

ns = não significativo (P > 0,05)

* = significativo (P < 0,05)

** = significativo (P < 0,01)

4.6.3. Lâminas Foliare

O Quadro 11 apresenta as análises dos dados de produção de matéria seca acumulada nas folhas (g) nas diversas amostragens. Observando os valores de F com relação aos Adu bos, verifica-se que são não significativos, ao longo de todo o período de amostragem, indicando que os fertilizantes não influem neste parâmetro.

Ainda com relação aos valores de F, observa-se que o componente Piranão vs Demais apresenta-se significativo, somente aos 60 dias após a semeadura. Pelas médias dos mate riais, observa-se que, nesta amostragem o Piranão apresentou acúmulo de matéria seca nas lâminas foliares inferior ao dos Demais.

Para o componente Híbridos vs Compostos, verifi ca-se diferença significativa apenas aos 60 dias após a semea dura, com os Compostos apresentando, em média, maior acúmulo de matéria seca nas folhas que os Híbridos, que apresentaram acúmulos semelhantes.

Observando o comportamento dos Compostos, veri ficam-se diferenças significativas aos 45, 60 e 90 dias após a semeadura. Analisando as médias destes materiais, observa-se que o Composto Flint apresenta, nessas amostragens acúmulo de matéria seca nas folhas superior ao do Composto Dentado.

A interação A x M mostrou-se significativa aos 105 dias após a semeadura. Procurando melhor analisar o compor

Quadro 11. Valores de F, coeficientes de variação, médias dos materiais e médias dos adubos, para os dados de produção da matéria seca acumulada nas folhas (g), nas diversas amostragens.

Causas de Variação	Dias após a Semeadura					
	30	45	60	75	90	105
Adubos (A)	3,25 ^{ns}	0,54 ^{ns}	0,10 ^{ns}	0,52 ^{ns}	0,05 ^{ns}	0,30 ^{ns}
Piranão vs Demais	3,17 ^{ns}	1,07 ^{ns}	5,71*	1,42 ^{ns}	1,03 ^{ns}	-
Híbridos vs Compostos	4,01 ^{ns}	3,03 ^{ns}	9,76**	2,89 ^{ns}	1,65 ^{ns}	-
H.D. vs Dina 10	1,47 ^{ns}	0,21 ^{ns}	2,94 ^{ns}	0,44 ^{ns}	0,07 ^{ns}	-
C.F. vs C.D.	3,04 ^{ns}	5,34*	5,46*	0,51 ^{ns}	6,87*	-
Interação A x M	0,93 ^{ns}	0,97 ^{ns}	0,73 ^{ns}	1,18 ^{ns}	0,18 ^{ns}	3,60**
C.V. (%)	28,86	32,30	19,94	27,66	33,95	20,38
Médias dos Materiais						
Piranão	1,98	7,02	17,66	20,62	23,36	-
H.D.	2,43	7,57	17,50	20,65	24,30	-
C.F.	3,00	10,31	26,28	24,40	34,77	-
C.D.	2,40	7,38	21,44	26,66	23,11	-
Dina 10	2,01	6,70	21,05	22,75	25,50	-
Médias dos Adubos						
Mineral	2,17	8,15	20,99	22,29	26,50	24,31
Orgânico	2,56	7,56	20,59	23,74	25,90	23,46

ns = não significativo (P > 0,05)

* = significativo (P < 0,05)

** = significativo (P < 0,01)

tamento dos diversos materiais de milho em relação aos ferti
lizantes utilizados, fez-se o desdobramento dos graus de liber
dade desta interação, apresentado no Quadro 12, de cuja análi
se pode-se verificar que ocorreram, dentro do fertilizante mineral, di
ferenças significativas para os componentes Piranão vs Demais e
Híbridos vs Compostos, com o Piranão apresentando o menor acú
mulo de matéria seca nas folhas (17,85 g) e os Compostos o
maior valor (29,40 g), ambos aos 105 dias após a .semeadura.
Quando da análise do peso seco das folhas e produção de grãos
em milho, HANWAY (1962) constatou que estes fatores acham - se
primeiramente influenciados pelo peso de folhas por planta. Res
saltam TANAKA e YAMAGUCHI (1972) que o entendimento dos processos
de acumulação da matéria seca e de carboidrato, nos diferentes ór
gãos da planta, é um pré-requisito para o aperfeiçoamento das prã
ticas culturais.

Ainda, com relação ao Quadro 12, observa-se que,
dentro do fertilizante orgânico, houve diferença significati
va apenas entre os Híbridos, sendo que o Dina 10 apresenta acú
mulo de matéria seca nas folhas superior ao do Híbrido Duplo .

Quadro 12. Valores de F para o desdobramento dos graus de liberdade da interação adubos x materiais (A x M) e médias dos materiais dentro de cada fertilizante, para a produção de matéria seca acumulada nas folhas (g), aos 105 dias.

Causas de Variação	Dentro do Fertilizante Mineral		Dentro do Fertilizante Orgânico	
Piranão vs Demais	8,81**		1,86 ^{ns}	
Híbridos vs Compostos	8,13**		0,88 ^{ns}	
H.D. vs Dina 10	3,01 ^{ns}		7,52*	
C.F. vs C.D.	0,41 ^{ns}		2,76 ^{ns}	
Médias dos Materiais				
Piranão	17,85		26,44	
H.D.	19,47		16,86	
C.F.	28,29		26,73	
C.D.	30,50		21,00	
Dina 10	25,44		26,30	

ns = não significativo ($P > 0,05$)

* = significativo ($P < 0,05$)

** = significativo ($P < 0,01$)

4.6.4. Inflorescência Masculina

O Quadro 13 apresenta as análises dos dados da produção de matéria seca acumulada nos pendões (g) nas diversas amostragens; verificando-se que os adubos não influem no acúmulo de matéria seca nos pendões ao longo de todo o período de amostragem.

O componente Piranão vs Demais apresenta-se significativo em todas as amostragens, com o Piranão acumulando sempre teores inferiores de matéria seca nos pendões.

O componente Híbridos vs Compostos, também apresenta-se significativo em todas as amostragens, constatando-se que os Compostos apresentam ao longo de todo o período de amostragem, maior acúmulo de matéria seca nos pendões que aqueles observados nos Híbridos.

Com relação aos Híbridos, os valores do teste F apresentam diferenças não significativas, ao longo de todo o período de amostragens.

Observando o comportamento dos Compostos, pelos valores de F, verifica-se que houve diferenças significativas, quanto ao parâmetro acumulação de matéria seca nos pendões, aos 90 dias, e não significativas aos 75 e 105 dias após a semeadura. Pela análise das médias dos cultivares observa-se que aos 90 dias, o Composto Flint aparece com valor médio superior ao do Composto Dentado.

Com relação à interação AxM, observa-se que os va-

Quadro 13. Valores de F, coeficientes de variação, médias dos materiais e médias dos adubos, para os dados da produção da matéria seca acumulada nos pendões (g), nas diversas amostragens.

Causas de Variação	Dias após a Semeadura		
	75	90	105
Adubos (A)	2,91 ^{ns}	3,13 ^{ns}	0,00 ^{ns}
Piranão vs Demais	12,31**	13,83**	5,71*
Híbridos vs Compostos	12,65**	27,52**	13,58**
H.D. vs Dina 10	0,01 ^{ns}	0,94 ^{ns}	0,88 ^{ns}
C.F. vs C.D.	2,29 ^{ns}	4,36*	0,29 ^{ns}
Interação A x M	0,98 ^{ns}	1,34 ^{ns}	0,61 ^{ns}
C.V. (%)	26,48	14,97	21,09
Médias dos Materiais			
Piranão	4,07	4,13	3,64
H.D.	5,27	4,35	3,70
C.F.	6,60	6,32	4,98
C.D.	7,72	5,54	5,22
Dina 10	5,19	4,72	4,12
Médias dos Adubos			
Mineral	6,18	5,22	4,33
Orgânico	5,35	4,80	4,32

ns = não significativo ($P > 0,05$)

* = significativo ($P < 0,05$)

** = significativo ($P < 0,01$)

lores de F, apresentam-se com diferenças não significativas ao longo de todo período de amostragens, para o parâmetro acumulação de matéria seca nos pendões.

4.6.5. Inflorescência Feminina

O Quadro 14, reporta as análises dos dados de produção de matéria seca acumulada nas espigas (g), nas diversas amostragens, observando-se que os Adubos não influem no acúmulo de matéria seca nas espigas, ao longo de todo o período de amostragem.

Analizando o comportamento dos diversos materiais de milho estudados, verifica-se que as diferenças ao longo de todo o período de amostragens não foram significativas para todos os componentes, indicando uma certa uniformidade dos materiais no acúmulo de matéria seca nas espigas.

4.6.6. Acumulação de Matéria Seca Total

Através do Quadro 15, que mostra as análises dos dados de peso seco de matéria seca total (g/planta), acumulado nas diversas amostragens, observa-se que as diferenças foram não significativas, para os Adubos, ao longo de todo o período de amostragem com relação ao peso seco total das plantas, indicando que o tipo de adubo não influi neste parâmetro.

Analizando o comportamento dos diversos culti-

Quadro 14. Valores de F, coeficientes de variação, médias dos materiais e médias dos adubos para os dados da produção da matéria seca acumulada nas espigas (g), nas diversas amostragens.

Causas de Variação	Dias Após a Semeadura		
	30	60	75
Adubos (A)	0,25 ^{ns}	0,12 ^{ns}	0,26 ^{ns}
Piranão vs Demais	0,04 ^{ns}	0,03 ^{ns}	0,22 ^{ns}
Híbridos vs Compostos	0,13 ^{ns}	1,88 ^{ns}	1,11 ^{ns}
H.D. vs Dina 10	1,55 ^{ns}	1,96 ^{ns}	0,01 ^{ns}
C.F. vs C.D.	0,72 ^{ns}	0,89 ^{ns}	1,42 ^{ns}
Interação A x M	1,09 ^{ns}	0,23 ^{ns}	0,50 ^{ns}
C.V. (%)	52,51	39,42	23,84
Médias dos Materiais			
Piranão	14,16	58,17	122,73
H.D.	11,83	54,14	121,89
C.F.	11,62	56,39	103,77
C.D.	14,68	45,83	120,63
Dina 10	16,31	69,82	123,60
Médias dos Adubos			
Mineral	14,29	55,62	120,80
Orgânico	13,14	58,11	116,26

ns = não significativo ($P > 0,05$).

