DISTRIBUIÇÃO DE MATÉRIA SECA E MACRONUTRIENTES
EM PLANTAS DE SEIS CULTIVARES DE MILHO

MARIA DE FÁTIMA SCAF
Engenheira Agrônoma

Orientador: Prof. Dr. QUIRINO A. DE C. CARMELLO

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

P I R A C I C A B A
Estado de São Paulo - Brasil
Junho - 1994

Ficha catalográfica preparada pela Seção de Livros da
Divisão de Biblioteca e Documentação - PCLQ/USP

Scaf, Maria de Fátima
S278d Distribuição de matéria seca e macronutrientes em
plantas de seis cultivares de milho. Piracicaba,
1994.
138p.

Diss.(Mestre) - ESALQ
Bibliografia.

1. Macronutriente em milho - Distribuição 2. Matéria
seca - Distribuição 3. Milho - Nutrição I. Escola
Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba

CDD 633.15

DISTRIBUIÇÃO DE MATÉRIA SECA E MACRONUTRIENTES
EM PLANTAS DE SEIS CULTIVARES DE MILHO

MARIA DE FÁTIMA SCAF

Aprovada em 03 de agosto de 1994

Comissão Julgadora:

Prof. Dr. Quirino Augusto de Camargo Carmello ESALQ/USP
Prof. Dr. Francisco Antonio Monteiro ESALQ/USP
Prof. Dr. Gil Miguel de Sousa Câmara ESALQ/USP

Prof. Dr. Quirino A. de C. Carmello
Orientador

À minha família,
em especial ao
meu pai e à minha
mãe, pelo amor e
compreensão, pois
sem eles não seria
possível realizar
meus estudos,
ofereço

À minha filha Bárbara,
pelo tempo que não pude
estar ao seu lado,
dedico

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Quirino Augusto de Camargo Carmello pela orientação e dedicação.

Ao Prof. Dr. Henrique Paulo Haag "in memorian" por ter-me aceito como orientada, pelo incentivo e pelo apoio.

Aos funcionários e estagiários do Setor de Nutrição Mineral de Plantas do Departamento de Química da ESALQ, pela amizade, auxílio na condução do experimento e execução das análises químicas.

Ao estagiário Ricardo de Souza Oliveira, em especial, pelo apoio na confecção das tabelas.

Ao Dr. Glauco Pinto Viegas pelo apoio financeiro, através da Fundação CARGILL.

Ao CNPq, pela bolsa de estudos concedida.

Às amigas Dora Margarido Sales e Amália Bernardes pelo carinho e atenção.

À todos aqueles que, de uma forma ou de outra, contribuíram para a realização deste trabalho.

SUMÁRIO

	Página
RESUMO	v
SUMMARY	vii
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	3
3. MATERIAL E MÉTODOS	10
3.1. Solo utilizado	10
3.2. Características dos cultivares	10
3.3. Delineamento experimental	11
3.4. Instalação e condução do experimento	11
3.5. Características avaliadas	12
3.6. Análises químicas do material vegetal	12
3.7. Análise estatística	12
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	15
4.1. Partes das plantas amostradas em todas as épocas	15
4.1.1. Folhas novas	15
4.1.2. Folhas velhas	33
4.1.3. Colmos	56
4.1.4. Geral	78
4.2. Épocas de amostragem	83
4.2.1. Trinta dias após a emergência	83
4.2.2. Sessenta dias após a emergência	94
4.2.3. Noventa dias após a emergência	115
4.2.4. Cento e vinte dias após a emergência .	122
4.3. Discussão geral	134
5. CONCLUSÕES	136
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	137

DISTRIBUIÇÃO DE MATÉRIA SECA E MACRONUTRIENTES
EM PLANTAS DE SEIS CULTIVARES DE MILHO

Autora: MARIA DE FÁTIMA SCAF

Orientador: Prof. Dr. QUIRINO A. DE C. CARMELLO

RESUMO

Atualmente a cultura do milho ocupa o terceiro lugar entre os cereais mais cultivados no mundo, sendo superado apenas pelo trigo e pelo arroz. No Brasil ela é uma das principais culturas, tanto pela área cultivada como por sua importância sócio-econômica.

O experimento foi instalado numa área do Departamento de Horticultura da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" no município de Piracicaba, num solo classificado como latossolo vermelho escuro orto, série Luiz de Queiroz. Utilizou-se para o plantio seis híbridos da CARGILL: C525, C484-A, C701, C555, C511-A e C125. O delineamento estatístico foi o de blocos ao acaso com 4 repetições e seis tratamentos distribuídos em faixas.

As plantas foram coletadas 30, 60, 90 e 120 dias após a emergência e foram divididas em folhas novas, folhas velhas, colmos, pendões, sabugos, palha e grãos. As partes das plantas foram secas, pesadas, moídas e analisadas quanto aos teores totais de macronutrientes.

Avaliou-se o peso do material seco das diversas partes amostradas, os teores totais de macronutrientes expressos em porcentagem, de cada parte amostrada, a extração de macronutrientes e a produção de grãos.

Os resultados permitiram chegar-se às seguintes conclusões:

- Os cultivares não diferiram quanto à produção de material seco da planta toda e dos grãos na época da colheita;

- Os cultivares C511-A e C484-A foram os mais produtivos, quanto ao peso de folhas velhas e de colmos;

- Os cultivares C511-A e C484-A apresentaram as maiores extrações de cálcio e magnésio nas folhas novas, de nitrogênio, potássio, cálcio e magnésio nas folhas velhas e de potássio, cálcio e magnésio nos colmos.

- Os grãos apresentaram as maiores extrações de nitrogênio, fósforo, magnésio e enxofre, enquanto os colmos apresentaram as maiores extrações de potássio e cálcio, na época da colheita;

- Na época da colheita, a extração pela planta toda obedeceu à seguinte ordem: $N > K > Ca > P > Mg > S$;

- A exportação de nutrientes através dos grãos, na época da colheita obedeceu à seguinte ordem: $P > N > Mg > S > K > Ca$.

DRY MATTER AND MACRONUTRIENTS DISTRIBUTION
IN SIX MAIZE CULTIVARS

Author: MARIA DE FÁTIMA SCAF

Adviser: Prof. Dr. QUIRINO A. DE C. CARMELLO

SUMMARY

Nowadays maize is the third cereal crop in cultivated area in the world, just behind wheat and rice. In Brazil it is one of the most important crop for its cultivated area as well as for its social and economical importance.

The experiment was set in an area of the Horticulture Department at the "Luiz de Queiroz" College of Agriculture. The soil is a Dark Red Latosol and the following six Cargill hybrids of maize were grown: C525, C484-A, C701, C555, C511-A and C125. It was used a randomized complete block design, with four replications, and with the treatments assigned in strips.

Maize plants were harvested at 30; 60; 90 and 120 days after seed germination and were divided into new leaves, old leaves, stems, tassels, cobs, husks and kernels. These plant parts were dried, weighted, milled and analyzed for the macronutrients.

Dry weight of each plant part, macronutrients concentrations in each plant part, macronutrients contents and grain yield were evaluated.

The results allowed to reach the following conclusions:

- Maize cultivars did not differ in terms of whole plant dry weight and grain yield at the harvest time;

- The C511-A and C484-A cultivars had the highest production of old leaves and stems;

- The C511-A and C484-A cultivars showed the highest contents of calcium and magnesium in the new leaves; of nitrogen, potassium, calcium and magnesium in the old leaves and of potassium, calcium and magnesium in the stems;

- The kernels had the highest contents of nitrogen, phosphorus, magnesium and sulphur whereas the stems had the highest contents of potassium and calcium, at the harvest time;

- At the harvest time, the nutrient content in the whole plant was in the following order: $N > K > Ca > P > Mg > S$;

- The amounts of the nutrients exported from the field by the maize grains, at the harvest time, followed the order: $P > N > Mg > S > K > Ca$.

1. INTRODUÇÃO

Existem controvérsias quanto à origem do milho (*Zea mays* L.), mas acredita-se que ele teve origem no continente americano, existindo porém, outro grupo de pesquisadores que sugere a Ásia como seu continente de origem.

Atualmente, a cultura ocupa o terceiro lugar entre os cereais mais cultivados no mundo, sendo superado apenas pelo trigo e pelo arroz. Com grande capacidade de adaptação, o milho é cultivado em praticamente todo o planeta, exceto nas regiões que apresentam limitações climáticas, sendo sua zona típica de cultivo o continente americano.

O milho é uma das mais antigas plantas cultivadas e ganhou lugar de destaque, não só pelo seu valor nutricional para o homem e os animais, como também devido ao seu emprego na indústria. No Brasil, o milho é uma das principais culturas, tanto por ter uma grande área cultivada, como também pelo seu aspecto sócio-econômico.

As necessidades nutricionais de qualquer planta são determinadas pela quantidade total de nutrientes que ela precisa extrair durante seu desenvolvimento fisiológico (GAMBOA, 1980). O conhecimento dessas quantidades de nutrientes extraídas pelas plantas, fornece subsídios para um programa de adubação de reposição ao solo com vistas à manutenção de sua fertilidade (HIROCE et al., 1989).

Além dos conhecimentos das quantidades dos nutrientes extraídos, é fundamental saber-se quando eles são

mais exigidos pelas culturas. Tais conhecimentos, juntamente com outros métodos de avaliação, são importantes para orientar o fornecimento racional de fertilizantes, nas quantidades e períodos mais adequados para a cultura (MUZILLI, 1989).

Este trabalho teve como objetivos quantificar o acúmulo de material seco em diversas partes da planta, bem como determinar os teores de macronutrientes e sua extração através dessas partes, em quatro épocas de amostragem e em seis cultivares de milho híbrido.

2. REVISÃO DE LITERATURA

SAYRE (1948) reportou a acumulação e a distribuição da matéria seca e nutrientes em relação à idade da planta e concluiu que: a) O crescimento do milho era uma função linear do tempo; b) A curva de peso da matéria seca da planta inteira era ligeiramente sigmóide; c) A acumulação de nitrogênio crescia nos tecidos verdes, havendo depois intensa translocação para os grãos e aos três meses aproximadamente, cessava a absorção, cujo máximo ocorria no espigamento; d) O fósforo apresentava a mesma característica, podendo haver perdas após os três meses; e) O potássio aumentava até os três meses, e a partir daí começava a diminuir, ocorrendo o máximo de absorção três semanas após a floração.

SAYRE (1955), estudando partes da planta de milho, obteve valores de produção e extração de nitrogênio, fósforo e potássio, para colmo + folhas e grãos, expressos em kg/ha chegando aos seguintes resultados para a extração em colmo + folhas: 68,0; 34,7 e 107,0 e nos grãos de: 94,0; 43,0 e 25,0 para N, P_2O_5 e K_2O respectivamente, para produções de 7.610 kg/ha de colmos + folhas e 6.424 kg/ha de grãos (SAYRE, 1955)

No Brasil, o trabalho realizado por ANDRADE (1977) foi o primeiro, onde se estudou a acumulação de macro e micronutrientes em "colmos + folhas", "pendão" e "espigas" (palha mais sabugo e grãos) e a diagnose foliar (folha +4) em cinco cultivares de milho.

Outros autores contribuíram para o estudo da absorção de nutrientes pelo milho, assim, HAAG et al. (1990a

e b) e HIROCE et al. (1989) seguiram a mesma linha dos trabalhos anteriores.

ANDRADE (1977) concluiu em seu trabalho, que:

- a) Os cultivares apresentaram quantidades máximas de matéria seca variando entre 327 e 381 gramas por planta, entre 100 e 106 dias;
- b) As diferenças entre os cultivares na acumulação de matéria seca na parte vegetativa, não se traduziu necessariamente em um aumento do peso da matéria seca da espiga;
- c) Não houve diferenças nas quantidades de N, P, e K extraídas pelos cultivares, embora na fase de crescimento intenso, possam ter aparecido diferenças nas quantidades destes nutrientes por planta;
- d) Detectou-se diferenças na acumulação de cálcio, magnésio e enxofre, quando os cultivares apresentavam quantidades desses nutrientes próximas do máximo;
- e) Na seleção voltada para a obtenção de plantas simplesmente mais produtivas, deve-se, salvo casos específicos, obter-se plantas com exigências nutricionais semelhantes;
- f) Os cultivares atingiram as máximas quantidades de nutrientes nas seguintes épocas (em dias): N (89-100); P (101-120); K (58-66); Ca (75-94); Mg (100-120) e S (93-95);
- g) As quantidades máximas extraídas pelos cultivares estavam dentro dos limites (em mg/planta): N (3.169 - 3.878); P (541 - 642); K (3.850 - 4.693); Ca (582 - 782); Mg (654 - 943) e S (444 - 799);
- h) Não houve diferenças entre os cultivares em relação à produção de grãos;
- i) Além das diferenças nas quantidades de nutrientes translocadas para a espiga, deve ter havido diferenças na distribuição dentro da espiga;
- j) A exportação de nutrientes pelas espigas foi, por hectare colhido: N (111 - 143Kg); P (22 - 30Kg); K (30 - 45Kg); Ca (0,7 - 1,1Kg); Mg (10 - 12Kg) e S (9 - 13Kg).

MUZILLI (1989), baseando-se em resultados divulgados pelo "Potash Institute of North America", mostrou que a acumulação de matéria seca pelo milho se processa de

forma gradativa e contínua até a fase de granação das espigas, sendo que o período de acumulação mais intensa ocorre entre as fases de crescimento inicial e pendoamento. A partir daí, o crescimento diminui e passa a predominar a translocação dos compostos acumulados na parte vegetativa, para os grãos em formação. Esse trabalho demonstrou, que a absorção de nitrogênio é mais acentuada no período de crescimento vegetativo (entre os 25 a 45 dias), onde a planta acumula cerca de 43% do nitrogênio. Para o fósforo, cerca de 67% do total extraído é acumulado no decorrer do desenvolvimento vegetativo, desde o crescimento inicial até o início do pendoamento e os 33% restantes seriam acumulados entre o período do pendoamento e a granação das espigas. Concluiu também, que a planta é mais exigente em potássio na fase vegetativa (a partir dos 15 dias de idade) e ao atingir o crescimento vegetativo pleno (8 a 10 folhas), onde a planta absorve cerca de 53% de suas necessidades. Entre esse período e o pendoamento, o milho ainda absorverá os 31% restantes da quantidade total extraída, decrescendo a partir daí a acumulação do nutriente.

HIROCE et al. (1989), determinaram as quantidades de nutrientes extraídas pela cultura, a distribuição de nutrientes nas partes da planta e outros parâmetros em algumas populações de milho híbrido, trabalhando com dez genótipos de milho obtendo os seguintes resultados: a) Os maiores teores de nitrogênio foram encontrados no pendão e nos grãos; b) Os teores mais elevados de fósforo foram encontrados nos grãos; c) O potássio se concentrou mais nos colmos; d) A concentração de cálcio foi mais elevada nas folhas; e) O magnésio apresentou-se mais distribuído pela planta toda, na seguinte ordem de concentrações: folhas + bainhas > colmo > pendão > grão > palha da espiga > sabugo; f) O enxofre apresentou maior concentração nas folhas +

bainhas; g) Os maiores pesos de folhas e colmos foram encontrados nas plantas de porte alto e ciclo longo ou tardio. Os pesos das demais partes não expressaram relação proporcional com o ciclo e o porte; h) Os genótipos diferenciaram-se quanto à concentração de nutrientes nas partes das plantas e quanto ao acúmulo de nutrientes pelos grãos; i) O pendão e os grãos foram os órgãos que mais acumularam nutrientes em relação às demais partes da planta; j) A quantidade de nutrientes acumulada ou exportada pelos grãos obedeceu à seguinte ordem decrescente: $N > K > P > Mg > S > Ca > Zn > B > Cu$; k) A quantidade de nutrientes acumulada pela parte vegetativa da planta obedeceu à seguinte ordem decrescente: $N > K > Ca > Mg > S > P > Zn > B > Cu$.

HAAG et al. (1990a), estudando deficiência de N, P, K, Ca, Mg, S, B e Zn em milho doce, encontraram para folhas novas em plantas bem nutridas: 1,29% de N; 0,17% de P; 1,33% de K; 0,90% de Ca; 0,36% de Mg e 0,20% de S. E nas mesmas condições, obtiveram para folhas velhas os teores: 0,54% de N; 0,05% de P; 1,12% de K; 1,05% de Ca; 0,54% de Mg e 0,13% de S. No colmo os teores observados foram: 0,55% de N; 0,03% de P; 1,14% de K; 0,99% de Ca; 0,14% de Mg e 0,10% de S. Nos pendões os teores foram: 0,81% de N; 0,11% de P; 1,14% de K; 1,98% de Ca; 0,27% de Mg e 0,14% de S. Na palha observou-se os teores: 1,17% de N; 0,117% de P; 1,22% de K; 0,98% de Ca; 0,16% de Mg e 0,22% de S. E finalmente nas espigas os teores: 1,55% de N; 0,26% de P; 1,12% de K; 1,82% de Ca; 0,14% de Mg e 0,12% de S.

Estudos dos efeitos de doses não equidistantes de N, P e K sobre as concentrações desses macronutrientes nas folhas, demonstraram que os níveis críticos econômicos, determinados pelas equações de Malavolta & Pimentel Gomes, e correspondentes às doses econômicas foram: 0,293% de P, de 3,27% de N e de 2,07% de K (NEPTUNE et al., 1982).

HAAG et al. (1990b), trabalhando com o crescimento e o acúmulo de macro e micronutrientes em milho doce, verificaram que os cultivares estudadas atingiram a máxima quantidade de nutrientes nas idades em dias: nitrogênio (89-100); fósforo (101-120); potássio (58-66); cálcio (75-94); magnésio (100-120) e enxôfre (93-95).

GAMBOA (1980) afirmou que a absorção de nitrogênio pelo milho pode dividir-se em três fases, segundo a velocidade de absorção, a primeira fase compreendendo desde a emergência até um mês antes do aparecimento das flores femininas, a segunda fase se desenvolvendo durante o mês anterior ao surgimento dos "cabelos" e a terceira fase que vai até a maturação fisiológica. A primeira fase de absorção tem um ritmo muito lento. A planta extrai 8% de suas necessidades totais, não chegando seu peso no final do período a 5% do peso seco no momento da maturação. Isto significa, que existe uma elevada concentração de nitrogênio nos tecidos jovens, e essa concentração tem grande influência sobre o número de grãos por espigas (Schreiber, citado por GAMBOA, 1980). A velocidade de absorção que vai aumentando paulatinamente desde o início, alcança no começo da segunda fase, um valor de 3,5 kg/ha por dia, com um máximo durante o período de floração. O nitrogênio absorvido está fundamentalmente nas folhas, cujo conteúdo alcança valor máximo no surgimento da inflorescência masculina. Chega ao final desta fase, extraíndo quase 60% das necessidades totais de nitrogênio (GAMBOA, 1980).

Ainda segundo GAMBOA (1980), a divisão entre a segunda e a terceira fase se caracteriza por uma inflexão na curva de absorção. Essa inflexão representa um decréscimo na velocidade de extração, até um valor menor que a metade do valor descrito para a segunda fase. Um fenômeno característico dessa fase, é a emigração de parte do

nitrogênio dos órgãos vegetativos para os grãos. Contribuem fundamentalmente para essa emigração, as folhas e os colmos.

Quanto à absorção de fósforo, GAMBOA (1980) observou que ela é muito mais lenta que a do nitrogênio e ocorre paralela à acumulação de matéria seca durante a maior parte do desenvolvimento vegetativo da planta. A diferença em relação ao nitrogênio, é que o fósforo está mais uniformemente repartido na planta. As folhas e os colmos alcançam os teores máximos no momento em que começam a se formar os grãos. É neste instante, que se inicia a translocação do fósforo dos órgãos vegetativos para os grãos.

Quanto à extração de potássio, segundo o autor, ela é extremamente rápida à partir do momento da germinação. O ritmo de absorção é inclusive superior ao do nitrogênio. Por volta de vinte dias antes da emergência do estilo feminino, a velocidade de absorção se eleva rapidamente, mantendo-se praticamente constante durante vinte a vinte e cinco dias. No início, o potássio absorvido se encontra fundamentalmente nas folhas e nos colmos, sendo que sua máxima concentração nas folhas se dá no período entre o aparecimento da inflorescência masculina e as "barbas". A partir deste momento, o colmo passa a ser o órgão que acumula mais potássio. Como nos outros macronutrientes já citados, processa-se a emigração do potássio para os outros órgãos, mas a translocação é mais lenta e muito menos importante.

Afirma também, que o cálcio encontra-se no milho principalmente nas folhas, sendo que os grãos são especialmente pobres nesse elemento, supondo que isso seja devido ao elemento ser praticamente imóvel na planta. Para o magnésio, ele afirma que as suas necessidades são similares às de cálcio ou de fósforo, porém os grãos são mais ricos em magnésio (GAMBOA, 1980), embora SAYRE (1955), LOUÉ (1963) e ANDRADE (1977) tenham observado que os cultivares empregados

em seus experimentos, acumularam maior quantidade de magnésio na parte vegetativa.

GAMBOA (1980) considerou ainda, que as necessidades de enxofre na planta de milho são mínimas, mas presume-se que casos de deficiência de enxofre serão mais frequentes no futuro, devido ao emprego de adubos cada vez mais concentrados em outros nutrientes e mais pobres em enxôfre. Ferrari & Renosto, citados por ANDRADE (1977), verificaram que o sistema de transporte de S da raiz para a parte aérea era controlado geneticamente.

GALLO et al. (1968) encontraram respostas significativas em relação ao enxôfre, para a produção de milho. FORESTIERI & DE-POLLI (1990) em um experimento onde se estudou o efeito da calagem, do enxofre e de micronutrientes no crescimento de milho e da mucuna-preta, verificaram que a adubação com enxofre foi favorável ao aumento da produção de matéria seca e ao acúmulo de nitrogênio total do milho. Para a mucuna-preta, no entanto, esse efeito foi inverso.

HAAG et al. (1990a) verificaram que os sintomas de carência no tratamento com omissão de enxôfre para o milho doce, surgiram aos 80 dias e que o efeito observado foi a não formação de grãos nas espigas.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em área do Departamento de Horticultura da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", no município de Piracicaba.

3.1. Solo utilizado

O experimento foi instalado em uma área de latossolo vermelho escuro orto, série Luiz de Queiroz, de alta fertilidade natural (RANZANI et al., 1956).

3.2. Características dos cultivares

Foram utilizados seis cultivares de milho (*Zea mays* L.), todos híbridos provenientes da CARGILL, que apresentavam as seguintes características: **C525** - cultivar semiduro de ciclo médio, semi-dentado, com colmos e raízes resistentes e plantas com coloração verde escura, muito resistentes às principais doenças do milho que ocorrem no Brasil, híbrido com boa tolerância ao alumínio tóxico; **C484-A** - cultivar que incorpora as características genéticas existentes somente em híbridos precoces e super precoces, como folhas semi-eretas, que permitem um melhor aproveitamento da luz solar, o melhor enraizamento e a tolerância ao alumínio tóxico, são plantas resistentes às doenças foliares, de colmos e de espigas, apresentando bom empalhamento e excelente qualidade dos grãos; **C701** - híbrido duplo semi-dentado e precoce, com folhas semi-eretas e resistente à ferrugem, ao acamamento e ao quebramento, não apresenta limitações climáticas; **C555** - híbrido triplo

precoces e dentados, de porte mais baixo e com folhas eretas, apresenta alta capacidade produtiva e responde muito bem à adubação e à alta fertilidade e possui espigas longas e com um maior número de fileiras; C125 - híbrido duplo semidentado e precoce, rústico e com grãos alaranjados, apresentando grande adaptação e tolerância ao alumínio tóxico e às doenças foliares que ocorrem no Brasil, tem boa tolerância à seca e aos veranicos, sendo também resistente à ferrugem; C511-A híbrido duplo dentado e precoce, com alta produção e que responde muito bem à maior fertilidade do solo e à maior utilização de adubos, apresenta grande uniformidade e boa qualidade dos grãos.

3.3. Delineamento experimental

O experimento foi instalado em faixa, com delineamento experimental em blocos ao acaso, com quatro repetições e seis tratamentos, colhendo-se amostras das plantas em quatro épocas.

3.4. Instalação e condução do experimento

Utilizou-se uma área de aproximadamente 1.000 m² para o ensaio, sendo feita a adubação com 80-100-60 kg/ha de N-P₂O₅-K₂O. A semeadura foi realizada em 13 novembro de 1990 e a emergência deu-se em sete dias. Efetuou-se o desbaste das plântulas quinze dias após a emergência, mantendo-se uma população de 50.000 plantas/ha (espaçamento 0,20 x 1 m).

Transcorridos 30 dias da semeadura, aplicou-se 500 kg/ha de uréia como adubação de cobertura.

As coletas foram efetuadas trinta dias após a emergência e a intervalos de trinta dias até os cento e vinte dias, quando as plantas atingiram a maturação.

As plantas foram cortadas rente ao solo e

separadas aos 30 dias em três partes: folhas novas, folhas velhas e colmos; em cinco partes aos 60 dias: as mesmas três mais pendões e espigas e em seis partes aos 90 e 120 dias: as três da primeira época mais palha, sabugos e grãos.

3.5. Características avaliadas

As características que foram avaliadas foram:

- a) Peso do material seco das diversas partes;
- b) Teores totais dos macronutrientes, expressos em porcentagem em cada parte;
- c) Extração dos macronutrientes e
- d) Produção de grãos.

3.6. Análise química do material vegetal

Sobre uma peneira, para evitar perdas de material, as partes das plantas foram lavadas com água para remover resíduos de terra e/ou poeira, sendo passadas posteriormente em água desmineralizada, para então serem secas sobre uma superfície plástica limpa. Em sacos de papel, o material foi seco em uma estufa com circulação forçada de ar a 65-70°C, até peso constante. Após a secagem completa, realizou-se a pesagem do material seco das partes.

O material foi moído em moinho tipo Wiley, com peneira de malha 20, sendo então acondicionado em saquinhos plásticos com a identificação das amostras.

A análise química foi feita no laboratório de Nutrição Mineral de Plantas do Departamento de Química da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", determinando-se os teores totais de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio e enxofre, segundo a metodologia descrita por SARRUGE & HAAG (1974).

3.7. Análise estatística

A análise estatística dos resultados foi

realizada segundo PIMENTEL GOMES (1972), utilizando o pacote estatístico SANEST, aplicando-se o teste F, de acordo com os seguintes quadros de análises de variância.

Para a análise conjunta das partes amostradas em todas as épocas:

Causas de Variação	G.L.
Blocos	3
Cultivares	5
Resíduo (a)	15
Parcelas	23
Épocas	3
Épocas x Cultivares	15
Resíduo (b)	54
Total	95

Para a análise das partes na primeira época:

Causas de Variação	G.L.
Blocos	3
Cultivares	5
Resíduo (a)	15
Parcelas	23
Partes	2
Partes x Cultivares	10
Resíduo (b)	36
Total	71

Para a análise das partes na segunda época:

Causas de Variação	G.L.
Blocos	3
Cultivares	5
Resíduo (a)	15
Parcelas	23
Partes	4
Partes x Cultivares	20
Resíduo (b)	72
Total	119

Para a análise das partes na terceira e quarta épocas:

Causas de Variação	G.L.
Blocos	3
Cultivares	5
Resíduo (a)	15
Parcelas	23
Partes	5
Partes x Cultivares	25
Resíduo (b)	90
Total	143

Quando o teste F revelou-se significativo para uma determinada causa de variação, efetuou-se o teste de Tukey a 5% para as partes e cultivares e o desdobramento para as regressões linear e quadrática, para as épocas, utilizando-se o teste F e os coeficientes de determinação para obter a equação matemática que melhor se ajustou à distribuição dos resultados.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados serão apresentados e discutidos segundo as partes das plantas amostradas em todas as épocas e as épocas de amostragem.

4.1. Partes das plantas amostradas em todas as épocas

4.1.1. Folhas novas

A Tabela 1 apresenta o peso médio do material seco das folhas novas e os seus teores médios de macronutrientes (média das quatro épocas de amostragem), para os seis cultivares estudados.

Quanto ao peso médio do material seco das folhas novas, observa-se que o cultivar C555 diferiu estatisticamente somente dos cultivares C484-A e C525. O cultivar C484-A apresentou os maiores teores médios de nitrogênio, fósforo, magnésio e enxofre nas folhas novas e não diferiu estatisticamente dos cultivares C525 e C555, que apresentaram os maiores teores de potássio e cálcio respectivamente, quanto aos teores desses nutrientes nas folhas novas.

O peso do material seco das folhas novas e os seus teores de nitrogênio, fósforo e potássio não apresentaram interação entre os cultivares e as épocas de amostragem. Na média dos cultivares, os teores de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio e magnésio nas folhas novas variaram entre as épocas de amostragem, e essa variação

TABELA 1. Peso médio do material seco (em g/planta) e teores médios de macronutrientes das folhas novas de milho nos seis cultivares estudados (média das quatro épocas de amostragem).

Cultivares	Matéria Seca	%N	%P	%K	%Ca	%Mg	%S
C555	25,14 a	2,22 bc	0,21 b	1,83 ab	0,60 a	0,17 b	0,16 ab
C511-A/	23,40 ab	2,19 c	0,22 ab	1,78 b	0,59 ab	0,19 b	0,16 ab
C125	22,29 ab	2,54 ab	0,24 ab	1,89 ab	0,52 ab	0,18 b	0,18 ab
C701	20,38 ab	2,21 c	0,23 ab	1,85 ab	0,49 ab	0,15 b	0,15 b
C484-A	19,18 b	2,56 a	0,26 a	1,80 ab	0,54 ab	0,25 a	0,18 a
C525	19,14 b	2,28 abc	0,22 ab	2,15 a	0,45 b	0,19 b	0,18 ab
D.M.S.	5,70	0,33	0,05	0,36	0,15	0,04	0,03
CV %	11,95	7,50	8,58	10,52	16,15	11,17	10,11

- Médias seguidas por letras minúsculas distintas dentro de cada coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

é representada na Figura 1. Os teores de nitrogênio, fósforo e potássio nas folhas novas foram maiores aos 30 dias, decrescendo durante todo o ciclo. O teor de magnésio aumentou durante o ciclo e o de cálcio decresceu até os 80 /dias, aumentando então, até o final do ciclo.

A Tabela 2 apresenta a extração média de macronutrientes pelas folhas novas, para os seis cultivares estudados (na média das quatro épocas). Os cultivares não diferiram estatisticamente, quanto à extração de nitrogênio, fósforo, potássio e enxofre pelas folhas novas. Para a extração de cálcio, o cultivar C555 diferiu estatisticamente dos cultivares C125, C701, C484-A e C525. Quanto à extração de magnésio, o cultivar mais extrativo foi o C484-A, que diferiu estatisticamente dos cultivares C701 e C525. Os cultivares C125, C511-A e C555 não tiveram diferenças estatísticas da C484-A. As extrações de nitrogênio, fósforo, potássio e enxofre pelas folhas novas não apresentaram interação entre os cultivares e as épocas de amostragem. Na média dos cultivares, a extração de todos os macronutrientes pelas folhas novas variou em função das épocas de amostragem e essa variação é apresentada na Figura 2. As extrações de potássio, magnésio e enxofre foram sempre crescentes, atingindo os maiores valores no final do ciclo. As extrações de nitrogênio e fósforo foram máximas os 80 e 76 dias respectivamente, decrescendo a seguir. Já a extração de cálcio apresentou ponto de inflexão aos 45 dias, crescendo então até o final do ciclo. A extração de potássio pelas folhas novas apresentou comportamento linear, com um coeficiente de determinação muito baixo.

A Tabela 3 apresenta, quanto ao teor de cálcio nas folhas novas, o comportamento dos cultivares nas quatro épocas de amostragem. Os cultivares somente diferiram estatisticamente aos 30 dias, quando o cultivar C511-A

FIGURA 1. Variação dos teores de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio e magnésio em função das épocas de amostragem, para as folhas novas de milho.

TABELA 2. Extração média de macronutrientes pelas folhas novas de milho nos seis cultivares estudados (média das quatro épocas de amostragem).

Cultivares	N	P	K	Ca	Mg	S
	----- mg/planta -----					
C555	486,58 a	42,90 a	353,14 a	128,08 a	45,36 abc	39,32 a
C511-A	452,96 a	44,67 a	348,07 a	115,47 ab	48,88 ab	38,47 a
C125	521,35 a	48,29 a	357,02 a	96,83 bc	40,62 abc	37,46 a
C701	399,36 a	40,48 a	310,95 a	96,55 bc	30,80 c	30,57 a
C484-A	421,34 a	43,21 a	263,97 a	97,22 bc	52,77 a	36,65 a
C525	378,66 a	34,67 a	304,18 a	76,18 c	36,56 bc	37,32 a
D.M.S.	148,55	15,56	119,74	26,53	14,95	12,22
CV %	15,92	15,73	14,51	12,19	12,57	15,00

- Médias seguidas por letras minúsculas distintas dentro de cada coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

FIGURA 2. Variação das extrações de macronutrientes em função das épocas de amostragem, para as folhas novas de milho.

TABELA 3. Teores de cálcio das folhas novas em seis cultivares de milho nas quatro épocas de amostragem.

Cultivares	30 dias	60 dias	90 dias	120 dias	Média de Épocas
	----- % -----				-----
C555	0,96 ab	0,47 a	0,37 a	0,61 a	0,60 a
C511-A	1,16 a	0,31 a	0,27 a	0,62 a	0,59 ab
C125	0,96 ab	0,24 a	0,32 a	0,56 a	0,52 ab
C701	0,54 c	0,44 a	0,35 a	0,61 a	0,49 ab
C484-A	0,77 bc	0,38 a	0,37 a	0,65 a	0,54 ab
C-525	0,69 bc	0,25 a	0,30 a	0,56 a	0,45 b
D.M.S.	0,30	0,30	0,30	0,30	0,15
CV %	27,09	27,09	27,09	27,09	16,15

- Médias seguidas por letras minúsculas distintas dentro de cada coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

apresentou o maior teor de cálcio, seguido dos cultivares C555 e C125 que tiveram teores iguais, os quais foram estatisticamente diferente dos teores dos cultivares C701, C484-A e C525. Na Figura 3 observa-se que os teores de cálcio nas folhas novas dos seis cultivares estiveram com teores mínimos entre 73 e 83 dias, elevando-se então até o final do ciclo.