Quadro 15. Valores de F, coeficientes de variação, médias dos materiais e médias dos adubos, para os dados de peso de matéria seca total (g/planta), acumulada nas diversas amostragens.

Causas de Variação	Dias após a Semeadura					
	30	45	60	75	90	105
Adubos (A)	3,00 ^{ns}	0,84 ^{ns}	0,00 ^{ns}	0,16 ^{ns}	0,06 ^{ns}	0,21 ^{ns}
Piranão vs Demais	5,28*	0,92 ^{ns}	9,38**	6,26*	1,90 ^{ns}	0,65 ^{ns}
Híbridos vs Compostos	2,56 ^{ns}	4,60*	5,73*	4,10 ^{ns}	0,08 ^{ns}	1,20 ^{ns}
H.D. vs Dina 10	3,61 ^{ns}	0,14 ^{ns}	2,34 ^{ns}	1,40 ^{ns}	2,52 ^{ns}	1,09 ^{ns}
C.F. vs C.D.	3,13 ^{ns}	4,82*	5,51*	0,43 ^{ns}	3,74 ^{ns}	1,21 ^{ns}
Interação A x M	1,85 ^{ns}	0,50 ^{ns}	1,85 ^{ns}	1,09 ^{ns}	0,24 ^{ns}	1,12 ^{ns}
C.V. (%)	29,09	35,97	26,01	24,77	27,76	19,09
Médias dos Materiais						
Piranão	2,50	10,71	31,30	75,77	131,35	204,02
H.D.	3,52	11,11	35,72	83,60	135,43	198,40
C.F.	4,01	16,37	55,42	111,03	176,13	213,69
C.D.	3,19	11,62	42,76	103,41	136,01	236,21
Dina 10	2,64	10,31	44,04	97,43	168,37	219,80
Média dos Adubos						
Mineral	2,92	12,65	41,90	92,79	147,80	217,39
Orgânico	3,43	11,40	41,79	95,71	151,12	211,46

ns = não significativo (P > 0,05)

* = significativo (P < 0,05)

** = significativo (P < 0,01)

vares de milho, observa-se que, com relação ao componente Piranão vs Demais, as diferenças foram significativas aos 30, 60 e 75 dias após a semeadura, com o Piranão apresentando, nessas amostragens, valores menores que aqueles observados entre os demais.

Para o componente Híbridos vs Compostos, verifica-se que as diferenças foram significativas apenas aos 60 dias após a semeadura, com os Compostos apresentando peso de matéria seca total maiores que aqueles auferidos para os Híbridos, resultados estes, concordantes com DIAZ & RIVERA (1978); CROSBIE & MOCK (1981), os quais observaram que os milhos melhorados, do grupo tardio, apresentaram maior peso de matéria seca.

Analisando o comportamento dos Híbridos, observa-se que, os valores de F, apresentam diferenças não significativas ao longo de todo o período de amostragens, com relação ao parâmetro peso de matéria seca total.

Pela análise do comportamento dos Compostos, verifica-se que as diferenças foram significativas somente aos 45 e 60 dias após a semeadura, sendo os maiores pesos de matéria seca conseguidos pelo Composto Flint.

Observando a interação A x M verifica-se, através dos valores de F, que as diferenças foram não significativas ao longo de todo período de amostragens.

4.7. Análise Química das Folhas

O objetivo primordial da análise química foliar é detectar os teores de elementos presentes nas folhas e, a partir destes, diagnosticar o estado nutricional da cultura. Além de oferecer um ótimo ponto de referência quanto ao estado nutricional da cultura, auxilia sobremaneira a interpretação dos efeitos da adubação já efetuada, além de colaborar indiretamente, inferindo quanto ao grau de fertilidade do solo.

Segundo TRANI et alii (1983), existem diversas culturas, entre elas a cana, o milho, o café etc., cujos teores mínimos (níveis críticos) já se acham estabelecidos, razão pela qual, nesse caso, é suficiente retirar-se apenas uma amostra da gleba.

O Quadro 16 apresenta os teores mínimos adequados para a cultura do milho cultivada em São Paulo, segundo TRANI et alii (1983), relativa aos macronutrientes.

Quadro 16. Teores mínimos adequados (Níveis Críticos) dos macronutrientes para a cultura do milho cultivada em São Paulo (TRANI et alii, 1983).

Elementos	N	P	K %	Ca	Mg	S
Cultura: MILHO	3,00	0,22	2,00	0,45	0,25	0,20

O teor mínimo adequado ou "nível crítico" indica o teor de nutriente na folha abaixo do qual o suprimento de um nutriente é inadequado e a produção é afetada. Deve - se mencionar que existem materiais genéticos mais exigentes em nutrientes e, conseqüentemente, os teores acima desses mínimos nem sempre representam excessos.

Existem, atualmente, poucos trabalhos que reportam os teores máximos de nutrientes, porém o teor de manganês nas folhas de diferentes culturas não deve apresentar-se acima de 400 ppm, o boro acima de 150 ppm e o de cobre não deve passar de 100 ppm.

4.7.1. Macronutrientes

O Quadro 17 apresenta as análises dos teores médios dos macronutrientes presentes nas folhas aos 70 dias após a semeadura, observando-se que não houve diferenças significativas para os Adubos, no que se refere aos teores de K e Ca e ocorrem diferenças significativas entre ele para o N, P e Mg, com relação aos adubos utilizados.

Analisando o componente Piranão vs Demais, verifica-se diferença significativa para o teor de N e não significativas para o K e Ca, observando-se que o Piranão aparece com o maior teor de N, aos 70 dias após a semeadura.

Para o componente Híbridos vs Compostos, verifica-se que houve diferença significativa com relação aos teores

Quadro 17. Valores de F, coeficientes de variação, médias dos materiais e médias dos adubos para os teores médios dos macronutrientes (%) presentes nas folhas aos 70 dias.

Causas de Variação	Elementos				
	N	P	K	Ca	Mg
Adubos (A)	26,11**	18,52**	2,13 ^{ns}	0,06 ^{ns}	12,03*
Piranão vs Demais	6,00*	-	0,12 ^{ns}	0,41 ^{ns}	-
Híbridos vs Compostos	12,21**	-	1,26 ^{ns}	0,84 ^{ns}	-
H.D. vs Dina 10	0,03 ^{ns}	-	1,58 ^{ns}	0,03 ^{ns}	-
C.F. vs C.D.	5,42*	-	0,74 ^{ns}	0,28 ^{ns}	-
Interação A x M	1,69 ^{ns}	3,05*	0,55 ^{ns}	1,63 ^{ns}	2,85*
C.V. %	7,52	5,64	11,17	17,92	12,57
Médias dos Materiais					
Piranão	3,08	-	3,27	0,43	-
H.D.	3,00	-	3,28	0,43	-
C.F.	2,60	-	3,17	0,42	-
C.D.	2,86	-	3,32	0,40	-
Dina 10	3,01	-	3,50	0,43	-
Médias dos Adubos					
Mineral	3,08	0,25	3,22	0,42	0,16
Orgânico	2,73	0,24	3,39	0,42	0,18

ns = não significativo ($P > 0,05$)

* = significativo ($P < 0,05$)

** = significativo ($P < 0,01$)

de N e não significativas em relação aos de K e Ca. Observa-se que os Híbridos apresentam teores de N, maiores que aqueles auferidos para os Compostos.

Com relação aos Híbridos, não se constatam diferenças significativas com relação aos teores de N, K e Ca.

Observando o comportamento dos Compostos, verifica-se que as diferenças foram não significativas para os teores de K e Ca e significativas para o teor de N, que é superior no Composto Dentado.

Para os teores de P e Mg, a interação A x M foi significativa e, procurando melhor analisar o comportamento desta interação, realizou-se o desdobramento dos seus graus de liberdade, apresentado no Quadro 18. Analisando-o observa-se que o componente Piranão vs Demais apresenta efeito significativo apenas para o teor de Mg, dentro do fertilizante orgânico, com o Piranão apresentando menor teor.

Para o componente Híbridos vs Compostos, observa-se que os teores de P apresentam diferenças significativas tanto dentro do fertilizante mineral como do orgânico, com os Híbridos apresentando teores superiores aos dos Compostos. Para os teores de Mg estas diferenças foram não significativas no caso do fertilizante mineral e significativas dentro do fertilizante orgânico, sendo superiores os teores apresentados pelos Híbridos.

Analisando o comportamento dos Híbridos, verifica-se que as diferenças foram não significativas para o Mg, in

Quadro 18. Valores de F para o desdobramento dos graus de liberdade da interação adubos x materiais (A x M) e médias dos materiais dentro de cada fertilizante, para os macronutrientes P e Mg (%), aos 70 dias.

Causas de Variação	Dentro do Fertilizante Mineral		Dentro do Fertilizante Orgânico	
	P	Mg	P	Mg
Piranão vs Demais	0,65 ^{ns}	0,00 ^{ns}	3,99 ^{ns}	4,61*
Híbridos vs Compostos	8,65**	0,12 ^{ns}	8,04**	7,52*
H.D. vs Dina 10	3,44 ^{ns}	0,10 ^{ns}	4,86*	0,23 ^{ns}
C.F. vs C.D.	0,81 ^{ns}	5,87*	0,64 ^{ns}	0,23 ^{ns}
Médias dos Materiais				
Piranão	0,25	0,16	0,25	0,16
H.D.	0,28	0,16	0,24	0,21
C.F.	0,24	0,18	0,22	0,17
C.D.	0,25	0,15	0,23	0,18
Dina 10	0,26	0,15	0,26	0,20

ns = não significativo ($P > 0,05$)

* = significativo ($P < 0,05$)

** = significativo ($P < 0,01$)

dependentemente do tipo de fertilizante e, para o P dentro do fertilizante mineral. Para os teores de P, dentro do fertilizante orgânico, observa-se que houve diferença significativa, sendo o teor do Dina 10 superior ao do Híbrido Duplo.

Com relação ao comportamento dos Compostos, observa-se que as diferenças foram não significativas para os teores de P, independentemente do tipo de fertilizante e, quanto aos teores de Mg verifica-se que as diferenças foram significativas apenas dentro do fertilizante mineral, com superioridade do Composto Flint.

Acham-se expostos no Quadro 19 os resultados dos teores de macronutrientes presentes nas folhas dos vários cultivares aos 70 dias após a semeadura, assim como aqueles propostos por TRANI et alii (1983).