Quanto à extração de cálcio pelas folhas novas (tabela 4), os cultivares só não apresentaram diferenças aos 90 dias. Aos 30 e 120 dias, o cultivar C511-A apresentou as maiores extrações de cálcio, estatisticamente diferentes dos cultivares C701, C525 e aos 120 dias o C511-A diferiu também do C125. A Figura 4 apresenta a extração de cálcio pelas folhas novas dos seis cultivares, em função das épocas de amostragem. Os cultivares C555 e C701 apresentaram um crescimento linear, os cultivares C484-A e C525 apresentaram uma variação quadrática e os cultivares C511-A e C125 tiveram seus pontos de mínimo 60 e 59 dias respectivamente. Os cultivares C511-A, C484-A e C555 apresentaram, ao final do ciclo, as maiores extrações de cálcio pelas folhas novas.

A Tabela 5 apresenta o comportamento dos teores de magnésio nas folhas novas dos seis cultivares, nas quatro épocas de amostragem, e nela pode-se observar, que aos 30 e 60 dias não houve diferenças estatísticas entre os cultivares. O cultivar C484-A apresentou maior teor de magnésio aos 90 dias e diferiu estatisticamente dos demais cultivares, aos 120 dias C484-A e C511-A apresentaram teor de magnésio estatisticamente superior e o C484-A diferiu dos demais cultivares; os cultivares C701, C555, C125 e C525 apresentaram os menores teores de magnésio aos 120 dias. A Figura 5 representa os teores de magnésio nas folhas novas das quatro cultivares que apresentaram um comportamento, que permitiu sua representação por equações lineares ou

FIGURA 3. Teores de cálcio nas folhas novas de seis cultivares de milho em função das épocas de amostragem.

TABELA 4. Extração de cálcio pelas folhas novas de seis cultivares de milho nas quatro épocas de amostragem.

Cultivares	30 dias	60 dias	90 dias	120 dias	Média de Épocas
	----- mg/planta -----				-----
C555	56,40 ab	132,88 a	117,64 a	205,43 ab	128,08 a
C511-A	89,40 a	66,02 b	69,23 a	237,24 a	115,47 ab
C125	77,71 ab	58,94 b	78,41 a	172,25 b	96,83 bc
C701	34,15 b	95,45 ab	76,44 a	180,18 b	96,55 bc
C484-A	37,18 ab	63,45 b	88,17 a	200,09 ab	97,22 bc
C-525	27,00 b	53,21 b	66,36 a	158,14 b	76,18 c
D.M.S.	53,05	53,05	53,05	53,05	26,53
CV %	24,95	24,95	24,95	24,95	12,19

- Médias seguidas por letras minúsculas distintas dentro de cada coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

FIGURA 4. Extração de cálcio pelas folhas novas de seis cultivares de milho em função das épocas de amostragem.

TABELA 5. Teores de magnésio das folhas novas em seis cultivares de milho nas quatro épocas de amostragem.

Cultivares	30 dias	60 dias	90 dias	120 dias	Média de Épocas
	----- % -----				-----
C555	0,15 a	0,19 a	0,19 b	0,16 bc	0,17 b
C511-A	0,12 a	0,20 a	0,21 b	0,23 ab	0,19 b
C125	0,13 a	0,19 a	0,22 b	0,18 bc	0,18 b
C701	0,12 a	0,18 a	0,17 b	0,13 c	0,15 b
C484-A	0,17 a	0,20 a	0,33 a	0,29 a	0,25 a
C-525	0,16 a	0,18 a	0,21 b	0,20 bc	0,19 b
D.M.S.	0,08	0,08	0,08	0,08	0,04
CV %	20,30	20,30	20,30	20,30	11,17

- Médias seguidas por letras minúsculas distintas dentro de cada coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

FIGURA 5. Teores de magnésio nas folhas novas de quatro cultivares de milho em função das épocas de amostragem.

quadráticas em função das épocas de amostragem. Os cultivares C701 e C125 tiveram seus pontos de máximo teor de magnésio aos 76 e 86 dias respectivamente.

A Tabela 6 apresenta o comportamento dos seis cultivares, nas quatro épocas de amostragem, em relação à extração de magnésio pelas folhas novas. Observa-se que, aos 30 e 60 dias os cultivares não diferiram estatisticamente e que aos 90 dias, o cultivar C484-A apresentou extração de magnésio superior aos cultivares C701 e C525. Na última época, somente os cultivares C484-A e C511-A diferiram dos demais. Na Figura 6 são representadas as equações de regressão das extrações de magnésio pelas folhas novas dos seis cultivares estudados. Os cultivares C484-A, C511-A, C525 e C701 apresentaram crescimento linear nas extrações de magnésio, enquanto os cultivares C555 e C125 apresentaram suas máximas extrações aos 95 e 99 dias respectivamente. Ao final do ciclo, os cultivares C484-A e C511-A apresentaram as maiores extrações de magnésio pelas folhas novas. O comportamento dos teores de enxofre nas folhas novas dos seis cultivares, nas quatro épocas de amostragem pode ser observado na Tabela 7, notando-se que aos 30 e 60 dias, como já havia sido observado para o magnésio, os cultivares não diferiram estatisticamente entre si. Aos 90 dias, o cultivar C484-A apresentou teor de enxofre superior somente ao cultivar C555. Aos 120 dias, os cultivares C484-A e C525 apresentaram teores de enxofre nas folhas superior aos teores do cultivar C701. Na Figura 7 estão representadas as equações de regressão dos teores de enxofre nas folhas novas do cultivar C525, que apresentou comportamento linear, e do cultivar C701, que com um comportamento quadrático, atingiu seu máximo teor aos 73 dias.

TABELA 6. Extração de magnésio pelas folhas novas de seis cultivares de milho nas quatro épocas de amostragem.

Cultivares	30 dias	60 dias	90 dias	120 dias	Média de Épocas
----- mg/planta -----					
C555	8,83 a	53,99 a	59,70 ab	58,34 b	45,36 abc
C511-A	9,35 a	42,01 a	54,05 ab	90,11 a	48,88 ab
C125	10,33 a	45,67 a	52,68 ab	53,81 b	40,62 abc
C701	8,28 a	39,08 a	35,70 b	40,15 b	30,80 c
C484-A	8,58 a	32,57 a	79,37 a	90,56 a	52,77 a
C-525	6,02 a	39,29 a	44,11 b	56,83 b	36,56 bc
D.M.S.	29,89	29,89	29,89	29,89	14,95
CV %	33,64	33,64	33,64	33,64	12,57

- Médias seguidas por letras minúsculas distintas dentro de cada coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

FIGURA 6. Extração de magnésio pelas folhas novas de seis cultivares de milho em função das épocas de amostragem.

TABELA 7. Teores de enxofre das folhas novas em seis cultivares de milho nas quatro épocas de amostragem.

Cultivares	30 dias	60 dias	90 dias	120 dias	Média de Épocas
	----- % -----				-----
C555	0,18 a	0,16 a	0,16 b	0,15 ab	0,16 ab
C511-A	0,15 a	0,15 a	0,19 ab	0,16 ab	0,16 ab
C125	0,20 a	0,15 a	0,18 ab	0,17 ab	0,18 ab
C701	0,14 a	0,16 a	0,19 ab	0,12 b	0,15 b
C484-A	0,17 a	0,16 a	0,23 a	0,19 a	0,18 a
C-525	0,15 a	0,15 a	0,22 ab	0,20 a	0,18 ab
D.M.S.	0,06	0,06	0,06	0,06	0,03
CV %	17,38	17,38	17,38	17,38	10,11

- Médias seguidas por letras minúsculas distintas dentro de cada coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

FIGURA 7. Teores de enxôfre nas folhas novas de duas cultivares de milho em função das épocas de amostragem.

4.1.2. Folhas velhas

A Tabela 8 apresenta o peso médio do material seco das folhas velhas e os seus teores médios de macronutrientes (média das quatro épocas de amostragem), para os seis cultivares estudados.

Quanto ao peso médio do material seco das folhas velhas e seus teores de nitrogênio, fósforo, potássio e enxofre, observa-se que os cultivares não diferiram estatisticamente entre si. Para o teor de cálcio nas folhas velhas, o cultivar C525 não apresentou diferenças estatísticas dos cultivares C511-A, C125 e C701, sendo superior estatisticamente aos cultivares C484-A e C555. Quanto aos teores de magnésio nas folhas velhas, o cultivar C484-A somente não diferiu estatisticamente do cultivar C525.

Os teores de fósforo, potássio e enxofre não apresentaram interação entre os cultivares e as épocas de amostragem. Na média dos seis cultivares, os teores de nitrogênio, fósforo, potássio e cálcio nas folhas velhas variaram em função das épocas de amostragem, e as equações de regressão que representam essa variação são apresentadas na Figura 8, onde observa-se que os teores de nitrogênio e fósforo tiveram máxima absorção aos 40 e 57 dias respectivamente, enquanto o teor de cálcio diminuiu até os 78 dias, crescendo então até o final do ciclo.

A Tabela 9 revela que das extrações de macronutrientes pelas folhas velhas, somente a de magnésio apresentou diferenças entre os cultivares, sendo que somente o cultivar C484-A diferiu dos demais. As extrações de fósforo e enxofre pelas folhas velhas não apresentaram interação entre os cultivares e as épocas de amostragem. Na média dos cultivares, a extração dos macronutrientes pelas folhas velhas é apresentada na Figura 9, onde observa-se que as extrações de nitrogênio, fósforo e potássio atingiram

TABELA 8. Peso médio do material seco (em g/planta) e teores médios de macronutrientes das folhas velhas de milho nos seis cultivares estudados (média das quatro épocas de amostragem).

Cultivares	Matéria Seca	%N	%P	%K	%Ca	%Mg	%S
C555	31,84 a	2,35 a	0,17 a	2,24 a	0,43 c	0,17 c	0,13 a
C511-A	27,14 a	2,20 a	0,19 a	2,02 a	0,66 ab	0,18 c	0,16 a
C125	27,03 a	2,18 a	0,21 a	1,98 a	0,64 ab	0,19 bc	0,15 a
C701	27,01 a	2,60 a	0,21 a	2,22 a	0,63 ab	0,20 bc	0,14 a
C484-A	31,82 a	2,51 a	0,21 a	2,39 a	0,52 bc	0,26 a	0,15 a
C525	27,47 a	2,53 a	0,20 a	2,12 a	0,69 a	0,22 ab	0,16 a
D.M.S.	6,18	0,44	0,05	0,43	0,16	0,04	0,04
CV %	8,32	6,40	9,42	10,85	11,76	11,75	7,88

- Médias seguidas por letras minúsculas distintas dentro de cada coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

FIGURA 8. Variação dos teores de nitrogênio, fósforo, potássio e cálcio em função das épocas de amostragem, para as folhas velhas de milho.

TABELA 9. Extração média de macronutrientes pelas folhas velhas de milho nos seis cultivares estudados (média das quatro épocas de amostragem).

Cultivares	N	P	K	Ca	Mg	S
	----- mg/planta -----					
C555	735,78 a	50,95 a	602,20 a	151,48 a	51,79 b	40,80 a
C511-A	556,98 a	48,51 a	489,44 a	156,37 a	48,31 b	45,37 a
C125	580,39 a	57,05 a	500,70 a	146,47 a	50,62 b	41,06 a
C701	708,71 a	54,67 a	536,55 a	170,18 a	54,46 b	37,05 a
C484-A	728,06 a	61,67 a	606,62 a	193,74 a	82,15 a	49,46 a
C525	656,01 a	51,70 a	502,11 a	151,13 a	59,08 b	43,85 a
D.M.S.	185,87	20,84	131,99	54,32	17,57	19,57
CV %	11,15	11,96	13,99	14,76	16,59	13,51

- Médias seguidas por letras minúsculas distintas dentro de cada coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

FIGURA 9. Variação das extrações de macronutrientes em função das épocas de amostragem para as folhas velhas de milho.

valores máximos entre 71 e 74 dias, enquanto magnésio e enxofre atingiram suas máximas extrações aos 89 dias e o cálcio somente aos 122 dias.

O peso do material seco das folhas velhas entre os cultivares e as épocas de amostragem é apresentado na Tabela 10, onde pode ser observado que os cultivares não diferiram estatisticamente aos 30 e 60 dias. Aos 90 dias os cultivares C484-A e C555 apresentam um peso do material seco estatisticamente maior que o cultivar C511-A e aos 120 dias, somente o cultivar C484-A diferiu do cultivar C125. A Figura 10 representa as equações de regressão do peso do material seco das folhas velhas dos seis cultivares estudados. Os cultivares apresentaram um comportamento quadrático com peso máximo entre 80 e 97 dias.

A tabela 11 apresenta, quanto ao teor de nitrogênio das folhas velhas, o comportamento dos cultivares nas quatro épocas de amostragem. Os cultivares somente diferiram estatisticamente aos 60 dias, os cultivares C701 C555 e C525 não diferiram estatisticamente entre si, o cultivar C701 foi superior estatisticamente aos cultivares C511-A, C484-A e C125. Na Figura 11 observa-se os teores de nitrogênio das folhas velhas nos seis cultivares durante as épocas, os cultivares C511-A e C125 apresentaram de forma linear diminuição na absorção de nitrogênio até o final do ciclo, o cultivar C701 atingiu um teor máximo de nitrogênio aos 55 dias, diminuindo até o final do ciclo.

Quanto à extração de nitrogênio pelas folhas velhas (tabela 12), os cultivares não apresentaram diferenças aos 30 e 120 dias. Aos 60 dias, o cultivar C701 apresentou diferenças estatísticas superiores aos cultivares C125 e C511-A, não diferindo das demais. Aos 90 dias os cultivares C484-A e C525 extraíram estatisticamente mais nitrogênio que o cultivar C511-A. A Figura 12 representa a extração de

TABELA 10. Peso de material seco das folhas velhas em seis cultivares de milho nas quatro épocas de amostragem.

Cultivares	30 dias	60 dias	90 dias	120 dias	Média de Épocas
	----- g/planta -----				-----
C555	15,38 a	37,00 a	40,97 a	34,03 ab	31,84 a
C511-A	10,20 a	35,30 a	28,13 b	34,93 ab	27,14 a
C125	8,93 a	40,53 a	35,55 ab	23,10 b	27,03 a
C701	11,38 a	34,70 a	30,47 ab	31,50 ab	27,01 a
C484-A	6,55 a	38,43 a	41,75 a	40,58 a	31,82 a
C-525	6,33 a	37,97 a	35,75 ab	29,83 ab	27,47 a
D.M.S.	12,35	12,35	12,35	12,35	6,18
CV %	20,58	20,58	20,58	20,58	8,32

- Médias seguidas por letras minúsculas distintas dentro de cada coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

FIGURA 10. Peso do material seco das folhas velhas de seis cultivares de milho em função das épocas de amostragem.

TABELA 11. Teores de nitrogênio das folhas velhas em seis cultivares de milho nas quatro épocas de amostragem.

Cultivares	30 dias	60 dias	90 dias	120 dias	Média de Épocas
	----- % -----				-----
C555	2,65 a	3,79 ab	1,80 a	1,15 a	2,35 a
C511-A	2,88 a	2,64 cd	1,89 a	1,41 a	2,20 a
C125	2,82 a	2,62 d	2,10 a	1,17 a	2,18 a
C701	2,91 a	4,32 a	2,02 a	1,18 a	2,60 a
C484-A	3,23 a	3,24 bcd	2,21 a	1,36 a	2,51 a
C-525	3,43 a	3,50 abc	2,15 a	1,04 a	2,53 a
D.M.S.	0,88	0,88	0,88	0,88	0,44
CV %	17,49	17,49	17,49	17,49	6,40

- Médias seguidas por letras minúsculas distintas dentro de cada coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

FIGURA 11. Teores de nitrogênio nas folhas velhas de seis cultivares de milho em função das épocas de amostragem.

TABELA 12. Extração de nitrogênio pelas folhas velhas de seis cultivares de milho nas quatro épocas de amostragem.

Cultivares	30 dias	60 dias	90 dias	120 dias	Média de Épocas
	----- mg/planta -----				
C555	408,09 a	1401,15 ab	733,64 ab	400,26 a	735,78 a
C511-A	285,98 a	924,38 c	529,24 b	488,33 a	556,98 a
C125	255,93 a	1058,00 bc	729,23 ab	278,40 a	580,39 a
C701	337,41 a	1509,82 a	620,06 ab	367,54 a	708,71 a
C484-A	209,83 a	1235,06 abc	908,46 a	558,89 a	728,06 a
C-525	224,15 a	1323,38 ab	762,83 a	313,69 a	656,01 a
D.M.S.	371,74	371,74	371,74	371,74	185,87
CV %	26,90	26,90	26,90	26,90	11,15

- Médias seguidas por letras minúsculas distintas dentro de cada coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

FIGURA 12. Extração de nitrogênio pelas folhas velhas de seis cultivares de milho em função das épocas de amostragem.

nitrogênio pelas folhas velhas dos seis cultivares em função das épocas de amostragem. Todos os cultivares apresentaram equações de regressão quadráticas, com pontos de máximas entre 71 e 78 dias.

Quanto à extração de potássio pelas folhas velhas (tabela 13), os cultivares só não apresentaram diferenças aos 90 dias. Aos 30 dias, o cultivar C555 não apresentou diferenças estatísticas, quanto a extração de potássio, do cultivar C701. Aos 60 dias os cultivares C125 e C484-A diferiram estatisticamente somente do cultivar C511-A, que não diferiu dos demais cultivares. Aos 120 dias os cultivares C484-A, C511-A, C701, C555 e C525 não diferiram entre si, o cultivar C484-A diferiu estatisticamente somente do cultivar C125.

A Figura 13 representa as equações de regressão das extrações de potássio pelas folhas velhas dos seis cultivares em função das épocas de amostragem. O cultivar C555 atingiu a máxima extração aos 52 dias, os cultivares C701, C125, C525 e C511-A apresentaram máximos entre 68 e 74 dias e o cultivar C484-A obteve maior extração de potássio aos 76 dias.

A Tabela 14 apresenta, quanto ao teor de cálcio das folhas velhas, o comportamento dos cultivares nas quatro épocas de amostragem. Os cultivares somente diferiram estatisticamente aos 30 dias, quando C511-A, C125 e C525 que apresentaram os maiores teores não apresentaram diferenças entre si mas diferiram dos demais cultivares. O C701 foi estatisticamente superior aos C484-A e C555, que não diferiram entre si. Na Figura 14 observa-se que os teores de cálcio das folhas velhas dos cultivares C484-A e C555 cresceram linearmente, enquanto os demais, atingiram seus pontos de mínimo aos 72, 85, 85 e 86 dias respectivamente para os cultivares C701, C525, C125 e C511-A, crescendo então

TABELA 13. Extração de potássio pelas folhas velhas de seis cultivares de milho nas quatro épocas de amostragem.

Cultivares	30 dias	60 dias	90 dias	120 dias	Média de Épocas
----- mg/planta -----					
C555	651,55 a	922,92 ab	443,87 a	390,47 ab	602,20 a
C511-A	319,29 b	818,75 b	361,40 a	458,30 ab	489,44 a
C125	278,98 b	1120,04 a	348,22 a	255,57 b	500,70 a
C701	421,49 ab	914,73 ab	403,54 a	406,45 ab	536,55 a
C484-A	270,23 b	1100,43 a	501,50 a	554,31 a	606,62 a
C-525	219,05 b	989,95 ab	451,18 a	348,28 ab	502,11 a
D.M.S.	263,98	263,98	263,98	263,98	131,99
CV %	23,40	23,40	23,40	23,40	13,99

- Médias seguidas por letras minúsculas distintas dentro de cada coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

FIGURA 13. Extração de potássio pelas folhas velhas de seis cultivares de milho em função das épocas de amostragem.

TABELA 14. Teores de cálcio das folhas velhas em seis cultivares de milho nas quatro épocas de amostragem.

Cultivares	30 dias	60 dias	90 dias	120 dias	Média de Épocas
	----- % -----				-----
C555	0,14 c	0,52 a	0,42 a	0,64 a	0,43 c
C511-A	1,07 a	0,58 a	0,33 a	0,65 a	0,66 ab
C125	1,01 a	0,56 a	0,34 a	0,64 a	0,64 ab
C701	0,68 b	0,64 a	0,38 a	0,83 a	0,63 ab
C484-A	0,23 c	0,50 a	0,57 a	0,78 a	0,52 bc
C-525	1,18 a	0,50 a	0,39 a	0,68 a	0,69 a
D.M.S.	0,31	0,31	0,31	0,31	0,16
CV %	25,04	25,04	25,04	25,04	11,76

- Médias seguidas por letras minúsculas distintas dentro de cada coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

FIGURA 14. Teores de cálcio nas folhas velhas de seis cultivares de milho em função das épocas de amostragem.

até o final do ciclo.

Quanto à extração de cálcio pelas folhas velhas (tabela 15), os cultivares não apresentaram diferenças aos 30 e 60 dias. Aos 90 o cultivar C484-A não apresentou diferenças estatísticas entre os cultivares C555 e C525, diferindo estatisticamente dos cultivares C511-A, C125 e C701, e aos 120 dias o C484-A não apresentou diferenças estatísticas entre os cultivares C701, C511-A e C555, sendo estatisticamente superior aos C525 e C125. A Figura 15 apresenta a extração de cálcio pelas folhas velhas de cinco dos seis cultivares em função das épocas de amostragem. Os cultivares C555 e C125 apresentaram comportamento quadrático com máximos em 103 e 79 dias respectivamente. Os cultivares C484-A, C701 e C525 apresentaram crescimento linear.

A Tabela 16 apresenta os teores de magnésio nas folhas velhas dos seis cultivares, nas quatro épocas de amostragem, e nela pode-se observar que aos 60 dias não houve diferenças estatísticas entre os cultivares. O cultivar C484-A diferiu estatisticamente aos 30 dias dos cultivares C701 e C511-A não diferindo dos demais, aos 90 dias juntamente com o cultivar C525, diferiram do cultivar C555 e aos 120 dias o C484-A diferiu de todos os demais. A Figura 16 representa os teores de magnésio nas folhas velhas dos três cultivares, que apresentaram um comportamento que permitiu sua representação por equações lineares ou quadráticas em função das épocas de amostragem. Os cultivares C125 e C555 apresentaram comportamentos lineares decrescentes e o cultivar C484-A um comportamento quadrático com mínimo em 65 dias.

A Tabela 17 apresenta o comportamento dos seis cultivares, nas quatro épocas de amostragem, em relação à extração de magnésio pelas folhas velhas. Observa-se que aos 30 e 60 dias os cultivares não diferiram estatisticamente.

TABELA 15. Extração de cálcio pelas folhas velhas de seis cultivares de milho nas quatro épocas de amostragem.

Cultivares	30 dias	60 dias	90 dias	120 dias	Média de Épocas
----- mg/planta -----					
C555	21,44 a	193,05 a	171,01 ab	220,42 abc	151,48 a
C511-A	109,53 a	201,72 a	93,07 b	221,16 abc	156,37 a
C125	91,90 a	223,84 a	121,51 b	148,63 c	146,47 a
C701	82,30 a	222,28 a	114,07 b	262,09 ab	170,18 a
C484-A	15,44 a	191,76 a	242,98 a	324,79 a	193,74 a
C-525	73,20 a	188,10 a	140,11 ab	203,13 bc	151,13 a
D.M.S.	108,63	108,63	108,63	108,63	54,32
CV %	32,16	32,16	32,16	32,16	14,76

- Médias seguidas por letras minúsculas distintas dentro de cada coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

FIGURA 15. Extração de cálcio pelas folhas velhas de seis cultivares de milho em função das épocas de amostragem.

TABELA 16. Teores de magnésio das folhas velhas em seis cultivares de milho nas quatro épocas de amostragem.

Cultivares	30 dias	60 dias	90 dias	120 dias	Média de Épocas
	----- % -----				-----
C555	0,20 ab	0,17 a	0,16 b	0,15 b	0,17 c
C511-A	0,18 b	0,17 a	0,18 ab	0,20 b	0,18 c
C125	0,23 ab	0,20 a	0,18 ab	0,17 b	0,19 bc
C701	0,18 b	0,21 a	0,19 ab	0,20 b	0,20 bc
C484-A	0,27 a	0,20 a	0,26 a	0,31 a	0,26 a
C-525	0,25 ab	0,21 a	0,25 a	0,18 b	0,22 ab
D.M.S.	0,08	0,08	0,08	0,08	0,04
CV %	18,77	18,77	18,77	18,77	11,75

- Médias seguidas por letras minúsculas distintas dentro de cada coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

FIGURA 16. Teores de magnésio nas folhas velhas de três cultivares de milho em função das épocas de amostragem.

TABELA 17. Extração de magnésio pelas folhas velhas de seis cultivares de milho nas quatro épocas de amostragem.

Cultivares	30 dias	60 dias	90 dias	120 dias	Média de Épocas
----- mg/planta -----					
C555	30,28 a	61,21 a	65,39 bc	50,28 b	51,79 b
C511-A	17,95 a	57,87 a	50,45 c	66,95 b	48,31 b
C125	20,86 a	79,65 a	63,87 bc	38,10 b	50,62 b
C701	20,46 a	74,46 a	59,87 bc	63,07 b	54,46 b
C484-A	17,17 a	78,29 a	108,57 a	124,59 a	82,15 a
C-525	15,96 a	78,47 a	87,73 ab	54,17 b	59,08 b
D.M.S.	35,13	35,13	35,13	35,13	17,57
CV %	29,11	29,11	29,11	29,11	16,59

- Médias seguidas por letras minúsculas distintas dentro de cada coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Aos 90 dias os cultivares C484-A e C525 não tiveram diferenças entre si, sendo o C484-A estatisticamente superior aos demais, aos 120 dias ainda o C484-A foi estatisticamente superior aos demais cultivares. Na Figura 17 são representadas as equações de regressão das extrações de magnésio pelas folhas velhas dos seis cultivares estudadas. O cultivar C511-A apresentou crescimento linear da extração de magnésio, enquanto os demais cultivares apresentaram comportamento quadrático com máximas extrações entre 77 e 88 dias para os C125, C525, C701 e C555, e ponto de máximo aos 121 dias para o C484-A.

4.1.3. Colmos

A Tabela 18 apresenta o peso médio do material seco dos colmos e os seus teores médios de macronutrientes (média das quatro épocas de amostragem), para os seis cultivares estudadas.

Quanto ao peso médio do material seco dos colmos e seus teores de nitrogênio, fósforo e magnésio, observa-se que os cultivares não diferiram estatisticamente entre si. Para o teor de potássio dos colmos, o cultivar C484-A diferiu estatisticamente dos cultivares C511-A e C555, não apresentando diferenças entre os outros cultivares. Quanto aos teores de cálcio dos colmos, o cultivar C555 diferiu estatisticamente dos cultivares C511-A, C125, C484-A e C525, e não diferiu do C701. Para os teores de enxofre dos colmos, o cultivar C125 foi estatisticamente superior aos demais.

Os teores de nitrogênio e fósforo não apresentaram interação entre os cultivares e as épocas de amostragem. Na média dos seis cultivares, os teores de macronutrientes dos colmos variaram em função das épocas de amostragem, e as equações de regressão que representam essa

FIGURA 17. Extração de magnésio pelas folhas velhas de seis cultivares de milho em função das épocas de amostragem.

TABELA 18. Peso médio do material seco (em g/planta) e teores médios de macronutrientes dos colmos de milho nos seis cultivares estudados (média das quatro épocas de amostragem).

Cultivares	Matéria Seca	%N	%P	%K	%Ca	%Mg	%S
C555	87,19 a	1,17 a	0,16 a	2,62 c	0,27 a	0,17 a	0,11 b
C511-A	90,22 a	1,23 a	0,18 a	2,82 bc	0,18 c	0,16 a	0,11 b
C125	92,24 a	1,21 a	0,17 a	3,17 ab	0,18 c	0,17 a	0,15 a
C701	75,68 a	1,03 a	0,17 a	3,00 abc	0,23 ab	0,18 a	0,10 b
C484-A	87,44 a	1,24 a	0,18 a	3,31 a	0,20 bc	0,17 a	0,11 b
C525	91,47 a	1,05 a	0,23 a	2,92 abc	0,20 c	0,18 a	0,09 b
D.M.S.	21,67	0,32	0,10	0,48	0,04	0,03	0,03
CV %	12,21	13,64	23,57	8,34	9,19	10,56	13,42

- Médias seguidas por letras minúsculas distintas dentro de cada coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

variação são apresentadas na Figura 18, onde observa-se que os teores de fósforo e cálcio reduziram linearmente durante o período estudado, enquanto os teores de nitrogênio, magnésio e enxofre apresentaram diminuição de teores no final do ciclo. O teor de potássio dos colmos teve seu ponto de mínimo aos 98 dias, aumentando então até o final do ciclo.

A Tabela 19 revela que as extrações de todos os macronutrientes pelos colmos de milho não apresentaram diferenças significativas entre os cultivares. As extrações de nitrogênio, fósforo e enxofre pelos colmos não apresentaram interação entre os cultivares e as épocas de amostragem. Na média dos cultivares, a extração dos macronutrientes pelos colmos é representada na Figura 19, onde observa-se que as extrações de nitrogênio, fósforo e potássio atingiram valores máximos entre 75 e 78 dias, enquanto cálcio e magnésio atingiram suas máximas extrações aos 88 e 79 dias respectivamente.

O peso do material seco dos colmos apresentou interação entre os cultivares e as épocas de amostragem, a qual é apresentada na Tabela 20, onde pode ser observado que os cultivares não diferiram estatisticamente aos 30 e 120 dias. Aos 60 dias o cultivar C525 apresentou peso do material seco dos colmos estatisticamente maior somente que o cultivar C701 e aos 90 dias, os cultivares C125 e C484-A diferiram somente do cultivar C701. A Figura 20 representa as equações de regressão do peso do material seco dos colmos dos seis cultivares. Os cultivares apresentaram um comportamento quadrático, sendo que C525 e C555 atingiram maior peso seco aos 83 e 87 dias respectivamente, os cultivares C125, C484-A e C701 entre 90 e 96 dias e o cultivar C511-A somente aos 105 dias.

A Tabela 21 apresenta, quanto ao teor de potássio dos colmos, o comportamento dos cultivares nas

FIGURA 18. Variação dos teores de macronutrientes em função das épocas de amostragem, para os colmos de milho.

TABELA 19. Extração média de macronutrientes pelos colmos de milho nos seis cultivares estudados (média das quatro épocas de amostragem).

Cultivares	N	P	K	Ca	Mg	S
----- mg/planta -----						
C555	706,77 a	102,16 a	1292,47 a	213,00 a	115,47 a	85,22 a
C511-A	839,00 a	137,85 a	1479,12 a	185,11 a	121,21 a	101,43 a
C125	766,82 a	108,11 a	1724,25 a	185,66 a	124,73 a	131,31 a
C701	606,29 a	94,91 a	1334,92 a	172,02 a	112,84 a	67,51 a
C484-A	749,95 a	105,77 a	1631,50 a	161,63 a	101,36 a	541,83 a
C525	881,53 a	216,45 a	1715,62 a	182,13 a	137,93 a	81,54 a
D.M.S.	420,45	155,72	520,75	56,29	42,37	797,94
CV %	24,98	55,11	14,25	15,85	20,07	220,65

- Médias seguidas por letras minúsculas distintas dentro de cada coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

FIGURA 19. Variação das extrações de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio e magnésio em função das épocas de amostragem para os colmos de milho.

TABELA 20. Peso de material seco dos colmos em seis cultivares de milho nas quatro épocas de amostragem.

Cultivares	30 dias	60 dias	90 dias	120 dias	Média de Épocas
	----- g/planta -----				-----
C555	8,93 a	117,63 ab	121,97 ab	100,23 a	87,19 a
C511-A	10,47 a	106,67 ab	110,68 ab	133,05 a	90,22 a
C125	7,50 a	106,88 ab	138,45 a	116,83 a	92,24 a
C701	4,85 a	100,30 b	89,80 b	104,30 a	75,68 a
C484-A	4,85 a	105,07 ab	135,50 a	104,33 a	87,44 a
C-525	4,50 a	148,35 a	120,65 ab	92,38 a	91,47 a
D.M.S.	43,34	43,34	43,34	43,34	21,67
CV %	23,73	23,73	23,73	23,73	12,21

- Médias seguidas por letras minúsculas distintas dentro de cada coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

FIGURA 20. Peso do material seco dos colmos de seis cultivares de milho em função das épocas de amostragem.

TABELA 21. Teores de potássio dos colmos em seis cultivares de milho nas quatro épocas de amostragem.

Cultivares	30 dias	60 dias	90 dias	120 dias	Média de épocas
	----- % -----				-----
C555	6,31 b	1,95 b	0,77 a	1,45 a	2,62 a
C511-A	6,73 ab	2,22 ab	1,11 a	1,21 a	2,82 bc
C125	7,27 ab	3,10 a	1,25 a	1,05 a	3,17 ab
C701	7,19 ab	2,60 ab	0,96 a	1,24 a	3,00 abc
C484-A	7,69 a	2,49 ab	1,40 a	1,68 a	3,31 a
C-525	6,43 b	2,53 ab	1,38 a	1,34 a	2,92 abc
D.M.S.	0,96	0,96	0,96	0,96	0,48
CV %	15,42	15,42	15,42	15,42	8,34

- Médias seguidas por letras minúsculas distintas dentro de cada coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

quatro épocas de amostragem. Os cultivares não diferiram estatisticamente aos 90 e 120 dias. O cultivar C484-A diferiu estatisticamente dos C555 e C525 aos 30 dias. Aos 60 dias o teor de potássio do cultivar C125 diferiu estatisticamente somente do cultivar C555. Na Figura 21 observa-se que os teores de potássio dos colmos dos seis cultivares foram maiores no início do ciclo diminuíram durante o ciclo equações quadráticas, atingindo o ponto de mínimo entre 93 e 106 dias, crescendo então até o final do ciclo.