Analisando os valores apresentandos no Quadro 19, observa-se que dentre os diversos materiais estudados, os Compostos apresentam teores de N presentes nas folhas aos 70 dias, inferiores àqueles observados nos demais materiais, assim como, aos teores mínimos adequados.

Observando-se as médias dos fertilizantes em relação aos teores de macronutrientes nas folhas, 70 dias após a semeadura, verifica-se, com relação ao teor de N, que o valor médio deste elemento com base no fertilizante orgânico é inferior (2,73), ao do fertilizante mineral (3,08), assim como ao teor mínimo adequado proposto por TRANI et alii (1983), que é de 3,00. Esta situação talvez advenha do fato da aplicação do

Quadro 19. Comparação dos teores de macronutrientes em %, presentes nas folhas, aos 70 dias após a semeadura, com os teores mínimos adequados propostos por TRANI et alii (1983), para a cultura do milho cultivada no Estado de São Paulo.

Elementos	N	P	K	Ca	Mg
Teores mínimos adequados	3,00	0,22	2,00	0,45	0,25
Materiais	Médias dos Materiais				
Piranão	3,08	0,25	3,27	0,43	0,16
Híbrido Duplo	3,00	0,26	3,28	0,43	0,24
Composto Flint	2,60	0,23	3,17	0,42	0,20
Composto Dentado	2,86	0,24	3,32	0,40	0,21
Dina 10	3,01	0,26	3,50	0,43	0,23
	Médias dos Fertilizantes				
Mineral	3,08	0,25	3,22	0,42	0,16
Orgânico	2,73	0,24	3,39	0,42	0,18

fertilizante orgânico ter sido feita de uma só vez, antes da semeadura, adequando a quantidade de 60 kg / ha de N, enquanto que a aplicação do fertilizante mineral foi realizada em duas etapas, ou seja, 10 kg/ha de N na semeadura e 50 kg/ha de N em cobertura. Pelo exposto, pode-se supor que o elemento presente no fertilizante orgânico, teve um tempo maior que aquele do fertilizante mineral para sofrer o processo de lixiviação.

No caso do fósforo, observa-se que os teores deste elemento nas folhas dos diversos materiais de milho foram, de modo geral, superiores ($\bar{m} = 0,25$) ao teor mínimo adequado proposto, que é de 0,22. A acumulação de P, geneticamente controlada, não é afetada pela absorção de outros elementos como K, Ca, Mg, Mn, Fe, Cu, B, Al, Sr e Zn, conforme relataram BARBER et alii (1967). Por outro lado, BAKER et alii (1971), trabalhando com populações selecionadas de milho para alto e baixo teor de fósforo nas folhas, verificaram que a concentração deste elemento pode estar associada a uma maior concentração de N, e menor de Fe, Al e possivelmente Mn nas folhas.

Ainda com relação ao fósforo, estudiosos como BARBER et alii (1967); BAKER et alii (1970) e BAKER et alii (1971) verificaram que o caráter genético para maior acumulação de fósforo, não é, necessariamente, traduzido em maior produção de grãos. Assim, as variedades que apresentam baixa acumulação devem fazer uma certa economia desse nutriente, através de uma maior taxa de conversão de nutrientes em grãos.

O K desempenha inúmeras funções fisiológicas den

tro das células e, aliado à luz destaca-se como responsável direto pelo mecanismo de abertura e fechamento dos estômatos; em sua falta os estômatos não se abrem regularmente, há menor entrada de gás carbônico e, portanto, menor intensidade fotosintética. Ainda pela análise dos dados do Quadro 19, observa-se que os teores de K presentes nas folhas de todos os materiais de milho aos 70 dias após a semeadura sempre foram superiores ($\bar{m} = 3,31$), àquele proposto, que é da ordem de 2,00. Com relação aos fertilizantes, o teor médio de K nas folhas apresenta-se com valor igual a 3,22 no caso do mineral e 3,39 para o orgânico, sendo em ambos os casos maior que o mínimo proposto.

Analisando os teores de Ca presentes nas folhas aos 70 dias após a semeadura, observa-se que entre os materiais este teor apresenta-se com um valor médio ao redor de 0,42, que é o mesmo valor médio observado em relação aos fertilizantes e, neste caso, ambos estão abaixo do teor mínimo adequado proposto que é de 0,45.

Com relação ao teor de Mg presente nas folhas aos 70 dias após a semeadura, verifica-se que tanto para os materiais de milho (0,21) como o teor médio deste elemento para os fertilizantes (0,17), acha-se abaixo do teor mínimo adequado proposto que é de 0,25.

A absorção do Mg pelas plantas se faz de modo semelhante ao do K. Há referências na literatura que abordam o aspecto do antagonismo entre Mg e Ca de um lado e Mg e K de

outro, onde o aumento na concentração de um elemento no meio nutritivo implica na diminuição da absorção do outro.

4.7.2. Micronutrientes

O Quadro 20 apresenta as análises dos teores médios dos micronutrientes presentes nas folhas aos 70 dias após a semeadura. Observa-se que não houve diferença significativa com relação aos adubos, para o elemento Fe, ocorrendo diferenças significativas para os outros micronutrientes.

Observando o componente Híbridos vs Compostos, com relação ao teor de Cu presente nas folhas, verifica-se que houve diferença significativa e que os Híbridos apresentam um valor médio superior àquele observado nos Compostos.

Ainda com relação ao Quadro 20, através dos valores de F, observa-se que entre os Híbridos e entre os Compostos as diferenças foram não significativas quando se analisa o teor de Cu presente nas folhas destes materiais aos 70 dias após a semeadura.

Com relação à interação A x M verifica-se que ela foi significativa para o Fe, Mn e para o Zn. Objetivando melhor interpretar esta interação, realizou-se o desdobramento dos graus de liberdade e, os valores dos micronutrientes Fe, Mn e Zn, em ppm, estão presentes no Quadro 21. De sua análise depreende-se que o componente Piranão vs Demais apresenta-se não significativo para o Fe, Mn e Zn dentro do fertilizante mineral, o mesmo ocorrendo para o Fe e Zn dentro do ferti

Quadro 20 . Valores de F, coeficientes de variação, médias dos materiais e médias dos adubos, para os teores médios dos micronutrientes (ppm) presentes nas folhas aos 70 dias.

Causas de Variação	Elementos			
	Cu	Fe	Mn	Zn
Adubos (A)	53,45**	0,64 ^{ns}	13,93**	4,21*
Piranão vs Demais	0,61 ^{ns}	-	-	-
Híbridos vs Compostos	10,95**	-	-	-
H.D. vs Dina 10	0,30 ^{ns}	-	-	-
C.F. vs C.D.	0,68 ^{ns}	-	-	-
Interação A x M	0,80 ^{ns}	3,22*	4,08*	4,48**
C.V. %	4,56	15,93	11,77	8,38
Médias dos Materiais				
Piranão	20,13	-	-	-
H.D.	20,50	-	-	-
C.F.	19,25	-	-	-
C.D.	19,50	-	-	-
Dina 10	20,25	-	-	-
Médias dos Adubos				
Mineral	20,95	222,45	38,10	35,95
Orgânico	18,85	231,60	31,15	34,00

ns = não significativo (P > 0,05)

* = significativo (P < 0,05)

** = significativo (P < 0,01)

Quadro 21. Valores de F para o desdobramento dos graus de liberdade da interação adubos x materiais (A x M) e mê dias dos materiais dentro de cada fertilizante para os micronutrientes Fe, Mn, Zn (ppm), aos 70 dias.

Causas de Variação	Dentro do Fertilizante			Dentro do Fertilizante		
	Mineral			Orgânico		
	Fe	Mn	Zn	Fe	Mn	Zn
Piranão vs Demais	1,46 ^{ns}	0,52 ^{ns}	1,59 ^{ns}	0,10 ^{ns}	7,39*	2,33 ^{ns}
Híbridos vs Compostos	0,03 ^{ns}	5,97**	7,94**	0,30 ^{ns}	13,65**	4,20*
H.D. vs Dina 10	13,29**	16,37**	0,36 ^{ns}	0,07 ^{ns}	0,11 ^{ns}	7,06*
C.F. vs C.D.	1,38 ^{ns}	0,18 ^{ns}	3,73 ^{ns}	6,16*	0,26 ^{ns}	4,72*
Médias dos Materiais						
Piranão	242,00	36,75	34,25	236,75	38,25	36,00
H.D.	262,50	47,00	39,00	228,75	35,25	32,25
C.F.	204,25	35,25	32,50	267,00	27,25	34,25
C.D.	234,25	36,50	36,25	203,50	28,75	29,75
Dina 10	169,25	35,00	37,75	222,00	36,25	37,75

ns = não significativo (P > 0,05)

* = significativo (P < 0,05)

** = significativo (P < 0,05)

lizante orgânico e, significativo para o Mn no orgânico. Pela média dos materiais, com relação ao Mn, observa-se que o Piranão apresenta o maior valor médio em comparação com os demais materiais, dentro do fertilizante orgânico.

Para o Híbridos vs Compostos, verifica-se que não houve diferença significativa para Fe, tanto dentro do fertilizante mineral quanto do orgânico; para o Mn e o Zn ocorrem significativas nos fertilizantes mineral e orgânico e, verifica-se que os Híbridos aparecem com maior valor médio para os micronutrientes Mn e Zn, dentro do fertilizante mineral, o mesmo comportamento é observado também dentro do fertilizante orgânico.

Com relação aos Híbridos, observa-se que as diferenças foram não significativas para o Zn, dentro do fertilizante mineral e para o Fe e Mn dentro do fertilizante orgânico; significativas para o Fe e Mn, dentro do fertilizante mineral e para o Zn dentro do fertilizante orgânico, constando-se que o Híbrido Duplo apresenta teores superiores de Fe e Mn em comparação com o Dina 10, dentro do fertilizante mineral. Dentro do fertilizante orgânico o Híbrido Duplo apresenta teores inferiores em relação ao Dina 10 para o Zn.

Observando o comportamento dos Compostos, verifica-se que as diferenças foram não significativas para o Fe, Mn e Zn, dentro do fertilizante mineral e para o Mn dentro do fertilizante orgânico, enquanto que para o Fe e Zn, dentro do fertilizante orgânico as diferenças foram significativ

vas, com o Composto Flint apresentando superioridade nos teores de Fe e Zn.

Alguns estudiosos como GERLOFF (1963), EPSTEIN & JEFFERIES (1964), SPRAGUE (1969) e EPSTEIN (1972) apresentaram citações sobre a influência do germoplasma na absorção, translocação e utilização de nutrientes nas plantas.