Quanto à extração de potássio pelos colmos (tabela 22), os cultivares somente apresentaram diferenças aos 60 dias, quando o cultivar C525 e C125 não apresentaram diferenças estatísticas entre si, C525 foi superior aos demais cultivares. A Figura 22 representa a extração de potássio pelos colmos dos seis cultivares em função das épocas de amostragem. Todos os cultivares apresentaram equações de regressão quadrática, sendo que C525, C125 e C701 atingiram o máximo entre 75 e 76 dias e os demais entre 81 e 83 dias.

A Tabela 23 apresenta o comportamento dos cultivares nas quatro épocas de amostragem, quanto ao teor de cálcio dos colmos. Os cultivares não diferiram estatisticamente aos 60 dias. O cultivar C555 apresentou o maior teor de cálcio aos 30 diferindo estatisticamente do teor dos demais cultivares. Aos 90 dias, o teor de cálcio do cultivar C701 diferiu estatisticamente do teor dos cultivares C511-A e C484-A. Os cultivares C555, C511-A, C125 e C484-A não tiveram diferenças entre si aos 120 dias. Na Figura 23 observa-se que os teores de cálcio dos colmos dos cultivares C701 e C525 diminuíram linearmente durante o ciclo e o teor dos cultivares C555, C484-A e apresentaram comportamento quadrático, sendo que atingiram o mínimo teor 91 e 82 dias

FIGURA 21. Teores de potássio nos colmos de seis cultivares de milho em função das épocas de amostragem.

TABELA 22. Extração de potássio pelos colmos de seis cultivares de milho nas quatro épocas de amostragem.

Cultivares	30 dias	60 dias	90 dias	120 dias	Média de Épocas
----- mg/planta -----					
C555	562,98 a	2282,18 c	869,30 a	1455,44 a	1292,47 a
C511-A	698,87 a	2376,98 bc	1227,06 a	1613,57 a	1479,12 a
C125	545,87 a	3373,30 ab	1769,55 a	1208,30 a	1724,25 a
C701	591,21 a	2604,08 bc	844,61 a	1300,80 a	1334,92 a
C484-A	372,93 a	2604,07 bc	1831,00 a	1718,00 a	1631,50 a
C525	283,39 a	3773,13 a	1541,38 a	1264,59 a	1715,62 a
D.M.S.	1041,50	1041,50	1041,50	1041,50	520,75
CV %	32,57	32,57	32,57	32,57	14,25

- Médias seguidas por letras minúsculas distintas dentro de cada coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

FIGURA 22. Extração de potássio pelos colmos de seis cultivares de milho em função das épocas de amostragem.

TABELA 23. Teores de cálcio dos colmos em seis cultivares de milho nas quatro épocas de amostragem.

Cultivares	30 dias	60 dias	90 dias	120 dias	Média de Épocas
----- % -----					
C555	0,35 a	0,30 a	0,17 ab	0,26 a	0,27 a
C511-A	0,10 c	0,30 a	0,12 b	0,22 ab	0,18 c
C125	0,10 c	0,27 a	0,15 ab	0,21 ab	0,18 c
C701	0,26 b	0,29 a	0,20 a	0,19 b	0,23 ab
C484-A	0,25 b	0,23 a	0,12 b	0,23 ab	0,20 bc
C-525	0,21 b	0,25 a	0,15 ab	0,18 b	0,20 c
D.M.S.	0,07	0,07	0,07	0,07	0,04
CV %	16,85	16,85	16,85	16,85	9,19

- Médias seguidas por letras minúsculas distintas dentro de cada coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

FIGURA 23. Teores de cálcio nos colmos de seis cultivares de milho em função das épocas de amostragem.

respectivamente, enquanto os cultivares C511-A e C125 apresentaram máximo teor aos 87 e 88 dias.

Quanto à extração de cálcio pelos colmos do milho (tabela 24), os cultivares não apresentaram diferenças aos 30 e 90 dias. Aos 60 dias, os cultivares C555, C511-A, C125, C484-A e C525 não apresentaram diferenças entre si, sendo o C555 e C525 superiores ao cultivar C484-A. Aos 120 dias o cultivar C511-A diferiu estatisticamente do cultivar C525, não apresentando diferenças entre os demais cultivares.

A Figura 24 representa as equações de regressão quadráticas das extrações de cálcio pelos colmos dos seis cultivares em função das épocas de amostragem. O cultivar C525 atingiu a máxima extração aos 79 dias, o cultivar C701 aos 85 dias, os cultivares C555 e C125 apresentaram máximas extrações aos 88 e 91 dias respectivamente e os cultivares C511-A e C484-A entre os 100 e 106 dias.

A Tabela 25 apresenta os teores de magnésio nos colmos dos seis cultivares, nas quatro épocas de amostragem, e nela pode-se observar que os cultivares somente diferiram estatisticamente aos 30 dias, quando o cultivar C484-A diferiu estatisticamente somente do cultivar C511-A. A Figura 25 representa os teores de magnésio nos colmos dos seis cultivares, que reduziram segundo equações lineares para os cultivares C511-A, C125, C525 e C701. O cultivar C484-A decresceu o teor de magnésio, onde atingiria seu ponto de mínimo aos 125 dias e o cultivar C555 atingiu o mínimo teor de magnésio aos 99 dias, aumentando então até o final do ciclo.

A Tabela 26 apresenta o comportamento dos seis cultivares, nas quatro épocas de amostragem, em relação à extração de magnésio pelos colmos. Observa-se que somente aos 60 dias os cultivares apresentaram diferenças

TABELA 24. Extração de cálcio pelos colmos de seis cultivares de milho nas quatro épocas de amostragem.

Cultivares	30 dias	60 dias	90 dias	120 dias	Média de Épocas
	----- mg/planta -----				-----
C555	31,33 a	350,65 a	204,34 a	265,67 ab	213,00 a
C511-A	10,51 a	311,33 ab	122,37 a	296,23 a	185,11 a
C125	6,97 a	287,15 ab	197,95 a	250,57 ab	185,66 a
C701	21,96 a	289,44 ab	179,74 a	196,95 ab	172,02 a
C484-A	11,93 a	237,37 b	157,20 a	240,01 ab	161,63 a
C-525	9,12 a	376,47 a	182,09 a	160,83 b	182,13 a
D.M.S.	112,57	112,57	112,57	112,57	56,29
CV %	29,39	29,39	29,39	29,39	15,85

- Médias seguidas por letras minúsculas distintas dentro de cada coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

FIGURA 24. Extração de cálcio pelos colmos de seis cultivares de milho em função das épocas de amostragem.

TABELA 25. Teores de magnésio dos colmos em seis cultivares de milho nas quatro épocas de amostragem.

Cultivares	30 dias	60 dias	90 dias	120 dias	Média de Épocas
----- % -----					
C555	0,28 ab	0,16 a	0,11 a	0,12 a	0,17 a
C511-A	0,25 b	0,18 a	0,12 a	0,10 a	0,16 a
C125	0,30 ab	0,19 a	0,13 a	0,08 a	0,17 a
C701	0,27 ab	0,19 a	0,15 a	0,10 a	0,18 a
C484-A	0,32 a	0,16 a	0,13 a	0,07 a	0,17 a
C-525	0,30 ab	0,20 a	0,14 a	0,09 a	0,18 a
D.M.S.	0,06	0,06	0,06	0,06	0,03
CV %	16,93	16,93	16,93	16,93	10,56

- Médias seguidas por letras minúsculas distintas dentro de cada coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

FIGURA 25. Teores de magnésio nos colmos de seis cultivares de milho em função das épocas de amostragem.

TABELA 26. Extração de magnésio pelos colmos de seis cultivares de milho nas quatro épocas de amostragem.

Cultivares	30 dias	60 dias	90 dias	120 dias	Média de Épocas
	----- mg/planta -----				
C555	25,00 a	189,75 b	126,86 a	120,29 a	115,47 a
C511-A	25,67 a	192,68 b	131,71 a	134,77 a	121,21 a
C125	22,22 a	202,76 b	184,28 a	89,65 a	124,73 a
C701	22,13 a	188,54 b	135,92 a	104,77 a	112,84 a
C484-A	15,28 a	169,42 b	149,33 a	71,39 a	101,36 a
C-525	13,45 a	297,17 a	159,95 a	81,16 a	137,93 a
D.M.S.	84,73	84,73	84,73	84,73	42,37
CV %	34,08	34,08	34,08	34,08	20,07

- Médias seguidas por letras minúsculas distintas dentro de cada coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

estatísticas, quando o cultivar C525 apresentou a maior extração de magnésio, o qual foi estatisticamente superior aos demais. Na Figura 26 são representadas as equações de regressão das extrações de magnésio pelos colmos dos seis cultivares estudados. Os cultivares C525, C125C e C484-A atingiram a máxima extração entre os 76 e 79 dias enquanto os cultivares C701, C555 e C511-A entre os 82 e 85 dias. Ao final do ciclo, os cultivares C484-A e C555 apresentaram as maiores extrações de magnésio pelos colmos do milho e os cultivares C525, C125 e C484-A apresentaram as menores extrações.

A Tabela 27 apresenta os teores de enxofre nos colmos dos seis cultivares, nas quatro épocas de amostragem e nela pode-se observar que os cultivares não diferiram estatisticamente aos 30 e 120 dias. Aos 60 dias o cultivar C125 diferindo estatisticamente dos cultivares C701 e C525 e aos 90 dias diferiu dos cultivares C555, C701 e C484-A. A Figura 27 representa os teores de enxofre nos colmos de quatro dos seis cultivares, os quais reduziram segundo equações lineares para os cultivares C484-A e C125. Os cultivares C701 e C555 tiveram comportamento quadrático com mínimos aos 79 e 94 dias respectivamente.

4.1.4. Geral

Na média dos cultivares, a distribuição do peso do material seco das três partes amostradas obedeceu à equações quadráticas, as quais são representadas na Figura 28. As folhas velhas atingiram peso máximo aos 87 dias, os colmos aos 91 dias e as folhas novas somente no final do ciclo.

FIGURA 26. Extração de magnésio pelos colmos de seis cultivares de milho em função das épocas de amostragem.

TABELA 27. Teores de enxofre dos colmos em seis cultivares de milho nas quatro épocas de amostragem.

Cultivares	30 dias	60 dias	90 dias	120 dias	Média de épocas
	----- % -----				-----
C555	0,16 a	0,14 ab	0,04 b	0,10 a	0,11 b
C511-A	0,11 a	0,16 ab	0,09 ab	0,09 a	0,11 b
C125	0,16 a	0,20 a	0,12 a	0,12 a	0,15 a
C701	0,12 a	0,10 b	0,04 b	0,12 a	0,10 b
C484-A	0,14 a	0,15 ab	0,04 b	0,11 a	0,11 b
C-525	0,11 a	0,10 b	0,06 ab	0,11 a	0,09 b
D.M.S.	0,07	0,07	0,07	0,07	0,03
CV %	29,80	29,80	29,80	29,80	13,42

- Médias seguidas por letras minúsculas distintas dentro de cada coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

FIGURA 27. Teores de enxôfre nos colmos de quatro cultivares de milho em função das épocas de amostragem.

FIGURA 28. Variação do peso do material seco das três partes amostradas em função da época de amostragem.

4.2 Épocas de amostragem

4.2.1. Trinta dias após a emergência

A Tabela 28 apresenta o peso médio do material seco e os teores médios de macronutrientes (média dos seis cultivares estudadas), das três partes das plantas de milho amostradas 30 dias após a emergência.

Quanto ao peso médio do material seco das partes amostradas 30 dias após a emergência, observa-se que as folhas velhas diferiram estatisticamente das folhas novas e dos colmos. Para os teores de nitrogênio e cálcio, as folhas novas e velhas apresentaram valores estatisticamente superiores aos teores dos colmos. Quanto aos teores de fósforo, as folhas novas e os colmos diferiram estatisticamente das folhas velhas. Para potássio e magnésio, os teores nos colmos foram significativamente maior que nas folhas, sendo que para este último o teor nas folhas velhas foi estatisticamente superior ao das folhas novas. Para os teores de enxofre, as folhas novas foram significativamente superiores às folhas velhas e colmos.

A Tabela 29 revela que as extrações de nitrogênio e enxofre pelas folhas velhas foram significativamente maiores que as extrações pelas folhas novas e colmos. Quanto às extrações de fósforo e magnésio, as folhas velhas foram mais extrativas que as folhas novas, não diferindo da extração pelos colmos. Para a extração de magnésio, observa-se que as folhas novas foram significativamente menos extrativas que as outras duas partes e para o potássio, os colmos extraíram mais que as folhas velhas e estas que as folhas novas.

O peso do material seco 30 dias após a emergência, apresentou interação entre os cultivares e as partes amostradas, representado na Tabela 30, onde os

TABELA 28. Peso médio do material seco (em g/planta) e teores médios de macronutrientes das três partes das plantas de milho, trinta dias após a emergência (média dos seis cultivares estudados).

Partes	Matéria Seca	%N	%P	%K	%Ca	%Mg	%S
F. Novas	6,28 b	3,12 a	0,33 a	3,35 b	0,85 a	0,14 c	0,16 a
F. Velhas	9,79 a	2,99 a	0,26 b	3,61 b	0,32 a	0,22 b	0,14 b
Colmos	7,42 b	2,15 b	0,32 a	6,93 a	0,21 b	0,28 a	0,13 b
D.M.S.	1,15	0,35	0,02	0,49	0,14	0,02	0,02
CV %	20,78	17,76	8,55	14,99	32,55	12,26	22,09

- Médias seguidas por letras minúsculas distintas dentro de cada coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

TABELA 29. Extração média de macronutrientes pelas três partes das plantas de milho, trinta dias após a emergência (média dos seis cultivares estudados).

Partes	N	P	K	Ca	Mg	S
----- mg/planta -----						
F. Novas	195,05 b	20,70 b	203,29 c	53,64 a	8,56 b	10,33 b
F. Velhas	286,90 a	25,10 a	360,10 b	65,63 a	20,45 a	13,45 a
Colmos	159,94 b	23,33 ab	509,21 a	15,30 b	20,62 a	9,87 b
D.M.S.	47,82	3,18	68,39	14,07	2,94	1,94
CV	31,64	19,57	27,08	44,41	25,19	24,48

- Médias seguidas por letras minúsculas distintas dentro de cada coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

TABELA 30. Peso de material seco (em g/planta) das três partes amostradas, trinta dias após a emergência das plantas de milho, nos seis cultivares estudados.

Partes	Cultivares						Média de
	C511-A	C125	C525	C701	C555	C484-A	
F. Novas	7,83 aA	8,20 aA	3,87 aB	6,80 bAB	6,03 CAB	4,97 aAB	6,28 b
F. Velhas	10,20 aB	8,93 aBC	6,33 aC	11,37 aB	15,37 aA	6,55 aC	9,79 a
Colmos	10,47 aA	7,50 aABC	4,50 aC	8,30 bAB	8,93 bA	4,85 aBC	7,42 b
Média de Cultivares	9,50 A	8,21 A	4,90 B	8,83 A	10,11 A	5,46 B	7,83

- Médias seguidas por letras minúsculas distintas dentro de cada coluna ou letras maiúsculas dentro de cada linha, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.
- CV partes e interação = 20,78 e CV cultivares = 17,05.
- D.M.S. partes = 1,15; D.M.S. variedades = 2,00; D.M.S. partes dentro de cultivares = 2,81 e D.M.S. cultivares dentro de partes = 3,47.

cultivares C701 e C555 apresentaram diferenças estatísticas entre as partes, sendo que o peso do material seco das folhas velhas foi superior ao peso seco de folhas novas e colmos. Na comparação entre os cultivares dentro de cada parte, observa-se que para as folhas novas, os cultivares C511-A, C125, C701, C555 e C484-A não diferiram entre si, os cultivares C511-A e C125 foram estatisticamente superior ao cultivar C525. Para as folhas velhas o cultivar C555 foi significativamente mais pesada que os demais e os cultivares C525 e C484-A foram inferiores aos demais cultivares apresentando menor peso seco nas folhas velhas. Quanto ao peso dos colmos observa-se que os cultivares C511-A e C555 diferiram estatisticamente somente dos cultivares C484-A e C525, sendo que este último não apresentou diferenças significativas entre os C125 e C484-A em relação ao material seco dos colmos 30 dias após a emergência.

Para as extrações de fósforo apresentadas na Tabela 31, observa-se que somente houve diferenças entre as partes amostradas 30 dias após a emergência, para o cultivar C555 as folhas velhas extraíram mais fósforo que folhas novas e os colmos, para o C701 folhas velhas e colmos não tiveram diferenças entre si, sendo superiores as folhas novas. Não houve efeito dos cultivares dentro das partes amostradas 30 dias após a emergência.

Para os teores de potássio 30 dias após a emergência, apresentados na Tabela 32, observa-se que em todos os cultivares o teor do nutriente nos colmos foi significativamente maior que nas folhas novas e velhas, e que dentro das partes, os cultivares não apresentaram diferenças estatísticas.

Quanto à extração de potássio 30 dias após a emergência (tabela 33), os cultivares C511-A, C125 e C701 mostraram valores mais elevados para os colmos, porém nos

TABELA 31. Extrações de fósforo (em mg/planta) pelas três partes amostradas, trinta dias após a emergência das plantas de milho, nos seis cultivares estudados.

Partes	Cultivares						Média de Partes
	C511-A	C125	C525	C701	C555	C484-A	
F. Novas	24,23 a	27,35 a	12,88 a	21,69 b	21,23 b	16,81 a	20,70 b
F. Velhas	25,10 a	22,65 a	16,95 a	30,55 a	37,62 a	17,75 a	25,10 a
Colmos	28,40 a	24,58 a	14,49 a	26,63 ab	28,49 b	17,40 a	23,33 ab
Média de Cultivares	25,91 A	24,86 A	14,77 B	26,29 A	29,11 A	17,32 B	23,05

- Médias seguidas por letras minúsculas distintas dentro de cada coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.
- CV partes e interação = 19,57 e CV cultivares = 20,20
- D.M.S. partes = 3,18; D.M.S. variedades = 5,54; D.M.S. partes dentro de cultivares = 7,80 e D.M.S. cultivares dentro de partes = 9,60.

TABELA 32. Teores de potássio (em porcentagem) pelas três partes amostradas, trinta dias após a emergência das plantas de milho, nos seis cultivares estudados.

Partes	Cultivares						Média de
	C511-A	C125	C525	C701	C555	C484-A	
F. Novas	2,89 bA	3,21 bA	4,09 bA	3,29 bA	3,43 bA	3,19 bA	3,35 b
F. Velhas	3,14 bA	3,04 bA	3,42 bA	3,67 bA	4,23 bA	4,15 bA	3,61 b
Colmos	6,73 aA	7,27 aA	6,43 aA	7,19 aA	6,31 aA	7,69 aA	6,93 a
Média de Cultivares	4,25 A	4,51 A	4,65 A	4,72 A	4,66 A	5,01 A	4,63

- Médias seguidas por letras minúsculas distintas dentro de cada coluna ou letras maiúsculas dentro de cada linha, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.
- CV partes e interação = 14,99 e CV cultivares = 5,48.
- D.M.S. partes = 0,49; D.M.S. variedades = 0,85; D.M.S. partes dentro de cultivares = 1,20 e D.M.S. cultivares dentro de partes = 1,48.

TABELA 33. Extrações de potássio (em mg/planta) pelas três partes amostradas, trinta dias após a emergência das plantas de milho, nos seis cultivares estudados.

Partes	Cultivares						Média de Partes
	C511-A	C125	C525	C701	C555	C484-A	
F. Novas	224,27 bA	260,17 bA	158,87 aA	216,43 cA	204,69 bA	155,29 bA	203,29 c
F. Velhas	319,29 bB	278,98 bB	219,05 aB	421,49 bB	651,55 aA	270,23 abB	360,10 b
Colmos	698,87 aA	545,87 aAB	283,39 aC	591,21 aA	562,98 aAB	372,93 aBC	509,21 a
Média de Cultivares	414,15 A	361,67 AB	220,43 C	409,71 A	473,07 A	266,15 BC	357,53

- Médias seguidas por letras minúsculas distintas dentro de cada coluna ou letras maiúsculas dentro de cada linha, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.
- CV partes e interação = 27,08 e CV cultivares = 17,85
- D.M.S. partes = 68,39; D.M.S. variedades = 119,03; D.M.S. partes dentro de cultivares = 167,53 e D.M.S. cultivares dentro de partes = 206,16.

cultivares C555 e C484-A a extração de potássio nos colmos não diferiu da apresentada pelas folhas velhas, o cultivar C525 não apresentou diferenças estatísticas entre as tres partes. Para o cultivar C701 a menor extração foi a apresentada pelas folhas novas. Quanto às folhas novas, não se observou diferenças entre os cultivares. Para as folhas velhas o cultivar C555 diferiu estatisticamente das demais e para os colmos, os cultivares C511-A, C701, C555 e C125 não diferiram entre si, e os dois primeiros cultivares foram superiores aos C525 e C484-A.

Para os teores de cálcio 30 dias após a emergência apresentados na Tabela 34, observa-se que o teor desse nutriente nas folhas novas e velhas dos cultivares C511-A, C125 e C701 foi significativamente maior que o dos colmos. Nos cultivares C555 e C484-A o teor de cálcio foi estatisticamente maior nas folhas novas que nas outras partes e no cultivar C525 o teor nas folhas velhas foi maior que nas folhas novas, que por sua vez foi maior que o dos colmos. Quanto às folhas novas, os cultivares que não apresentaram diferenças quanto teor de cálcio foram os C511-A, C125, C555 e C484-A, o cultivar C511-A diferiu estatisticamente dos cultivares C525 e C701. Nas folhas velhas o cultivar C525 apresentou teor de cálcio maior que o dos cultivares C701, C555 e C484-A. Os cultivares não diferiram quanto ao teor de cálcio nos colmos 30 dias após a emergência.

Quanto à extração de cálcio 30 dias após a emergência (tabela 35), observa-se que nos cultivares C511-A e C125 as folhas novas e velhas extraíram mais cálcio que os colmos e nos cultivares C525 e C701 as folhas velhas foram mais extrativas que as outras duas partes. No cultivar C484-A não houve diferença entre as partes amostradas e no cultivar C555 a extração de cálcio pelas folhas novas e dos colmos foi significativamente maior que a das folhas velhas.

TABELA 34. Teores de cálcio (em porcentagem) pelas três partes amostradas, trinta dias após a emergência das plantas de milho, nos seis cultivares estudados.

Partes	Cultivares						Média de	
	C511-A	C125	C525	C701	C555	C484-A	Partes	
F. Novas	1,15 aA	0,96 aAB	0,69 bBC	0,54 abc	0,96 aAB	0,77 aABC	0,85 a	
F. Velhas	1,07 aAB	1,01 aAB	1,18 aA	0,68 aB	0,14 bC	0,23 bC	0,72 a	
Colmos	0,10 bA	0,09 bA	0,21 cA	0,26 bA	0,35 bA	0,25 bA	0,21 b	
Média de Cultivares	0,77 A	0,69 AB	0,69 AB	0,49 BC	0,48 BC	0,42 C	0,59	

- Médias seguidas por letras minúsculas distintas dentro de cada coluna ou letras maiúsculas dentro de cada linha, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.
- CV partes e interação = 32,55 e CV cultivares = 22,39
- D.M.S. partes = 0,14; D.M.S. variedades = 0,24; D.M.S. partes dentro de cultivares = 0,41 e D.M.S. cultivares dentro de partes = 0,33.

TABELA 35. Extrações de cálcio (em mg/planta) pelas três partes amostradas, trinta dias após a emergência das plantas de milho, nos seis cultivares estudados.

Partes	Cultivares						Média de	
	C511-A	C125	C525	C701	C555	C484-A	Partes	Partes
F. Novas	89,40 aA	77,71 aAB	27,00 bC	34,15 bC	56,40 aABC	37,18 aBC	53,64 a	
F. Velhas	109,53 aA	91,89 aA	73,20 aA	82,30 aA	21,44 bB	15,44 aB	65,63 a	
Colmos	10,51 bA	6,97 bA	9,12 bA	21,96 bA	31,33 abA	11,93 aA	15,30 b	
Média de Cultivares	69,81 A	58,86 AB	36,44 BC	46,14 AB	36,39 BC	21,52 C	44,86	

- Médias seguidas por letras minúsculas distintas dentro de cada coluna ou letras maiúsculas dentro de cada linha, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.
- CV partes e interação = 44,41 e CV cultivares = 31,58
- D.M.S. partes = 14,07; D.M.S. variedades = 24,49; D.M.S. partes dentro de cultivares = 34,46 e D.M.S. cultivares dentro de partes = 17,91.

As folhas novas do cultivar C511-A extraíram mais cálcio que as folhas novas dos cultivares C525, C701 e C484-A. Para as folhas velhas, os cultivares C555 e C484-A foram os menos extrativos e para os colmos os cultivares não apresentaram diferenças.

Para a extração de magnésio 30 dias após a emergência (tabela 36), observa-se que nos cultivares C125, C525, C701 e C555, as folhas velhas e os colmos extraíram mais magnésio que as folhas novas e no cultivar C484-A as folhas velhas foram mais extrativas que as folhas novas. No cultivar C511-A os colmos foram mais extrativos, seguidos das folhas velhas e finalmente pelas folhas novas. Nas folhas novas não houve diferenças entre os cultivares. Para as folhas velhas, o cultivar C555 diferiu dos demais e para os colmos, os cultivares C511-A e C555 diferiram dos cultivares C525 e C484-A.

A extração de enxofre 30 dias após a emergência é apresentada na Tabela 37, observa-se que nos cultivares C511-A, C525 e C484-A, não ocorreram diferenças entre as partes amostradas. Os cultivares C701 e C555 extraíram mais enxofre pelas folhas velhas que pelas outras duas partes. No cultivar C125 a extração pelas folhas velhas foi menor que pelas folhas novas. Para as folhas novas, o cultivar C125 foi superior aos cultivares C525, C701 e C484-A. Para as folhas velhas, o cultivar C555 diferiu dos demais e para os colmos, o cultivar C555 diferiu dos cultivares C525 e C484-A.

4.2.2. Sessenta dias após a emergência

A Tabela 38 apresenta o peso médio do material seco e os teores médios de macronutrientes (média dos seis cultivares estudados), das cinco partes das plantas de milho amostradas 60 dias após a emergência.

TABELA 36. Extrações de magnésio (em mg/planta) pelas três partes amostradas, trinta dias após a emergência das plantas de milho, nos seis cultivares estudados.

Partes	Cultivares						Média de
	C511-A	C125	C525	C701	C555	C484-A	
F. Novas	9,35 CA	10,33 bA	6,02 bA	8,28 bA	8,83 bA	8,58 bA	8,56 a
F. Velhas	17,95 bB	20,86 aB	15,96 aB	20,45 aB	30,28 aA	17,17 aB	20,45 a
Colmos	25,67 aA	22,21 aAB	13,45 aB	22,13 aAB	25,00 aA	15,28 abB	20,62 a
Média de Cultivares	17,65 AB	17,80 AB	11,81 C	16,95 AB	21,37 A	13,68 BC	16,54

- Médias seguidas por letras minúsculas distintas dentro de cada coluna ou letras maiúsculas dentro de cada linha, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.
- CV partes e interação = 25,19 e CV cultivares = 20,89
- D.M.S. partes = 2,94; D.M.S. variedades = 5,12; D.M.S. partes dentro de cultivares = 7,21 e D.M.S. cultivares dentro de partes = 8,87.

TABELA 37. Teores de enxofre (em porcentagem) pelas três partes amostradas, trinta dias após a emergência das plantas de milho, nos seis cultivares estudados.

Partes	Cultivares						Média de
	C511-A	C125	C525	C701	C555	C484-A	
F. Novas	11,33 aAB	16,32 aA	5,89 aB	9,38 bB	10,89 bAB	8,16 aB	10,33 b
F. Velhas	10,15 aB	10,94 bB	9,58 aB	14,63 aB	24,37 aA	11,01 aB	13,45 a
Colmos	11,00 aAB	11,75 abAB	5,05 aC	9,68 bABC	14,84 bA	6,92 aBC	9,87 b
Média de Cultivares	10,82 BC	13,00 B	6,84 D	11,23 BC	16,70 A	8,70 CD	11,22

- Médias seguidas por letras minúsculas distintas dentro de cada coluna ou letras maiúsculas dentro de cada linha horizontal, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.
- CV partes e interação = 24,48 e CV cultivares = 22,66.
- D.M.S. partes = 1,94; D.M.S. variedades = 3,37; D.M.S. partes dentro de cultivares = 4,75 e D.M.S. cultivares dentro de partes = 5,85.

TABELA 38. Peso médio do material seco (em g/planta) e teores médios de macronutrientes das cinco partes das plantas de milho, sessenta dias após a emergência (média dos seis cultivares estudados).

Partes	Matéria Seca	%N	%P	%K	%Ca	%Mg	%S
F. Novas	22,40 c	2,83 b	0,30 b	2,03 b	0,35 b	0,19 a	0,15 ab
F. Velhas	37,32 b	3,35 a	0,25 c	2,62 a	0,55 a	0,19 a	0,14 b
Colmos	114,15 a	1,40 d	0,22 d	2,48 a	0,27 c	0,18 a	0,14 b
Pendões	8,23 d	2,02 c	0,30 b	1,41 d	0,27 c	0,20 a	0,17 a
Espigas	26,21 c	2,28 c	0,33 a	1,71 c	0,18 d	0,18 a	0,08 c
D.M.S.	8,15	0,31	0,02	0,26	0,04	0,02	0,03
CV %	24,20	16,34	10,65	15,53	15,73	15,48	28,56

- Médias seguidas por letras minúsculas distintas dentro de cada coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Quanto ao peso médio do material seco das partes amostradas 60 dias após a germinação, observa-se que estatisticamente a sequência foi: colmos > folhas velhas > folhas novas = espigas > pendões. Para os teores de nitrogênio obtivemos: folhas velhas > folhas novas > pendões = espigas > colmos. Quanto aos teores de fósforo a sequência observada foi: espigas > pendões > folhas velhas > folhas novas > colmos. Para potássio a seguinte ordem: colmos = folhas velhas > folhas novas > espigas > pendões. Para os teores de cálcio a sequência foi: folhas velhas > folhas novas > colmos = pendões > espigas. Para os teores de enxofre a sequência observada foi: pendões >= folhas novas >= folhas velhas = colmos > espigas. Para os teores de magnésio não se observaram diferenças estatísticas.

A Tabela 39 revela que os colmos foram a parte que extraiu maiores quantidades de todos os macronutrientes, seguidos pelas folhas velhas em todos os nutrientes estudados e depois pelas folhas novas em todos os macronutrientes, exceto fósforo e enxofre, cujas quantidades não diferiram das extraídas pelas folhas velhas. A extração dos nutrientes pelas espigas não diferiu das apresentadas pelas folhas novas para todos os macronutrientes, exceto para cálcio. A extração pelos pendões foi a última colocada, inclusive para cálcio e enxofre, onde não diferiu das espigas.

O peso do material seco 60 dias após a emergência, apresentou interação entre as cultivares e as partes amostradas, que é apresentada na Tabela 40, onde pode ser observado que embora os cultivares tenham apresentado comportamentos diferentes quanto à predominância do peso de uma ou outra parte amostrada, a tendência geral observada na Tabela 38 é respeitada. Dentro das partes amostradas, os cultivares somente diferiram estatisticamente para peso de colmos onde o cultivar C525 diferiu dos demais e para peso

TABELA 39. Extração média de macronutrientes pelas cinco partes das plantas de milho, sessenta dias após a emergência (média dos seis cultivares estudados).

Partes	N	P	K	Ca	Mg	S
	----- mg/planta -----					
F. Novas	632,05 c	67,56 b	452,74 c	78,32 c	42,10 c	34,55 bc
F. Velhas	1241,97 b	94,60 b	977,80 b	203,46 b	71,66 b	51,72 b
Colmos	1632,49 a	257,59 a	2835,62 a	308,74 a	206,72 a	159,56 a
Pendões	170,26 d	25,33 c	111,04 d	21,06 d	15,84 d	14,51 c
Espigas	600,49 c	86,58 b	426,86 c	46,64 d	48,11 c	22,33 c
D.M.S.	278,88	29,82	270,13	30,21	18,84	22,64
CV %	40,31	34,68	34,76	28,38	30,31	49,53

- Médias seguidas por letras minúsculas distintas dentro de cada coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

TABELA 40. Peso de material seco (em g/planta) das cinco partes amostradas, sessenta dias após a emergência das plantas de milho, nos seis cultivares estudados.

Partes	Cultivares						Média de
	C511-A	C125	C525	C701	C555	C484-A	
F. Novas	21,53 bCA	26,45 bCA	21,57 bCA	21,55 bCA	27,90 bCA	16,65 CA	22,40 c
F. Velhas	35,30 bA	40,52 bA	37,97 bA	34,70 bA	37,00 bA	38,42 bA	37,32 b
Colmos	106,67 aB	106,87 aB	148,35 aA	100,30 aB	117,63 aB	105,07 aB	114,15 a
Pendões	5,50 cA	10,33 cA	9,75 cA	5,77 cA	11,05 cA	6,95 cA	8,23 d
Espigas	36,87 bA	26,45 bCAB	11,45 CB	28,70 bAB	32,37 bA	21,42 bcAB	26,21 c
Média de Cultivares	41,17 A	41,88 A	45,82 A	38,21 A	45,19 A	37,70 A	41,66

- Médias seguidas por letras minúsculas distintas dentro de cada coluna ou letras maiúsculas dentro de cada linha, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.
- CV partes e interação = 24,20 e CV cultivares = 13,99.
- D.M.S. partes = 8,15; D.M.S. variedades = 9,34; D.M.S. partes dentro de cultivares = 19,98 e D.M.S. cultivares dentro de partes = 20,88.

das espigas onde os cultivares C511-A e C555 diferiram do cultivar C525.

A Tabela 41 apresenta os teores de nitrogênio 60 dias após a emergência e pode-se observar, que de uma forma geral, as folhas velhas foram a parte que apresentou os maiores teores e os colmos a que apresentou os menores teores, exceto para o cultivar C125, onde as folhas novas suplantaram os teores das folhas velhas. Dentro de cada parte amostrada, somente houve diferenças estatísticas nas folhas novas e nas folhas velhas. Nas folhas novas, o maior teor foi observado no cultivar C125 e o menor no cultivar C555 e nas folhas velhas, o cultivar C701 apresentou o maior teor, enquanto os cultivares C511-A e C125 apresentaram os menores teores.