Procurando elucidar o mecanismo de absorção do Fe pelas plantas, CLARK & BROWN (1974) cultivaram, separadamente e juntos, em solução nutritiva, dois materiais de milho, genotipicamente diferentes. A presença da linhagem " eficiente" não beneficiou algumas substâncias redutoras para a solução. Estes autores concluíram que, os fatores para " eficiência" devem agir internamente, e não externamente.

Por outro lado, BROWN et alii (1972) constataram que as linhagens de milho ineficientes para a absorção de ferro apresentaram maiores concentrações de fosfato ($H_2PO_4^-$), cobre (Cu^{++}) e outros ions antagônicos ao Fe.

HALIN et alii (1968) verificaram que o grau de deficiência do zinco em milho depende do genótipo, sendo que algumas variedades apresentam deficiência mais acentuada no início do ciclo e outras, no final.

Trabalhos desenvolvidos por VASCONCELLOS et alii (1983) demonstraram haver diferença entre cultivares quanto à taxa de conversão de nutrientes assimilados em grãos, alertando ainda que há, um objetivo a ser perseguido quanto à eficiência de cultivares em utilizarem mais eficientemente os nutrientes aplicados.

4.8. Avaliação da Produção

O Quadro 22 reporta as análises para os dados de produção em suas várias expressões, na amostragem realizada aos 150 dias após a semeadura.

4.8.1. Comprimento das Espigas

Através dos valores de F presentes no Quadro 22, verifica-se que para o parâmetro comprimento das espigas, no que se refere aos Adubos, as diferenças foram não significativas, indicando que os tipos de fertilizantes não influem nessa característica.

Ainda através dos dados do Quadro 22, observa-se que a interação A x M foi significativa. Objetivando melhor esclarecer este comportamento, realizou-se o desdobramento dos graus de liberdade desta interação apresentado no Quadro 23. Pela análise do Quadro, observa-se que o componente Piranão vs Demais, dentro do fertilizante mineral, não foi significativo, o que ocorre dentro do orgânico, com o Piranão apresentando comprimentos de espigas inferiores aos dos demais materiais.

Quadro 22. Valores de F, coeficientes de variação, médias dos materiais e médias dos adubos: mineral e orgânico, para os dados da produção em suas várias expressões, na amostragem realizada aos 150 dias após a semeadura.

Causas de Variação	Comprimento das espigas (cm)	Circunferência das espigas (cm)	Nº de fileiras por espiga	Nº de Grãos por fileira	Peso da espiga (g)	Peso de 500 grãos (g)
Adubos (A)	2,85 ^{ns}	2,90 ^{ns}	2,65 ^{ns}	1,21 ^{ns}	1,77 ^{ns}	3,84 ^{ns}
Piranhão vs De	-	1,04 ^{ns}	29,27**	8,26**	6,66*	0,26 ^{ns}
Híbridos vs Compostos	-	95,25**	41,16**	28,46**	0,19 ^{ns}	13,72**
H.D. vs Dina 10	-	2,07 ^{ns}	4,13 ^{ns}	0,70 ^{ns}	2,65 ^{ns}	4,56*
C.F. vs C.D.	-	0,52 ^{ns}	18,00**	1,93 ^{ns}	0,09 ^{ns}	2,41 ^{ns}
Interação A x M	3,12*	0,77 ^{ns}	0,39 ^{ns}	1,38 ^{ns}	0,86 ^{ns}	0,65 ^{ns}
C.V. %	5,92	2,89	4,53	9,56	15,75	7,16
Médias dos Materiais						
Piranhão	-	13,94	11,28	30,28	123,23	154,01
H.D.	-	12,95	12,11	36,20	135,16	138,87
C.F.	-	14,54	13,68	29,79	149,33	154,74
C.D.	-	14,40	12,50	31,99	145,99	163,22
Dina 10	-	13,24	11,55	37,52	153,28	150,51
Médias dos Adubos						
Mineral	16,62	13,92	12,08	33,70	146,08	155,65
Orgânico	16,10	13,70	12,37	32,60	136,71	148,89

ns = não significativo (P > 0,05)

* = significativo (P < 0,05)

** = significativo (P < 0,01).

Quadro 23. Valores de F para o desdobramento dos graus de liberdade da interação adubo x materiais (A x M) e médias dos materiais dentro de cada fertilizante para os dados de comprimento das espigas, aos 150 dias.

Causas de Variação	Dentro do Fertilizante Mineral	Dentro do Fertilizante Orgânico
Piranão vs Demais	1,88 ^{ns}	20,29**
Híbridos vs Compostos	11,59**	8,27**
H.D. vs Dina 10	0,03 ^{ns}	8,73**
C.F. vs C.D.	3,53 ^{ns}	0,61 ^{ns}
Médias dos Materiais		
Piranão	16,02	14,15
H.D.	17,54	16,28
C.F.	16,59	15,62
C.D.	15,30	16,16
Dina 10	17,65	18,30

ns = não significativo ($P > 0,05$)

** = significativo ($P < 0,01$)

Para o componente Híbridos vs Compostos, verifica-se que ocorrem diferenças significativas entre estes materiais, tanto dentro do fertilizante mineral como do orgânico e, pelas médias, observa-se que os Híbridos aparecem com valores médios superiores àqueles dos Compostos, independentemente do tipo de fertilizante.

Entre os Híbridos, observa-se que houve diferença significativa para o parâmetro comprimento das espigas, com o valor médio alcançado pelo Híbrido Duplo (16,28 cm) inferior ao do Dina 10 (18,30 cm) para o fertilizante orgânico, ao passo que, para o fertilizante mineral não se constata diferença significativa entre esses materiais.

Analisando o comportamento dos Compostos, verifica-se que as diferenças entre estes materiais, com relação ao comprimento das espigas, não foram significativas.

Finalmente, com relação ao parâmetro comprimento das espigas, pode-se auferir que o fertilizante mineral apresenta um valor médio superior (16,62) ao do fertilizante orgânico, que é de (16,10).

4.8.2. Circunferência das Espigas

Com relação aos dados de circunferência das espigas apresentados no Quadro 22, verifica-se que as diferenças foram não significativas com relação aos tipos de adubos utilizados, indicando que estes não influem na circunferência

das espigas.

Observando o comportamento dos diversos materiais de milho, verifica-se que para o componente Piranão vs Demais, entre os Híbridos e entre os Compostos as diferenças, quanto aos valores médios de circunferência das espigas, foram não significativas, enquanto que para o componente, Híbridos vs Compostos, estas diferenças foram significativas, constatando-se que os Compostos apresentam-se com valores médios superiores aos dos Híbridos.

Com relação à interação A x M, ainda pelo Quadro 22, observa-se que as diferenças com relação à circunferência das espigas, foram não significativas.

4.8.3. Número de Fileiras de Grãos por Espiga

Analisando o número de fileiras de grãos por espiga, cujos dados estão apresentados no Quadro 22, verifica-se que as diferenças observadas com relação a este parâmetro, foram não significativas quando se analisam as seguintes causas de variação: Adubos, entre Híbridos e a interação A x M.

Analisando o componente Piranão vs Demais, observa-se que o Piranão apresenta o menor número de fileiras de grãos por espiga (11,28) de todos os materiais utilizados.

Para o componente Híbrido vs Compostos, observa-se que os Compostos apresentam um valor médio maior (13,09) do que o dos Híbridos (11,83), com relação ao número de fi

leiras de grãos.

Observando o comportamento dos Compostos, com relação ao número de fileiras de grãos por espiga, verifica-se que o Composto Flint apresenta um valor médio maior do que o Composto Dentado.

Finalmente, com relação ao tipo de fertilizante, ainda com base nos dados apresentados no Quadro 22, verifica-se que a média do fertilizante orgânico (12,37) é maior do que a do fertilizante mineral (12,08) com relação ao número de fileiras de grãos por espiga.

4.8.4. Número de Grãos por Fileira

Os dados relativos ao número de grãos por fileira encontram-se apresentados no Quadro 22, através do qual verifica-se que as diferenças observadas, com relação aos tipos de adubos utilizados, não foram significativas.

Com relação aos materiais de milho utilizados, observa-se que as diferenças foram não significativas entre os Híbridos e entre os Compostos e, significativas para Piranão vs Demais e Híbridos vs Compostos.

Através das médias dos materiais, verifica-se que o Piranão aparece com o menor valor médio (30,38), quanto ao parâmetro número de grãos por fileira, observando-se, também, que o valor médio dos Compostos (30,89) é menor que o dos Híbridos (36,86).

Observando o comportamento dos Compostos verifica-se, através das médias destes materiais, que o Composto Flint apresenta média de número de fileiras de grãos por espiga, maior do que aquela observada para o Composto Dentado.

Analisando a interação $A \times M$, através dos valores de F, observa-se que as diferenças foram não sig-nificativas com relação ao parâmetro de fileiras de grãos por espiga.

Finalmente, verifica-se através dos valores das médias dos fertilizantes utilizados, que o mineral apresenta um valor maior (33,70) que o fertilizante orgânico (32,60).

4.8.5. Peso da Espiga Principal

Com relação ao peso da espiga principal, pelos dados do Quadro 22, observa-se que as diferenças foram não significativas para Adubos, indicando que os tipos de fertilizante não afetam o peso da espiga.

Analisando o comportamento dos materiais, verifica-se que as diferenças foram significativas apenas para Piranão vs Demais, com o Piranão apresentando espigas com menor peso (123,23 g) em relação aos demais (145,94 g).

4.8.6. Peso de Quinhentos Grãos

Através do Quadro 22, com relação ao parâmetro

peso de quinhentos grãos, verifica-se que as diferenças foram não significativas quanto ao tipo de adubos utilizados, constatando-se diferenças significativas apenas para Híbridos vs Compostos e entre os Híbridos.

Analisando as médias dos materiais, observa-se, no caso dos Híbridos vs Compostos, que o maior valor médio (158,98 g) foi obtido pelos Compostos, contra o valor médio (144,69g) para os Híbridos, em relação ao peso de quinhentos grãos.

Observando o comportamento dos Híbridos, verifica-se que o peso de quinhentos grãos foi superior (150,51 g) para o Dina 10, em comparação ao do Híbrido Duplo que foi de (138,87 g).

4.9. Análise Qualitativa da Produção

4.9.1. Proteína Total dos Grãos

Com relação ao teor de proteína dos grãos, cujos dados estão apresentando no Quadro 24, observa-se que as diferenças, com relação aos tipos de fertilizantes, não são significativas.

Com relação ao comportamento dos diversos cultivos de milho utilizados, com base no teor de proteína dos grãos, observa-se que, as diferenças foram significativas apenas para os seguintes componentes: Híbridos vs Compostos e en

tre os Híbridos.

Pela análise das médias dos cultivares, observa-se que os Compostos apresentam um valor médio superior (8,87%) ao dos Híbridos, que foi de 8,49(%) de proteína nos grãos e , que o Dina 10 apresenta um teor de proteína nos grãos superior (8,83 %) ao do Híbrido Duplo (8,16 %).

Alguns autores como ALEXANDER et alii (1969) , LOFFER & BUSCH (1982) e CARTER et alii (1982), analisando o comportamento de várias plantas cultivadas, constataram que rendimento de grãos e percentagem de proteína nele contida , não apresentam correlação linear.

Com relação à interação A x M verifica-se que as diferenças, quanto ao teor de proteína dos grãos, foram não significativas, e observando-se as análises dos fertilizantes utilizados, verifica-se que o mineral aparece com um valor médio superior (8,83) ao do orgânico, com 8,51.

O Quadro 25 mostra, em resumo, o comportamento dos diversos cultivares de milho estudados, em relação às características analisadas, assim como, os valores de F, para a causa de variação adubos e a média final observada em relação ao tipo de fertilizante utilizado.

Quadro 24. Valores de F, coeficientes de variação, médias dos materiais e médias dos adubos para os dados de teor de proteína (%) dos grãos.

Causas de Variação	Valor de F
Adubos (A)	3,70 ^{ns}
Piranão vs Demais	0,06 ^{ns}
Híbridos vs Compostos	4,22*
H.D. vs Dina 10	6,38*
C.F. vs C.D.	3,81 ^{ns}
Interação A x M	2,17 ^{ns}
C.V. %	6,08
Piranão	8,63
H.D.	8,16
C.F.	9,13
C.D.	8,61
Dina 10	8,83
Médias dos Adubos	
Mineral	8,83
Orgânico	8,51

ns = não significativo (P > 0,05)

* = significativo (P < 0,05)

** = significativo (P < 0,01)

Quadro 25. Comportamento dos diversos cultivares de milho estudados em função dos parâmetros analisados, valores de F para a causa de variação Adubos e médias dos tipos de fertilizante utilizados.

ÉPOCA	MATERIAIS DE RILMO		PIRANÃO	HÍBRIDO DUPLO	COMPOSTO FLINT	COMPOSTO DENTADO	HÍBRIDO DINA 10	CAUSA DE VARIAÇÃO ADUBOS	MÉDIAS		
	PARÂMETROS								MINERAL	ORGÂNICO	
105 DIAS APÓS A SEMEADURA	ALTURA DA PLANTA (cm)				X			1,02 ^{ns}	185,40	189,38	
	NÚMERO DE FOLHAS				X			0,33 ^{ns}	10,64	10,49	
	ÁREA FOLIAR (dm ²)				X			0,56 ^{ns}	285,54	263,20	
	COMPRIMENTO DO COLMO (cm)				X			0,15 ^{ns}	188,85	185,89	
	MATERIA SECA POR PARTES	COLMO					X		0,00 ^{ns}	52,31	52,30
		BAINHA					X		0,19 ^{ns}	15,64	15,10
		LÂMINAS FOLIARES					X		0,30 ^{ns}	24,31	23,46
		INFLORESC. MASCULINA					X		0,00 ^{ns}	4,33	4,32
		INFLORESC. FEMININA						X	0,26 ^{ns}	120,80	116,26
	MATERIA SECA TOTAL (g)						X		0,21 ^{ns}	217,39	211,46
ANÁLISE QUÍMICA DAS FOLHAS AOS 70 DIAS APÓS A SEMEADURA	N	X ^m						26,11**	3,08	1,73	
	P			X ^m				18,52	0,25	0,24	
	K							2,33 ^{ns}	3,22	3,39	
	Ca	X		X			X	0,06 ^{ns}	0,42	0,42	
	Mg			X ^m				12,03**	0,16	0,18	
	Cu			X ^m				53,45**	20,95	18,85	
	Fe			X ^m				0,64 ^{ns}	222,45	231,60	
	Mn			X ^m				13,93**	38,10	33,15	
150 DIAS APÓS A SEMEADURA	Zn			X ^m				4,21*	35,95	34,00	
	PRODUÇÃO							-	-	-	
	COMPRIMENTO DAS ESPIGAS (cm)						X	2,85 ^{ns}	16,62	16,10	
	CIRCUNF. DAS ESPIGAS (cm)				X			2,90 ^{ns}	13,92	13,70	
	Nº DE FILEIRAS DE GRÃOS POR ESPIGA				X			2,65 ^{ns}	12,08	12,37	
	Nº DE GRÃO POR FILEIRA						X	1,21 ^{ns}	33,70	32,60	
	PESO DA ESPIGA PRINCIPAL (g)						X	1,77 ^{ns}	146,08	136,71	
	PESO DE QUINHENTOS GRÃOS (g)						X	3,84 ^{ns}	155,65	148,89	
	PROTEÍNA TOTAL DOS GRÃOS(%)				X			3,70 ^{ns}	8,83	8,51	

X = valores mais elevados, nas diversas épocas de amostragens.

X^o = no fertilizante orgânico.

X^m = no fertilizante mineral.

5. CONCLUSÕES

Após os estudos efetuados com a cultura do milho (*Zea mays* L.), através dos seguintes cultivares: Piranão, Híbrido Duplo 7974, Composto Flint, Composto Dentado e Híbrido Dina 10 e duas fontes de nutrientes, no caso fertilizante mineral e fertilizante orgânico, com aplicação de quantidades equivalentes a 60 kg/ha de nitrogênio, observadas as condições em que foi conduzida a presente pesquisa, e após a anãlise dos resultados obtidos, pode-se concluir que:

a) De maneira geral, as diferenças observadas no desenvolvimento dos diversos materiais de milho estudados não foram devidas ao tipo de fertilizante utilizado.

b) O mesmo comportamento observa-se com relação aos parâmetros de produção analisados, ou seja, as diferenças observadas não foram significativas com relação às fontes

de nutrientes utilizadas.

c) A melhor resposta, em termos de peso da espiga principal, foi obtida pelo Híbrido Dina 10.

d) Quanto ao teor de proteína total dos grãos , observa-se que o maior valor médio em %, foi obtido pelo Composto Flint.

Deve-se ressaltar que as respostas observadas no presente trabalho foram obtidas com a aplicação dos fertilizantes: mineral de forma tradicional (semeadura + cobertura) e o fertilizante orgânico, na quantidade equivalente, de uma sô vez, aproximadamente uma semana antes da semeadura. Necessário se torna realizar pesquisas com tempo de duração longo , objetivando analisar não só o comportamento de diferentes culturas, mas também o efeito da aplicação destes fertilizantes no solo ao longo dos anos.

6. LITERATURA CITADA

ALEXANDER, D.E.; R.J. LAMBERTI J.W. DUDLEY , 1969. Breeding problems and potentials of modified protein maize. New approaches to breeding for improved plant protein. Viena , Internacional atomic Energy Agency. p. 55-65.

ALLEN, J.R.; J.R. MCKEE; J.H. MCGAHEN, 1973. Leaf number and maturity in hybrid corn. Agron. J., 65:233-235.

ALOISI, R.R.; J.L.I. DEMATTE, 1974. Levantamento dos solos da Faculdade de Medicina Veterinária e Agronomia de Jaboticabal. Científica, 2(2):123-136.

AMBERGER, A.; R. GUTSER; A. WUNSCH, 1980. The effect of se
wage sludge compost on yield and mineral uptake of crop
plants in comparison with mineral N fertilization. Baye
risches Lan dwirtschaftliches, 57(2):148-155.

ANDERSON, J.C. e P.N. CHOW, 1963. Phenotypes and grain yield
associated with brachytic - 2 gene in single-cross hybrids
of dent corn. Crop Sci., 3:111-113.

ANDERSON, C.K.; L.R. STONE; L.S. MURPHY, 1982. Cron yield
as influenced by in-season application of nitrogen with
limited irrigation. Agron. J., 74:396-401.

A.O.A.C. 1970. Official methods of analysis of the associa
tion official analytical chemistry. 11a ed., Washington ,
A.O.A.C., 1015 p.

ASHBURN, E.L., 1971. The yield and uptake of nutrients by se
lected corn genotypes as influenced by nitrogen fertiliza
tion. Dissert. Abst. Intern. B., 32:33.

ASMUS, F.; H. CORLITZ; H. KORIATH, 1979. The determination
of the organic matter requeriments of soils. Archiv fur
Acker-und Plfanzanbau und Bodenkid, 23(1):13-20.

BARBER, W.D.; W.I. THOMAS e P.E. BAKER. 1967. Inheritance of relative phosphorus accumulation in corn (*Zea mays* L.) Crop Sci., 6:104-107.

BARBER, W.D. e W.I. THOMAS, 1972. Evaluation of genetics of relative phosphorus accumulation by corn (*Zea mays* L.) using chromosomal translocations. Crop Sci., 12:755-758.

BAKER, D.E.; B.R. BRADFORD e W.I. THOMAS, 1970. Phosphorus uptake from soils by corn hybrids selected for high and low phosphorus accumulation. Agron. J., 62:103-106.

BAKER, D.E.; F.J. WOODING e M.W. JOHNSON, 1971. Chemical element accumulation by population of corn (*Zea mays* L.), selected for high and low accumulation of P. Agron. J., 63 : 404-406.

BATAGLIA, O.C. e H.A.A. MASCARENHAS, 1977. Absorção de nutrientes pela soja em latossolo roxo sob vegetação do cerrado. Campinas, Instituto Agronômico, p. 36. (Boletim Técnico, 41).

BATAGLIA, O.C.; TEIXEIRA, J.P.F.; FURLANI, P.R.; FURLANI, A. M.C. e GALLO, J.R., 1978. Análise Química de Plantas. Campinas Instituto Agronômico. 31 p. (Circular, 87).

BONISCHOVA, Z., 1977. Effect of loiquid manure on the plant .
Rostlinná Vyroba, 23(9):985-922.

BOSCHI, V. e D. SINISCHALCHI, 1979. The utilization of orga
nic was the produced by intensive animal husband in Italy.
Irrigation, 2:57-59.