Para as extrações de nitrogênio 60 dias após a emergência, apresentadas na Tabela 42, observa-se a tendência geral de os colmos, seguidos das folhas velhas e então das folhas novas apresentarem as maiores extrações de nitrogênio, com algumas variações entre os cultivares quanto à essa ordem foi mantida. Dentro das partes, somente foram observadas diferenças estatísticas nas extrações dos colmos onde os cultivares C525, C511-A e C484-A foram os mais extrativos.

Para os teores de fósforo 60 dias após a emergência, apresentados na Tabela 43, observa-se que a tendência geral de as espigas, seguidas dos pendões e folhas novas apresentarem os maiores teores é razoavelmente obedecida pelos cultivares, embora com algumas diferenças quanto à ordem. Dentro das partes, observaram-se diferenças entre os cultivares somente nos pendões e espigas. No primeiro caso, os cultivares C525 e C511-A diferiram estatisticamente dos demais, exceto o cultivar C701 e no segundo caso, os cultivares C525 e C484-A diferiram do

TABELA 41. Teores de nitrogênio (em porcentagem) pelas cinco partes amostradas, sessenta dias após a emergência das plantas de milho, nos seis cultivares estudados.

Partes	Cultivares					Média de	
	C511-A	C125	C525	C701	C555	C484-A	Partes
F. Novas	2,84 aAB	3,41 aA	2,66 bAB	2,75 bAB	2,33 bB	2,97 aAB	2,83 b
F. Velhas	2,64 aC	2,61 bC	3,50 aB	4,32 aA	3,79 aAB	3,24 aBC	3,35 a
Colmos	1,59 bA	1,41 cA	1,57 cA	1,17 dA	1,12 cA	1,55 bA	1,40 d
Pendões	2,08 abA	1,88 bcA	2,32 bcA	1,75 cdA	1,93 bA	2,13 bA	2,02 c
Espigas	2,64 aA	2,47 bA	2,39 bA	2,09 bcA	1,94 bA	2,16 bA	2,28 c
Média de Cultivares	2,36 A	2,36 A	2,49 A	2,42 A	2,22 A	2,41 A	2,37

- Médias seguidas por letras minúsculas distintas dentro de cada coluna ou letras maiúsculas dentro de cada linha, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.
- CV partes e interação = 16,34 e CV cultivares = 6,45.
- D.M.S. partes = 0,31; D.M.S. variedades = 0,36; D.M.S. partes dentro de cultivares = 0,77 e D.M.S. cultivares dentro de partes = 0,80.

TABELA 42. Extrações de nitrogênio (em mg/planta) pelas cinco partes amostradas, sessenta dias após a emergência das plantas de milho, nos seis cultivares estudados.

Partes	Cultivares						Média de	
	C511-A	C125	C525	C701	C555	C484-A	Partes	Partes
F. Novas	612,38 bCA	850,49 bCA	579,97 CA	597,54 bCA	657,59 bCA	494,35 bA	632,05 c	
F. Velhas	924,38 bA	1058,00 abA	1323,37 bA	1509,82 aA	1401,15 aA	1235,06 aA	1241,97 b	
Colmos	1698,22 aAB	1540,07 aB	2376,39 aA	1197,42 abB	1309,25 abB	1672,57 aAB	1632,49 a	
Pendões	116,62 cA	193,31 bCA	237,24 cA	103,12 cA	217,59 cA	153,71 bA	170,26 d	
Espigas	976,74 bA	644,17 bCA	275,72 cA	609,76 bCA	632,74 bCA	463,79 bA	600,49 c	
Média de Cultivares	865,67 A	857,41 A	958,54 A	803,53 A	843,66 A	803,90 A	855,42	

- Médias seguidas por letras minúsculas distintas dentro de cada coluna ou letras maiúsculas dentro de cada linha, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.
- CV partes e interação = 40,31 e CV cultivares = 21,02.
- D.M.S. partes = 278,88; D.M.S. variedades = 319,37; D.M.S. partes dentro de cultivares = 683,10 e D.M.S. cultivares dentro de partes = 714,14.

TABELA 43. Teores de fósforo (em porcentagem) pelas cinco partes amostradas, sessenta dias após a emergência das plantas de milho, nos seis cultivares estudados.

Partes	Cultivares						Média de
	C511-A	C125	C525	C701	C555	C484-A	
F. Novas	0,30 bcA	0,28 abA	0,32 abA	0,29 abA	0,33 aA	0,31 abA	0,30 b
F. Velhas	0,28 cA	0,22 bcA	0,28 bA	0,25 bA	0,26 bcA	0,23 cA	0,25 c
Colmos	0,25 cA	0,21 cA	0,20 cA	0,23 bA	0,21 cA	0,21 cA	0,22 d
Pendões	0,37 aA	0,24 bcC	0,35 aA	0,31 aAB	0,29 abBC	0,26 bcBC	0,30 b
Espigas	0,35 abAB	0,31 aAB	0,37 aA	0,33 aAB	0,29 abB	0,36 aA	0,33 a
Média de Cultivares	0,31 A	0,25 D	0,30 AB	0,28 ABC	0,27 CD	0,28 BCD	0,28

- Médias seguidas por letras minúsculas distintas dentro de cada coluna ou letras maiúsculas dentro de cada linha, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.
- CV partes e interação = 10,65 e CV cultivares = 6,35.
- D.M.S. partes = 0,02; D.M.S. variedades = 0,03; D.M.S. partes dentro de cultivares = 0,06 e D.M.S. cultivares dentro de partes = 0,06.

cultivar C555.

Para as extrações de fósforo 60 dias após a germinação, apresentadas na Tabela 44, observa-se que embora tenham ocorrido diferenças entre os cultivares quanto à grandeza das diferenças, a tendência de maiores extrações de fósforo pelos colmos foi geral, obedecida por todas os cultivares. Dentro das partes, observa-se que houve diferenças estatísticas entre os cultivares somente para colmos e espigas. Para os colmos, o cultivar C525 diferiu dos demais e para as espigas o cultivar C511-A diferiu somente do cultivar C525.

Para os teores de potássio 60 dias após a emergência, apresentados na Tabela 45, observa-se que a tendência geral de os teores desse nutriente serem maiores nos colmos e nas folhas novas e velhas, foi visível em todos os cultivares. Dentro das partes, as diferenças entre os cultivares ocorreram somente nos colmos, onde o cultivar C125 apresentou teores significativamente maiores que os cultivares C511-A e C555 e nas espigas, onde os teores no cultivar C525 foram superiores aos dos cultivares C511-A, C125 e C701.

Quanto à extração de potássio 60 dias após a emergência (tabela 46), observa-se que a tendência geral dos colmos acumularem significativamente mais potássio e dos pendões e espigas menos, aconteceu em todas os cultivares. Dentro das partes, somente nos colmos houveram diferenças entre os cultivares, sendo C125 e C525 mais extrativos que os demais.

Para os teores de cálcio 60 dias após a emergência, apresentados na Tabela 47, observa-se que a tendência geral de as folhas velhas apresentarem os maiores teores e as espigas os menores aparece em todos as cultivares. Encontraram-se diferenças entre os cultivares

TABELA 44. Extrações de fósforo (em mg/planta) pelas cinco partes amostradas, sessenta dias após a emergência das plantas de milho, nos seis cultivares estudados.

Partes	Cultivares						Média de	
	C511-A	C125	C525	C701	C555	C484-A	Partes	Partes
F. Novas	61,34 bCA	80,13 bCA	63,86 bA	71,67 bCA	76,09 bA	52,29 bA	67,56 b	
F. Velhas	88,81 bCA	112,80 bA	105,99 bA	89,24 bA	82,89 bA	87,87 bA	94,60 b	
Colmos	251,41 aB	220,61 aB	380,11 aA	212,03 aB	253,63 aB	227,72 aB	257,59 a	
Pendões	16,59 cA	36,38 cA	37,34 bA	16,13 cA	27,02 bA	18,50 bA	25,33 c	
Espigas	122,86 bA	96,57 bcAB	39,79 bB	85,35 bcAB	97,74 bAB	77,16 bAB	86,58 b	
Média de Cultivares	108,20 A	109,30 A	125,42 A	94,88 A	107,47 A	92,71 A	106,33	

- Médias seguidas por letras minúsculas distintas dentro de cada coluna ou letras maiúsculas dentro de cada linha, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

- CV partes e interação = 34,68 e CV cultivares = 19,41.

- D.M.S. partes = 29,82; D.M.S. variedades = 34,15; D.M.S. partes dentro de cultivares = 73,04 e D.M.S. cultivares dentro de partes = 76,36.

TABELA 45. Teores de potássio (em porcentagem) pelas cinco partes amostradas, sessenta dias após a emergência das plantas de milho, nos seis cultivares estudados.

Partes	Cultivares						Média de	
	C511-A	C125	C525	C701	C555	C484-A	Partes	Partes
F. Novas	1,95 abca	2,14 bA	2,33 aA	2,05 abA	1,82 bA	1,90 bA	2,03 b	
F. Velhas	2,30 aA	2,77 aA	2,62 aA	2,66 aA	2,49 aA	2,87 aA	2,62 a	
Colmos	2,22 abB	3,10 aA	2,52 aAB	2,60 aAB	1,95 abB	2,49 abAB	2,48 a	
Pendões	1,65 bca	1,51 cA	1,58 bA	1,53 bA	0,99 cA	1,24 cA	1,41 d	
Espigas	1,50 cBC	1,13 cC	2,39 aA	1,61 bBC	1,78 bABC	1,87 bAB	1,71 c	
Média de Cultivares	1,92 BC	2,13 AB	2,29 A	2,09 ABC	1,81 C	2,07 ABC	2,05	

- Médias seguidas por letras minúsculas distintas dentro de cada coluna ou letras maiúsculas dentro de cada linha, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.
- CV partes e interação = 15,53 e CV cultivares = 7,69.
- D.M.S. partes = 0,26; D.M.S. variedades = 0,29; D.M.S. partes dentro de cultivares = 0,63 e D.M.S. cultivares dentro de partes = 0,66.

TABELA 46. Extrações de potássio (em mg/planta) pelas cinco partes amostradas, sessenta dias após a emergência das plantas de milho, nos seis cultivares estudados.

Partes	Cultivares						Média de	
	C511-A	C125	C525	C701	C555	C484-A	Partes	Partes
F. Novas	420,80 bCA	533,67 bCA	500,49 bCA	439,51 bCA	505,47 bCA	316,48 CA	452,74 C	
F. Velhas	818,75 bA	1120,04 bA	989,95 bA	914,73 bA	922,92 bA	1100,43 bA	977,80 b	
Colmos	2376,97 aB	3373,30 aA	3773,12 aA	2604,07 aB	2282,17 aB	2604,07 aB	2835,62 a	
Pendões	87,07 CA	154,53 CA	148,03 CA	88,09 CA	109,20 CA	79,34 CA	111,04 d	
Espigas	550,79 bCA	299,48 CA	272,22 CA	463,54 bCA	573,16 bCA	401,98 CA	426,86 C	
Média de Cultivares	850,88 A	1096,21 A	1136,76 A	901,99 A	878,59 A	900,46 A	960,81	

- Médias seguidas por letras minúsculas distintas dentro de cada coluna ou letras maiúsculas dentro de cada linha, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.
- CV partes e interação = 34,76 e CV cultivares = 19,24.
- D.M.S. partes = 270,13; D.M.S. variedades = 309,36; D.M.S. partes dentro de cultivares = 616,69 e D.M.S. cultivares dentro de partes = 691,75.

TABELA 47. Teores de cálcio (em porcentagem) pelas cinco partes amostradas, sessenta dias após a emergência das plantas de milho, nos seis cultivares estudados.

Partes	Cultivares						Média de	
	C511-A	C125	C525	C701	C555	C484-A	Partes	Partes
F. Novas	0,31 bBC	0,24 bC	0,25 bC	0,44 bA	0,47 aA	0,38 bAB	0,35 b	0,35 b
F. Velhas	0,58 aAB	0,56 aAB	0,50 aB	0,64 aA	0,52 aB	0,50 aB	0,55 a	0,55 a
Colmos	0,29 bA	0,27 bA	0,25 bA	0,29 cA	0,29 bA	0,23 cA	0,27 c	0,27 c
Pendões	0,35 bA	0,26 bAB	0,23 bB	0,29 CAB	0,24 bCB	0,22 cB	0,27 c	0,27 c
Espigas	0,17 cA	0,17 bA	0,18 bA	0,19 dA	0,19 cA	0,17 cA	0,18 d	0,18 d
Média de Cultivares	0,34 AB	0,30 BC	0,28 C	0,37 A	0,34 AB	0,30 BC	0,32	0,32

- Médias seguidas por letras minúsculas distintas dentro de cada coluna ou letras maiúsculas dentro de cada linha, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.
- CV partes e interação = 15,73 e CV cultivares = 11,37.
- D.M.S. partes = 0,04; D.M.S. variedades = 0,05; D.M.S. partes dentro de cultivares = 0,10 e D.M.S. cultivares dentro de partes = 0,11.

dentro de folhas novas, folhas velhas e pendões. Nas folhas novas os maiores teores apareceram nos cultivares C701 e C555 e C484-A e os menores nos demais. O maior teor de cálcio nas folhas velhas foram observados nos cultivares C701, C511-A e C125 e os menores nos cultivares C525, C555 e C484-A. Nos pendões, o maior teor de cálcio apareceu no cultivar C511-A, C125 e C701 e os menores nos cultivares C525, C555 e C484-A.

Quanto à extração de cálcio 60 dias após a emergência (tabela 48), observa-se que as partes que mais extraíram cálcio foram os colmos, seguidos das folhas velhas e folhas novas, independente do cultivar. Dentro de cada parte amostrada, os cultivares diferiram estatisticamente nos colmos, onde o cultivar C525 foi superior estatisticamente aos cultivares C125, C701 e C484-A, e nas folhas novas, onde a cultivar C555 extraiu mais cálcio somente que o cultivar C525.

Para a extração de magnésio 60 dias após a emergência (tabela 49), observa-se que a tendência geral de os colmos extraírem mais e os pendões menos, aparece em todos os cultivares estudados. Dentro de cada parte amostrada, os cultivares apresentaram diferenças estatísticas somente para os colmos, onde o cultivar C525 diferiu dos demais e para as espigas, onde o cultivar C511-A diferiu somente do cultivar C525.

Os teores de enxofre 60 dias após a emergência são apresentados na Tabela 50 e observa-se que os teores mais baixos aparecem nas espigas, exceto nos cultivares C701 e C484-A, onde os teores nas diversas partes não foram estatisticamente diferente. Os cultivares diferiram quanto aos seus teores de enxofre nos colmos, onde o cultivar C125 apresentou teores maiores que os cultivares C525 e C701 e nos pendões, onde o mesmo cultivar C125 apresentou teores

TABELA 48. Extrações de cálcio (em mg/planta) pelas cinco partes amostradas, sessenta dias após a emergência das plantas de milho, nos seis cultivares estudados.

Partes	Cultivares						Média de	
	C511-A	C125	C525	C701	C555	C484-A	Partes	Partes
F. Novas	66,02 CAB	58,94 BAB	53,21 CB	95,45 BAB	132,87 bCA	63,45 BAB	78,32 c	
F. Velhas	201,72 bA	223,84 aA	188,10 bA	222,28 aA	193,05 bA	191,76 aA	203,46 b	
Colmos	311,33 aABC	287,15 aBC	376,47 aA	289,44 aBC	350,65 aAB	237,37 aC	308,74 a	
Pendões	19,50 cA	26,89 bA	21,95 cA	16,34 cA	26,54 dA	15,15 bA	21,06 d	
Espigas	64,68 cA	45,24 bA	20,25 cA	52,42 bCA	60,25 cDA	37,02 bA	46,64 d	
Média de Cultivares	132,65 AB	128,41 AB	131,99 AB	135,19 AB	152,67 A	108,95 B	131,64	

- Médias seguidas por letras minúsculas distintas dentro de cada coluna ou letras maiúsculas dentro de cada linha, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.
- CV partes e interação = 28,38 e CV cultivares = 16,83.
- D.M.S. partes = 30,21; D.M.S. variedades = 34,60; D.M.S. partes dentro de cultivares = 74,00 e D.M.S. cultivares dentro de partes = 77,37.

TABELA 49. Extrações de magnésio (em mg/planta) pelas cinco partes amostradas, sessenta dias após a emergência das plantas de milho, nos seis cultivares estudados.