BROWN, J.C.; J.E. AMBLER; R.L. CHANEY e C.F. FOY, 1972. Dif
ferential response of plant genotypes to micronutrients .
In: Nortvedt, J.J. et al, eds. Madison, Micronutrientes in
agriculture. Soil Science Society of America, p. 389-413.

BUGUSLAWSKI, E. von, 1980. Utilization of sewage sludge of
different grades in arable farming. Zeitschrift fur
Acker-und Pflanzenbau, 194 (5):406-423.

BULLOW, J.F.W., 1971. Efeitos do gen braquítico - 2 em popu
lações análogas em híbrido de milho (*Zea mays* L.). Pesqui
sa Agropecuária Brasileira, 6:155-161.

CARLETON, A.E. e FOOTE, W.H., 1975. A comparision of me
thods for estimating total leaf area of barley plants .
Crop Sci., 5:603.

CARTER Jr, T.J.; J.W. BURTON; C.A. BRIM, 1982. Recurrent se-
lection for percent protein in soybean seed. Indirect ef-
fects on plant N accumulation and distribution. Crop Sci.,
22:513-519.

CHASE, S.S. e D.K. NANDA, 1966. What corn hybrids is the
right maturity for your farm? Count the leaves. Crop and
Soils, 18:8-9.

CHASE, S.S. e NANDA, D.K. 1967. Number of leaves and matu-
rity classification in *Zea mays* L. Crop Sci., 7:413-432.

CLARK, R.B.; J.C. BROWN, 1974. Internal root control of
iron uptake and utilization in maize genotypes. Plant and
Soil, 40: 667-677.

CROSS, H.Z. e M.S. ZUBER, 1973. Interrelationships among
plant height, number of leaves, and flowering dates in mai-
ze. Agron. J. 65:71-74.

CROSBIE, T.M. e J.J. MOCK, 1981. Change in physiological
traits associated with grain yield improvement in three
maize bree-ding programs. Crop. Sci., 21:255-259.

- DARWINKELL, A. 1975. Aspects of assimilation and accumulation of nitrate in some cultivated plants. Agric. Res. Rep., 843-864.
- DELPHIN, J.E. e A.P. CONESA, 1979. Soil organic matter changes in a rotation, irrigation and plant residues trial in the Hardt plain. II. Humus balance. Annals Agronomiques. França, 30(2):179-189.
- DIAZ, C.A. e G.A. RIVERA, 1978. Caracterization de genotipos de maiz. Acumulation de matéria seca y determination del índice de cosecha in maices adaptados a las zonas frias moderadas de Antioquia. Revista ICA Bogotá. Colombia, 13(1):21-32.
- DOUGLAS Jr., C.L.; R.R. ALLAMARA; P.E. RASMUSSEN, R.R. RAMIG e N.C. ROAGER Jr, 1980. Wheat straw composition and placement effects on decomposition in dryland agriculture of the Pacific Northwest. Soil Science Society of América Journal, 44 (4): 833-837.
- DUNCAN, W.G. e J.D. HESKETH, 1968. Net photosynthetic rates, relative leaf growth rates, and leaf numbers of 22 races of maize grown at light temperatures. Crop. Sci., 8 : 670-674.

EFREMOV, V.F., 1980. Effectiveness of organic fertilizers with winther application. Agroknimiya, 7:72-77.

EPSTEIN, E. 1972. Mineral nutrition of plants: principles and perspectives. New York, John Wiley and Sons, 412 p.

EPSTEIN, E. e R.L. JEFFERIES, 1964. The genetic basic of seletive ion transport in plants. Ann. Rev. Plant Physiol., 15: 169-184.

F.A.O., 1977. China recycling of organic wastes in agricul ture. Roma, Peoples's Republic of China. 170 p. (Soil Bulletin, 40).

F.A.O. 1980. China azolla propagation and smal-scale biogas technology. Roma, Study pour the Peoples's Republic of Chi na. 81 p.

FILIPPOV, G.L. e N.V. VISHINEVSKII, 1982. Basis of an eco logical and physiological model for a drought resistant maize hybrid. Byul. VNII KUKURUZY, 4:3-6, 1981 apud Plant Breeding Abstracts, 52(4):2903.

FOY, C.D. e S.A. BARBER, 1958. Magnesium absorption and utilization by two inbred line of corn. Soil Sci.Soc.Amer. Proc. 22:57-62.

FUJIYAMA, G.; T. TANIYAMA, S. TACHIBANA; O. MORITA, H.O. NAKANO; N. MIYASAKI e C. AKATSUKA, 1979. Effect of application of large amounts of fresh farmyard manure on growth and yield on rice. Residual effect of pig manure on grain yield. Report of the Totali Brach of Crop Science of Japan, 84:23-26.

GAUR, A.C. e R.S. MATHAR, 1979. Effect of straw neem cake and farmyard manure on yield and nitrogen uptake by maize crop. Indian Journal of Agronomy, 24(4): 449-450.

GERLOFF, G.C., 1963. Comparative mineral nutrition of plants. Ann. Rev. Plant Physiol., 14:107-124.

GOMES GUTIÉRREZ, J.M.; B.G. CRIADO e E.L. CALABUIG, 1979. Process of incorporation of cattle dung into the soil. Salamanca, Centro de Edafologia y Biologia Aplicada. p.145-158.

GREGORY, F.G. e F. GROWTHER, 1928. A physiological study of varietal difference in plants. Part I: A study of the comparative yields of barley varieties with different manurings. Ann. Bot., 42:757-770.

GUNASENA, H.P.M. e S. AHMED, 1977. Potential of organic manures and plant residues in crop production. Journal of the National Agricultural Society of Ceylon, 14:69-84.

HAAG, H.P.; A. BLUMENSCHNEIN e R. VENCovsky, 1971. Influência genética na absorção de elementos nutritivos pela planta de milho. Relatório Científico do Instituto de Genética. ESALQ, 5:63-68.

HALIN, A.H.; C.E. WASSON e R. ELLIS Jr, 1968. Zinc deficiency symptoms and zinc and phosphorus interactions in several strains of corn (*Zea mays* L.). Agron. J. 60:267-271.

HANWAY, J.J., 1962. Corn growth and composition in relation to soil fertility: I. Growth of different plant parts and relation between leaf weight and grain yield. Agron. J. , 54:145-148.

HESKETH, J.D.; S.S. CHASE e D.K. NANDA, 1969. Environmental and genetics modification of leaf number in maize, sorghum and hungarian millet. Crop Sci., 9:460-463.

HOYT, P. e R. BRADFIELD, 1962. Effect of varyng leaf area by partial defoliation and plant density on dry matter production in Corn. Agron. J., 54:423-525.

HUNDT, I. e H. GORLITZ, 1980. Investigation into the influence of high rates of slurry on the macronutrient content of some agricultural crops during the growing season. Archiv für Acherund Pflamzenbau und Bodeukunde, 24(5):303 - 310.

JEWELL, W.J. e M.S. SWITZENBAUM, 1978a. Agricultural wats. Journal Water Pollution Control Federation, 50(6):1152 - 1161.

JEWELL, W.J. e M.S. SWITZENBAUM, 1978b. Agricultural wates. Journal water Pollution Control Federation, 50 (6): 1245 - 1257.

KIEHL, E.J., 1979. Preparo do composto fazenda. Piracicaba , ESALQ. 10 p.

KLIMASHEVSKII, E.L. 1966. The mechanism of response of various varieties of corn to root nutrition. Dokl. Akad. Nauk . SSSR, 168:1212-1213.

KOLLER, O.L, 1972. Maturação fisiológica e variação de matéria seca e umidade durante o período de formação de grãos, em seis cultivares de milho. Porto Alegre, UFRGS , 137 p. (Tese de Mestrado).

KREJCIR, J. e K. RIMOVSKY, 1980. Effect of increasin slurry application rates in the physical properties of the soil . Rostlinná Vyroba, 26(8):887-894.

LOFFER, C.M. e R.H. BUSCH, 1982. Selection for grain protein, grain yield, and nitrogen partitioning efficiency in hard red spring wheat. Crop Sci., 22:591-585.

MASCARENHAS, H.A.A.; N.R. BRAGA; M.A.C. MIRANDA; C.T. FEITOSA e O.C. BATAGLIA, 1980. Efeito de adubos verdes e orgânicos na produção de soja. Campinas, Instituto Agrônômico 12 p. (Boletim Técnico, 63).

MAZUR, T.; J. KOC e Z. CIÉCKO, 1979. Comparison of the fertilizer value of sfurry with that of farmyard manure and mineral fertilizer in pot experiments. Roczniki Clebozna waze, 30(2): 57-72.

- Mc NEAL, F.H.; BERG, M.A.; BROWN, P.L. e Mc GUIRE, C.F. 1971. Productivity and quality response of five spring wheat genotypes, *Triticum aestivum* L. to nitrogen fertilizer . Agron. J. 63:908-910.
- MEYER, B.S.; ANDERSON, D.B. e P.H. BOHNING, 1960. Introduction to plant physiology. New Jersey. Priceton.
- MILTHORPE, F.L. e J.P. IVINS, 1970. The growth of cereal and grasses. In: DOGGETT, H. *Sorghum*. England, Longmans, 403p.
- MIRANDA FILHO, J.B., 1978. Herdabilidade da altura da planta e da espiga na população ESALQ - PBI - Relatório Científico. Instituto de Genética. Piracicaba, S.P. Brasil 12: 116-121.
- NEPTUNE, A.M.L., 1966. Estudos sobre adubação e diagnose foliar do milho (*Zea mays* L.). Piracicaba, ESALQ, 167 p. (Tese catedra).
- ONISKO, W. e S. JANIC, 1978. The utilization in agriculture of waste obtained during the production of fibreboard by means of closed water circulation (pot experiments). Rolnictwo. Poland 17:85-99.

- O'RIORDAN, E., 1980. Use of servage sludge on agricultural land Farm and Food Research, 11 (5):135-136.
- PATERNIANI, E. 1968. Formação de Compostos de milho. Piracicaba. Instituto de Genética, p.242. (Relatório Científico, 3).
- PATERNIANI, E., 1980. Avaliação de cultivares de milhos braquíticos. Piracicaba, Instituto de Genética, p. 61-68. (Relatório Científico, 14).
- PATERNIANI, E., 1982. O tamanho do pendão e suas relações com a altura relativa da espiga, e com a produtividade do ensaio nacional de milho (*Zea mays* L.). In: XIV Resumos do Congresso Nacional de Milho e Sorgo, Florianópolis - SC., p. 36.
- PEASLEE, D.F.; J.L. RAGLAND e W.G. DUNCAN, 1971. Grain filling period of corn as influenced by phosphorus, potassium and the time of planting. Agron. J., 63:561-563.
- PETRIKOVA, V., 1977. Efficacy of fertilization with fresh pig slurry on light and heavy soils. Postlinná Vyroba, 23 (4): 353-359.

PHILLIPS, J.W.; D.E. BAKER e C.O. CLAGETT, 1971. Identifica
tion of compounds which account for variation in P concen
tration in corn hybrids. Agron. J., 63: 541-543.

POYE, F.R.D., 1973. Otra jornada en la Revolusion verde :
Maices enanos en México. Agricultura de las Americas, 22:
20-38.

RABIDEAU, G.S.; W.G. WHALEY e C. HEIMSCH., 1950. The absorp
tion and distribution of radioactive phosphorus in two
maize inbreds and their hybrid. Am. J. Bot., 37-93-99.

RAIJ, B. van e J.A. QUAGGIO., 1983. Métodos de análise de
solo para fins de fertilidade. Campinas, Instituto Agrônô
mico, 31 p. (Boletim Técnico, 81).

ROOD, S.B. e D.J. MAJOR, 1981. Diallel analysis of leaf
number leaf development rate, and plant height of early ma
turing maize. Crop. Sci., 21:867-873.

ROOD, S.B. e D.J. MAJOR, 1981. Inheritance of tillering and
flowering-time in early maturing maize. Euphytica, 2:327-
334.

RUSSEL, E.W. 1976. Soil conditions and plant Growth. 10a.
ed. Londres e Nova Iorque. Editora Longman.

- SARKADI, J.; H. BALLA; M. KRAMER e I. KÁDAR, 1979. Direct and residual effects of organic and mineral fertilizer applied in long-term experiments. Tangunsbericht, Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der Deutschen Demokratischen Republik, 162:91-98.
- SCHMIDT, W.H. e W.L. COLVILLE, 1967. Yield and yield components of *Zea mays* L. as influenced by artificially induced shade. Crop Sci., 7:137-140.
- SCOTT, G.E. e C.M. CAMPBELL, 1969. Internode length in normal and brachytic - 2 maize inbred and single crosses. Crop Sci., 9:293-295.
- SILVA, O., 1979. Adubação foliar e outras práticas. A Granja, 378:33-40.
- SING, H. e B. RAI, 1979. Differences in morphological characters and yield of important maize genotypes and their recovered brachytic versions. Indian Journal of Agricultural Science, 49: 758-763.
- SKARDA, M.; J. JOKESOVÁ e I. PARIZEK, 1977. Efficacy of annual fertilization with slurry in a crop rotation. Rostlinná Vyroba, 23(9):943-952.

SNIDER, J.H., 1953. Strong roots make high corn yields. Better Crops Plant Food., 37:17-19.

SOUZA Jr., C.L. e ZINSLY, 1981. Avaliação de variedades de milho (*Zea mays* L.) braquiítico - 2 em cruzamentos dialéti
cos. Piracicaba, Instituto de Genética. p. 271-84. (Rela
tório Científico, 15).

SPRAGUE, G.F., 1969. Germ Plasm manipulation in the future.
In: Eastin, J.D. et al., ed. Physiological aspects of
crop yield. Madison, American Society of Agronomy. Crop
Science of America, p. 375-395.

SOTOMAYOR, R.Y., 1979. Rêfuse compost as a source of organic
fertilizer compared with chemical fertilizer. Part I. Agri
cultura Técnica, Chile, 39 (4): 152-157.

TANAKA, A. e J. YAMAGUCHI, 1972. Dry matter yield compo
nents and grain yield of maize. Journal of the Faculty of
Agriculture, Hokkaido, 5(1):72-132.

TEMPLE - SMITH, M.G., 1979. Broiler litter and its use as a
pasture. Journal of Agriculture. Tasmania, 50(2):46-49.

TIBAU, A.O., 1984. Matéria Orgânica e Fertilidade do Solo.
3a. ed. São Paulo. Editora Nobel, 220p.

TOLLENAAR, M.; 1977. Sink-source relationships during reproductive development in maize. A review Maydica, 12:48-75.

TRANI, P.E.; R. HIROCE e O.C. BATAGLIA, 1983. Análise foliar amostragem e interpretação. Campinas, Fundação Cargill , p. 18.

TSAI, C.Y.; D.M. HUBER; D.V. GLOVER e H.L. WARREN, 1984. Relationships of N deposition to grain yield and N response of three maize hybrids. Crop Sci., 24: 277-281.

TSAI, C.Y.; D.M. HUBER, H.L. WARREN; 1980. A proposed role of sein and glutelin as N sinks in maize. Plant Physiol . 66:330-333.

TSAI, C.Y.; H.L. WARREN; D.M. HUBER e R.A. BRESSAN, 1983. Interactions between the kernel N sinks, grain yield and protein nutritional quality of maize. J. Sci. Food Agric. 34:255-263.

VASCONCELLOS, C.A.; J.U.A. BARBOSA; H.L. dos SANTOS e G.E. FRANÇA, 1983. Acumulação de massa seca e de nutrientes por duas cultivares de milho com e sem irrigação suplementar. Pesq. Agropec. Brasil; 8:887-901.

WATSON, D.J., 1952. The physiological basic of variation
in yield Adv. Agron. 4: 101-145.

WEIL, R.R. e W. KROOTJE, 1979. Organic matter decomposition
in a soil heavily amended with poultry manure. Journal of
Envirommental Quality, 8 (4): 582-588.

APÉNDICE

Apêndice 1. Dados Meteorológicos Diários - Novembro/1984. Jaboti
cabal - SP.

Dias	Temperatura °C			UR %	Precipitação (mm)	Insolação (Horas)
	Max.	Min.	Média			
01	33,6	19,7	27,1	51,3	-	9,6
02	34,7	21,4	27,9	44,8	-	10,6
03	35,6	20,9	28,0	34,0	-	11,2
04	36,2	21,3	28,1	46,5	-	10,8
05	36,2	20,2	27,4	53,5	1,4	7,5
06	32,7	21,7	25,8	69,5	0,4	3,6
07	34,5	21,5	28,3	51,0	-	9,5
08	35,8	19,9	28,2	36,8	-	11,8
09	34,3	20,2	26,2	48,0	3,5	6,0
10	26,1	20,4	23,5	81,8	0,7	0,0
11	33,4	20,8	25,2	74,5	35,1	5,8
12	25,0	20,0	21,6	89,8	17,3	0,0
13	28,7	19,7	23,2	80,3	-	5,1
14	31,1	14,4	23,1	60,8	-	11,8
15	31,2	15,9	23,8	52,8	-	11,4
16	33,4	17,0	24,9	56,5	6,0	9,7
17	27,2	16,8	22,0	82,8	-	1,6
18	25,8	19,6	22,1	81,8	4,5	0,2
19	30,2	17,3	23,9	70,5	-	8,4
20	29,7	19,4	22,3	85,8	23,9	2,5
21	27,5	18,0	22,2	74,3	-	8,3
22	26,2	17,7	22,0	85,0	0,5	0,0
23	29,7	19,2	24,0	74,0	-	8,5
24	31,5	19,8	23,8	72,5	27,0	7,4
25	27,0	20,0	23,4	86,8	50,0	5,6
26	28,6	20,0	22,3	84,0	23,7	4,0
27	27,5	18,2	21,7	87,0	8,9	4,4
28	29,8	16,3	23,1	64,3	-	12,0
29	31,1	17,7	23,7	70,8	-	11,9
30	30,0	17,6	24,5	72,8	-	10,2
Média	30,8	19,1	24,4	67,5	-	-
TOTAL					202,9	209,4

Apêndice 2. Dados Meteorológicos Diários - Dezembro/1984. Jaboticabal - SP.

Dia	Temperatura °C			UR %	Precipitação (mm)	Insolação (Horas)
	Max.	Min.	Média			
01	30,0	19,8	24,5	80,5	27,0	4,7
02	26,2	19,2	21,7	91,2	3,4	2,7
03	30,1	18,6	24,7	76,5	-	9,3
04	30,3	19,5	24,3	80,7	0,5	6,9
05	29,2	20,2	23,6	83,7	1,0	5,8
06	26,0	18,8	23,0	80,0	-	1,8
07	27,2	20,3	22,7	92,5	14,2	0,0
08	26,3	19,6	22,1	88,5	5,4	0,3
09	29,0	17,8	23,1	80,2	-	5,2
10	31,8	18,2	25,2	78,7	-	8,0
11	31,8	18,0	25,6	71,5	9,2	9,1
12	26,5	17,6	23,1	84,2	3,7	0,1
13	26,6	21,0	22,5	94,5	26,3	1,7
14	27,0	20,0	22,5	88,7	24,4	0,3
15	28,2	20,2	22,2	89,7	0,7	0,3
16	30,9	18,4	23,6	82,7	0,5	8,6
17	29,5	20,3	23,0	84,2	1,5	3,7
18	29,6	20,0	23,9	71,5	-	8,9
19	29,6	17,9	22,7	69,2	-	11,2
20	30,5	16,8	23,6	61,2	-	11,9
21	31,8	18,1	24,6	59,0	-	11,9
22	30,2	20,5	24,3	56,5	-	11,6
23	31,7	16,0	24,0	57,7	-	11,3
24	32,6	15,4	25,5	58,7	-	10,1
25	30,5	20,7	24,1	74,0	0,3	3,5
26	30,6	20,5	24,2	79,7	35,7	8,1
27	29,8	19,2	24,3	79,2	0,5	5,5
28	27,8	19,1	22,9	85,2	-	1,6
29	28,0	20,0	23,6	83,7	25,0	2,9
30	27,0	20,0	22,4	92,0	5,3	0,0
31	26,0	18,0	22,8	86,7	-	2,2
Média	29,1	19,0	23,5	78,8	-	-
TOTAL					184,6	169,2

Apêndice 3. Dados Meteorológicos Diários - Janeiro/1985. Jaboti
cabal - SP.

Dia	Temperatura °C			UR %	Precipitação (mm)	Insolação (Horas)
	Max.	Min.	Média			
01	30,0	19,3	24,8	82,2	5,0	8,6
02	30,0	19,4	25,7	73,0	-	11,6
03	30,3	18,0	25,7	69,5	-	12,0
04	29,5	18,7	25,1	76,0	-	8,1
05	29,0	19,2	25,4	74,2	1,0	9,6
06	28,9	21,2	25,2	84,7	11,5	2,5
07	27,9	20,2	22,1	88,7	44,9	0,9
08	25,6	20,2	21,3	96,0	87,5	0,0
09	27,8	16,2	21,3	74,2	-	11,8
10	29,7	15,2	22,1	72,7	-	11,7
11	30,9	17,2	24,3	72,2	-	11,7
12	31,6	19,4	25,3	70,0	-	11,4
13	31,9	20,2	23,8	75,7	8,5	8,1
14	29,5	19,2	24,5	74,7	-	8,5
15	30,4	19,6	24,8	77,2	32,2	7,4
16	27,2	19,6	22,7	90,0	14,2	1,8
17	27,4	20,0	22,2	93,0	20,9	0,0
18	28,2	19,5	22,8	84,0	7,0	1,8
19	29,5	19,4	24,0	81,5	27,9	4,3
20	28,6	21,0	23,4	89,7	11,5	0,8
21	27,6	21,2	23,4	89,5	0,8	1,7
22	28,8	21,0	24,0	82,0	0,1	6,9
23	26,3	21,7	23,3	92,0	15,2	-
24	27,2	20,0	22,6	91,0	-	0,5
25	26,3	21,2	22,6	95,7	22,8	-
26	26,2	19,7	22,4	89,0	3,4	0,1
27	25,4	18,4	21,7	84,7	-	0,2
28	28,1	18,1	22,6	83,7	-	2,5
29	31,2	19,4	25,4	76,2	-	8,8
30	29,2	18,7	22,4	93,7	11,6	1,4
31	30,3	19,7	23,3	89,0	3,0	4,4
Média	28,7	19,4	23,5	82,8	-	-
TOTAL	-	-	-	-	329,0	159,1

Apêndice 4. Dados Meteorológicos Diários - Fevereiro/1985. Jaboticabal - SP.

Dia	Temperatura °C			UR %	Precipitação (mm)	Insolação (Horas)
	Max.	Min.	Média			
01	30,0	20,3	23,3	88,2	5,3	5,8
02	31,7	19,7	25,6	79,7	11,6	9,4
03	32,2	19,7	25,7	72,7	-	11,0
04	33,1	19,8	25,6	72,2	-	9,7
05	31,6	19,2	24,3	79,2	9,1	8,1
06	32,7	19,8	25,2	72,7	-	10,4
07	32,5	20,3	25,1	77,2	-	9,3
08	31,9	20,2	24,8	77,7	87,8	7,1
09	31,2	18,9	24,7	79,5	-	8,9
10	29,3	18,7	24,4	86,0	2,7	5,7
11	30,9	20,5	24,5	84,2	0,3	3,5
12	31,4	20,7	24,3	83,7	6,8	5,4
13	32,9	20,2	25,7	79,5	7,3	8,7
14	31,9	19,7	25,0	76,0	-	7,4
15	33,5	19,8	26,0	74,2	7,7	10,5
16	32,8	21,0	26,0	77,2	0,2	6,8
17	32,8	20,9	25,4	72,0	-	10,9
18	32,5	20,5	25,5	69,0	-	8,1
19	32,2	20,7	26,5	63,2	-	11,6
20	33,2	20,3	26,7	58,2	-	11,3
21	32,4	20,5	25,6	71,5	0,7	5,4
22	30,5	20,9	24,3	84,5	6,2	8,6
23	29,6	20,8	23,4	87,2	-	2,8
24	28,3	19,3	22,8	81,2	1,4	1,0
25	29,5	19,9	23,6	87,5	12,5	5,5
26	26,2	20,3	22,6	91,5	-	1,5
27	28,1	20,6	23,2	88,2	6,8	1,2
28	28,9	20,2	22,4	84,7	71,0	1,7
Média	31,1	20,1	24,7	78,3	-	-
TOTAL					237,4	197,3

Apêndice 5. Dados Meteorológicos Diários - Março/1985. Jaboticabal - SP.

Dias	Temperatura °C			UR %	Precipitação (mm)	Insolação (Horas)
	Max.	Min.	Média			
01	23,2	19,2	20,8	91,5	14,7	0,0
02	22,7	19,7	21,2	96,5	19,0	0,0
03	23,4	18,9	21,5	93,7	1,8	0,0
04	26,3	19,0	20,9	90,5	1,9	0,7
05	27,2	19,3	22,5	91,0	1,5	1,6
06	23,8	19,7	21,4	94,0	2,7	0,4
07	28,8	19,8	23,4	89,2	2,2	2,5
08	30,1	21,0	24,5	80,2	0,3	7,8
09	31,3	20,1	25,1	79,2	-	10,0
10	29,0	19,5	23,6	84,7	12,5	3,7
11	29,3	21,2	24,2	82,2	6,2	4,4
12	28,9	17,8	22,5	69,2	-	9,8
13	29,8	15,2	23,1	63,5	-	9,7
14	31,2	17,0	24,3	74,5	-	9,5
15	29,4	21,0	23,7	85,5	31,7	3,0
16	27,8	20,2	22,6	92,0	2,2	1,9
17	29,2	20,8	23,2	87,2	24,5	4,9
18	29,7	19,6	23,9	84,0	-	8,3
19	31,2	18,7	23,9	77,5	4,8	9,5
20	29,4	19,7	24,5	85,0	4,7	5,0
21	31,3	20,0	24,8	81,0	-	7,6
22	32,4	21,3	25,4	74,0	2,1	8,7
23	32,0	20,6	25,8	72,7	-	9,1
24	33,2	20,2	26,7	68,0	-	9,6
25	34,7	20,1	26,9	68,0	-	9,7
26	33,1	21,2	25,9	76,7	-	8,2
27	33,0	20,7	26,6	73,2	1,1	9,4
28	31,6	20,8	24,9	83,5	-	5,7
29	32,6	20,5	25,5	79,7	-	7,4
30	31,9	20,6	24,0	91,7	2,3	0,6
31	28,7	20,4	24,0	83,0	-	5,0
Média	29,5	19,8	23,9	82,0	-	-
TOTAL					136,2	176,7

Apêndice 6. Dados Meteorológicos Diários - Abril/1985. Jabotica
bal - SP.

Dias	Temperatura °C			UR %	Precipitação (mm)	Insolação (Horas)
	Max.	Min.	Média			
01	31,5	20,5	25,4	73,2	-	9,3
02	32,0	20,7	26,1	69,5	10,7	9,3
03	31,9	20,8	24,4	77,2	3,9	8,5
04	27,1	19,9	22,3	85,0	0,1	0,3
05	30,4	19,2	22,9	84,0	2,9	6,7
06	28,2	19,3	23,2	84,2	-	2,4
07	30,7	19,3	23,8	81,5	13,2	8,4
08	30,5	19,0	23,1	80,2	-	9,0
09	31,4	18,3	22,6	89,5	22,7	6,1
10	30,0	17,6	23,4	75,0	-	8,1
11	29,2	20,0	23,6	80,0	-	4,3
12	29,9	19,2	23,8	74,5	0,5	8,8
13	29,0	18,8	22,3	81,7	15,6	8,9
14	29,5	18,9	23,3	82,0	-	6,1
15	29,8	19,2	23,6	79,5	-	8,1
16	26,8	20,5	22,5	91,0	15,2	1,1
17	26,2	20,7	21,4	94,0	12,0	1,0
18	28,6	18,7	22,9	87,5	-	6,9
19	28,6	19,0	22,0	78,7	-	9,9
20	27,2	15,6	20,6	73,5	-	10,4
21	26,6	15,2	20,3	68,7	-	9,6
22	27,5	13,2	19,6	67,7	-	10,5
23	28,4	13,8	21,2	69,7	-	9,1
24	28,2	18,2	21,9	71,7	-	9,2
25	28,5	16,6	21,3	75,7	1,3	8,9
26	26,7	18,0	21,2	73,5	16,6	5,3
27	29,4	17,4	22,2	68,2	1,1	8,7
28	30,2	17,3	23,4	66,7	-	9,0
29	30,2	18,2	24,1	71,7	-	8,8
30	27,1	18,8	22,9	78,7	2,3	3,8
Média	29,0	18,4	22,7	77,8	-	-
TOTAL					118,1	216,5

Apêndice 7. Dados Meteorológicos Diários - Maio/1985. Jaboticabal - SP.

Dias	Temperatura °C			UR %	Precipitação (mm)	Insolação (Horas)
	Max.	Min.	Média			
01	26,2	19,9	22,1	82,0	-	2,8
02	26,6	16,4	20,5	82,2	-	8,8
03	26,2	15,0	19,4	77,2	-	9,2
04	26,3	13,9	17,9	76,7	-	10,2
05	24,4	9,6	16,9	66,7	-	9,9
06	28,6	9,5	20,6	61,0	-	9,1
07	28,2	11,8	21,3	65,0	-	9,2
08	27,6	13,4	21,7	81,0	-	9,2
09	25,4	14,7	20,8	77,2	-	0,1
10	26,6	19,0	22,0	69,0	-	8,3
11	26,0	12,2	19,6	67,7	-	9,1
12	25,7	11,9	19,0	63,5	-	9,3
13	26,3	11,6	18,1	68,0	-	8,5
14	27,3	11,3	18,9	64,2	-	10,0
15	27,4	11,3	18,9	64,2	-	10,0
16	29,2	12,9	20,4	65,0	-	9,7
17	30,0	13,9	21,7	63,7	-	9,7
18	29,2	15,0	21,7	59,0	-	9,9
19	29,2	14,8	21,6	63,2	-	9,8
20	28,2	17,1	22,7	69,5	-	0,4
21	28,6	18,2	21,0	78,7	4,9	5,0
22	25,5	14,9	19,8	85,7	-	8,0
23	28,2	13,7	20,8	70,2	-	9,5
24	28,8	15,0	21,5	70,5	-	8,7
25	27,5	15,0	21,1	63,0	-	9,6
26	28,6	14,1	21,3	61,7	-	9,3
27	27,7	14,0	20,4	65,5	-	9,3
28	29,0	13,4	21,1	64,2	-	9,7
29	28,2	13,9	20,3	65,2	-	9,7
30	28,2	13,8	20,0	53,7	-	9,5
31	26,8	13,6	20,0	63,0	-	9,6
Média	27,5	14,0	20,4	68,6	-	-
TOTAL					4,9	261,1