Partes	Cultivares						Média de Partes
	C511-A	C125	C525	C701	C555	C484-A	
F. Novas	42,01 bCA	45,67 bCA	39,29 bCA	39,08 bCA	53,99 bA	32,56 bCA	42,10 c
F. Velhas	57,87 bCA	79,65 bA	78,47 bA	74,45 bA	61,21 bA	78,29 bA	71,66 b
Colmos	192,68 aB	202,75 aB	297,17 aA	188,54 aB	189,74 aB	169,41 aB	206,72 a
Pendões	12,46 cA	19,82 cA	18,70 cA	11,67 cA	18,77 bA	13,64 cA	15,84 d
Espigas	70,45 bA	46,78 bCAB	21,45 cB	53,71 bCAB	57,48 bAB	38,76 bCAB	48,11 c
Média de Cultivares	75,09 AB	78,93 AB	91,01 A	73,49 A	76,24 AB	66,53 B	76,88

- Médias seguidas por letras minúsculas distintas dentro de cada coluna ou letras maiúsculas dentro de cada linha, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.
- CV partes e interação = 30,31 e CV cultivares = 18,79.
- D.M.S. partes = 18,84; D.M.S. variedades = 21,58; D.M.S. partes dentro de cultivares = 46,16 e D.M.S. cultivares dentro de partes = 48,25.

TABELA 50. Teores de enxofre (em porcentagem) pelas cinco partes amostradas, sessenta dias após a emergência da plantas de milho, nos seis cultivares estudados.

Partes	Cultivares						Média de	
	C511-A	C125	C525	C701	C555	C484-A	Partes	Partes
F. Novas	0,15 abA	0,15 bA	0,15 bA	0,16 aA	0,16 aA	0,16 aA	0,15 ab	0,15 ab
F. Velhas	0,15 abA	0,14 bCA	0,16 abA	0,12 aA	0,12 abA	0,13 aA	0,14 b	0,14 b
Colmos	0,16 abAB	0,19 abA	0,11 bCB	0,10 aB	0,13 abAB	0,15 aAB	0,14 b	0,14 b
Pendões	0,22 aAB	0,25 aA	0,23 aAB	0,16 aBC	0,10 abC	0,11 aC	0,17 a	0,17 a
Espigas	0,09 bA	0,07 cA	0,06 cA	0,11 aA	0,07 bA	0,10 aA	0,08 c	0,08 c
Média de Cultivares	0,15 AB	0,16 A	0,14 AB	0,13 AB	0,12 B	0,13 AB	0,14	0,14

- Médias seguidas por letras minúsculas distintas dentro de cada coluna ou letras maiúsculas dentro de cada linha, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

- CV partes e interação = 28,56 e CV cultivares = 8,96.

- D.M.S. partes = 0,03; D.M.S. variedades = 0,04; D.M.S. partes dentro de cultivares = 0,08 e D.M.S. cultivares dentro de partes = 0,08.

maiores que os cultivares C701, C555 e C484-A.

4.2.3. Noventa dias após a emergência

A Tabela 51 apresenta o peso médio do material seco e os teores médios de macronutrientes (média dos seis cultivares estudados), das seis partes das plantas de milho amostradas 90 dias após a emergência.

Quanto ao peso médio do material seco das partes amostradas 90 dias após a emergência, observa-se que estatisticamente a sequência foi: colmos = grãos > palha = folhas velhas >= folhas novas = sabugos. Para os teores de nitrogênio obteve-se: folhas velhas = folhas novas > grãos > colmos = sabugos = palha. Quanto aos teores de fósforo a sequência observada foi: grãos > folhas novas = folhas velhas >= palha >= colmos >= sabugos. Para potássio obteve-se a seguinte sequência; folhas velhas = colmos >= palha >= folhas novas >= sabugos > grãos. Para os teores de cálcio foi: folhas velhas > folhas novas > colmos = palha > sabugos = grãos. Para os teores de magnésio a sequência estatística foi: folhas novas = folhas velhas > colmos = grãos = palha > sabugos. Para os teores de enxofre a sequência observada foi: folhas novas >= grãos >= folhas velhas >= sabugos > colmos = palha.

Na Tabela 52 observa-se que colmos, grãos, foram as partes que extraíram as maiores quantidades de todos os macronutrientes e que sabugos e palha acumularam sempre menores quantidades dos macronutrientes, exceto enxofre, onde não houve diferença estatística entre as partes devido ao altíssimo coeficiente de variação observado.

A Tabela 53 apresenta os teores de nitrogênio 90 dias após a emergência em cada uma das partes amostradas e pode-se observar, que de uma forma geral, as folhas novas, as folhas velhas e os grãos foram as partes que apresentaram

TABELA 51. Peso médio do material seco (em g/planta) e teores médios de macronutrientes das seis partes das plantas de milho, noventa dias após a emergência (média dos seis cultivares estudados).

Partes	Matéria Seca	%N	%P	%K	%Ca	%Mg	%S
F. Novas	25,11 c	2,15 a	0,20 b	0,93 bc	0,33 b	0,22 a	0,19 a
F. Velhas	35,44 bc	2,03 a	0,19 bc	1,19 a	0,40 a	0,20 a	0,16 bc
Colmos	119,51 a	0,65 c	0,13 cd	1,14 ab	0,15 c	0,13 b	0,07 d
Grãos	111,80 a	1,85 b	0,31 a	0,48 d	0,02 d	0,13 b	0,17 ab
Sabugos	32,43 c	0,61 c	0,09 d	0,72 c	0,03 d	0,05 c	0,14 c
Palha	53,24 b	0,69 c	0,15 bcd	0,96 b	0,15 c	0,12 b	0,09 d
D.M.S.	19,56	0,17	0,07	0,22	0,03	0,03	0,03
CV %	37,01	15,51	45,15	29,01	20,05	22,71	23,31

- Médias seguidas por letras minúsculas distintas dentro de cada coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

TABELA 52. Extração média de macronutrientes pelas seis partes das plantas de milho, noventa dias após a emergência (média dos seis cultivares estudados).

Partes	N	P	K	Ca	Mg	S
----- mg/planta -----						
F. Novas	543,49 bc	49,50 c	233,49 c	82,71 c	54,27 b	48,85 a
F. Velhas	713,91 b	68,24 bc	418,28 b	147,12 b	72,64 b	56,95 a
Colmos	772,26 b	167,47 b	1347,15 a	173,95 a	148,01 a	389,00 a
Grãos	2177,34 a	363,26 a	518,26 b	19,33 d	148,87 a	202,80 a
Sabugos	194,28 d	27,63 c	226,89 c	9,10 d	14,71 c	46,83 a
Palha	369,00 cd	81,43 bc	513,47 b	84,12 c	64,51 b	44,45 a
D.M.S.	320,25	110,97	174,17	21,97	27,41	522,51
CV %	47,96	104,64	38,19	30,39	38,93	473,11

- Médias seguidas por letras minúsculas distintas dentro de cada coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

TABELA 53. Teores de nitrogênio (em porcentagem) pelas seis partes amostradas, noventa dias após a emergência das plantas de milho, nas seis cultivares estudadas.

Partes	Cultivares						Média de
	C511-A	C125	C525	C701	C555	C484-A	
F. Novas	1,78 aB	2,34 aA	2,16 aAB	2,11 aAB	2,20 aAB	2,32 aA	2,15 a
F. Velhas	1,89 aA	2,09 aA	2,15 aA	2,02 aBA	1,79 aBA	2,21 aBA	2,03 a
Colmos	0,74 bA	0,63 bA	0,64 bA	0,65 cA	0,61 cA	0,61 cA	0,65 c
Grãos	1,83 aAB	2,02 aAB	2,15 aA	1,64 bB	1,63 bB	1,82 bAB	1,85 b
Sabugos	0,65 bA	0,66 bA	0,85 bA	0,47 cA	0,52 cA	0,54 cA	0,61 c
Palha	0,58 bA	0,86 bA	0,65 bA	0,72 cA	0,54 cA	0,77 cA	0,69 c
Média de Cultivares	1,25 B	1,43 A	1,43 a	1,27 AB	1,22 B	1,38 AB	1,33

- Médias seguidas por letras minúsculas distintas dentro de cada coluna ou letras maiúsculas dentro de cada linha, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

- CV partes e interação = 15,51 e CV cultivares = 6,17.

- D.M.S. partes = 0,17; D.M.S. variedades = 0,17; D.M.S. partes dentro de cultivares = 0,42 e D.M.S. cultivares dentro de partes = 0,42.

os maiores teores e os colmos, sabugos e palha as que apresentaram os menores teores. Dentro de cada parte amostrada, somente houveram diferenças estatísticas nas folhas novas e nos grãos. Em folhas novas, os cultivares C125 e C484-A foram superiores ao cultivar C511-A, não diferindo dos demais; e para os grãos, o cultivar C525 foi superior aos cultivares C701 e C555 não diferindo dos demais cultivares.

Quanto à extração de potássio 90 dias após a emergência (tabela 54), observa-se que a tendência geral dos colmos em todos os cultivares e grãos somente nos cultivares C701 e C555 acumularem significativamente mais potássio em relação às demais partes. Dentro das partes, somente nos colmos houveram diferenças entre os cultivares, sendo C125 e C484-A foram superiores aos cultivares C511-A, C525, C701 e C555.

Para os teores de cálcio 90 dias após a emergência, apresentados na Tabela 55, observa-se que a tendência geral de as folhas velhas e novas apresentarem os maiores teores e os grãos e os sabugos os menores, apareceu em todos os cultivares. Encontraram-se diferenças entre os cultivares dentro de folhas novas, folhas velhas, colmos e palha. Nas folhas novas o cultivar C555 apresentou teores de cálcio superiores aos cultivares C511-A e C525, não diferindo dos demais, o menor no cultivar C511-A. O maior teor de cálcio nas folhas velhas foi observado no cultivar C484-A, estatisticamente superior aos demais cultivares. Nos colmos, os teores de cálcio nos cultivares C701, C525, C125, C555 foram maiores estatisticamente que o C511-A. Na palha, os cultivares C525, C701, C555 e C484-A diferiram dos outros dois cultivares.

Quanto à extração de cálcio 90 dias após a emergência (tabela 56), observa-se que as partes que mais

TABELA 54. Extrações de potássio (em mg/planta) pelas seis partes amostradas, noventa dias após a emergência das plantas de milho, nos seis cultivares estudados.

Partes	Cultivares						Média de
	C511-A	C125	C525	C701	C555	C484-A	
F. Novas	233,22 bA	209,93 bA	217,28 bA	176,40 bA	315,13 bA	248,96 bA	233,49 c
F. Velhas	361,40 bA	348,22 bA	451,18 bA	403,54 bA	443,87 abA	501,49 bA	418,28 b
Colmos	1227,06 abc	1769,54 aA	1541,37 aAB	844,61 aC	869,30 aC	1831,00 aA	1347,15 a
Grãos	417,45 bA	592,92 bA	396,71 bA	537,99 abA	626,40 abA	538,08 bA	518,26 b
Sabugos	230,45 bA	232,20 bA	310,61 bA	126,27 bA	207,43 bA	254,41 bA	226,89 c
Palha	435,48 bA	572,03 bA	472,75 bA	518,07 abA	431,81 bA	650,65 bA	513,47 b
Média de Cultivares	484,18 BC	620,81 AB	564,98 ABC	434,48 C	482,32 BC	670,77 A	542,92

- Médias seguidas por letras minúsculas distintas dentro de cada coluna ou letras maiúsculas dentro de cada linha, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.
- CV partes e interação = 38,19 e CV cultivares = 21,74.
- D.M.S. partes = 174,17; D.M.S. variedades = 174,17; D.M.S. partes dentro de cultivares = 426,62 e D.M.S. cultivares dentro de partes = 426,62.

TABELA 55. Teores de cálcio (em porcentagem) elas seis partes amostradas, noventa dias após a emergência das plantas de milho, nos seis cultivares estudados.

Partes	Cultivares						Média de
	C511-A	C125	C525	C701	C555	C484-A	
F. Novas	0,27 aC	0,32 aABC	0,29 bB	0,35 aAB	0,37 aA	0,37 bAB	0,33 b
F. Velhas	0,33 aC	0,33 aC	0,39 aBC	0,38 aBC	0,41 aB	0,57 aA	0,40 a
Colmos	0,12 bB	0,15 bAB	0,15 cAB	0,20 bA	0,17 bAB	0,12 dB	0,15 c
Grãos	0,03 cA	0,02 cA	0,01 dA	0,01 cA	0,01 cA	0,01 eA	0,02 d
Sabugos	0,02 cA	0,02 cA	0,03 dA	0,03 cA	0,04 cA	0,04 eA	0,03 d
Palha	0,08 bCB	0,08 bCB	0,17 cA	0,19 bA	0,21 bA	0,20 cA	0,15 c
Média de Cultivares	0,14 D	0,15 CD	0,17 BC	0,19 AB	0,20 AB	0,22 A	0,18

- Médias seguidas por letras minúsculas distintas dentro de cada coluna ou letras maiúsculas dentro de cada linha, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.
- CV partes e interação = 20,05 e CV cultivares = 7,65.
- D.M.S. partes = 0,03; D.M.S. variedades = 0,03; D.M.S. partes dentro de cultivares = 0,08 e D.M.S. cultivares dentro de partes = 0,08.

TABELA 56. Extrações de cálcio (em mg/planta) pelas seis partes amostradas, noventa dias após a emergência das plantas de milho, nos seis cultivares estudados.

Partes	Cultivares						Média de Partes
	C511-A	C125	C525	C701	C555	C484-A	
F. Novas	69,22 abA	78,40 bcA	66,36 bA	76,43 bA	117,64 bcA	88,17 cA	82,71 c
F. Velhas	93,07 aC	121,51 bBC	140,11 aBC	114,07 bC	171,01 abB	242,98 aA	147,12 b
Colmos	122,37 aB	197,95 aA	182,09 aA	179,74 aA	204,33 aA	157,20 bAB	173,95 a
Grãos	28,50 bcA	25,96 cdA	7,17 cA	18,98 cA	18,85 dA	16,49 dA	19,33 d
Sabugos	5,87 cA	8,43 dA	7,89 cA	6,80 cA	11,69 dA	13,96 dA	9,10 d
Palha	31,78 bcC	44,03 cdC	79,57 bBC	98,31 bAB	134,41 CAB	136,63 bcA	84,12 c
Média de Cultivares	58,47 C	79,38 BC	80,53 B	82,38 A	106,32 A	109,24 A	86,05

- Médias seguidas por letras minúsculas distintas dentro de cada coluna ou letras maiúsculas dentro de cada linha, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

- CV partes e interação = 30,39 e CV cultivares = 18,05.

- D.M.S. partes = 21,97; D.M.S. variedades = 21,97; D.M.S. partes dentro de cultivares = 53,81 e D.M.S. cultivares dentro de partes = 53,81.

extraíram cálcio foram os colmos, seguidos das folhas velhas e folhas novas, exceto no cultivar C484-A que apresenta maior extração de cálcio em folhas velhas. Dentro de cada parte amostrada, os cultivares diferiram estatisticamente somente nas folhas velhas, colmos e palha. Nas folhas velhas o cultivar C484-A foi o mais extrativo diferindo estatisticamente dos demais. Nos colmos, o cultivar C511-A extraiu menos cálcio que os demais, exceto o cultivar C484-A que não diferiu dos dois grupos.

Os teores de magnésio 90 dias após a emergência são observados na Tabela 57 e nota-se que a tendência geral de as folhas novas e velhas apresentarem maiores teores é observada em todos os cultivares. Dentro de cada parte amostrada, os cultivares apresentaram diferenças estatísticas somente nas folhas novas e velhas. Nas primeiras, o cultivar C484-A apresentou os maiores teores, diferindo estatisticamente das demais e nas folhas velhas, esse mesmo cultivar apresentou os teores mais elevados, diferindo dos demais, exceto C525.

Os teores de enxofre 90 dias após a emergência são apresentados na Tabela 58. Os cultivares diferiram quanto aos seus teores de enxofre nas folhas velhas, onde o cultivar C511-A foi significativamente maior que os cultivares C701 e C555; colmos, onde o mesmo cultivar C125 apresentou teores maiores que os cultivares C701, C555 e C484-A e grãos, onde os cultivares C525 e C701 diferiram dos cultivares C511-A e C125.

4.2.4. Cento e vinte dias após a emergência

A Tabela 59 apresenta o peso médio do material seco e os teores médios de macronutrientes (média dos seis cultivares estudados), das seis partes das plantas de milho amostradas 120 dias após a emergência.

TABELA 57. Teores de magnésio (em porcentagem) pelas seis partes amostradas, noventa dias após a emergência das plantas de milho, nos seis cultivares estudados.

Partes	Cultivares						Média de	
	C511-A	C125	C525	C701	C555	C484-A	Partes	Partes
F. Novas	0,21 aB	0,22 aB	0,21 abB	0,17 abB	0,19 aB	0,33 aA	0,22 a	
F. Velhas	0,18 abC	0,18 abC	0,25 aAB	0,19 aBC	0,16 abC	0,26 bA	0,20 a	
Colmos	0,11 cdA	0,13 bA	0,14 cA	0,15 abA	0,11 bA	0,13 cA	0,13 b	
Grãos	0,13 bcA	0,14 bA	0,14 bcA	0,12 bA	0,11 bA	0,14 cA	0,13 b	
Sabugos	0,05 dA	0,05 cA	0,07 dA	0,05 cA	0,04 cA	0,03 dA	0,05 c	
Palha	0,11 cdA	0,13 bA	0,13 cdA	0,11 bcA	0,10 bcA	0,15 cA	0,12 b	
Média de Cultivares	0,13 BC	0,14 BC	0,15 AB	0,13 BC	0,12 C	0,17 A	0,14	

- Médias seguidas por letras minúsculas distintas dentro de cada coluna ou letras maiúsculas dentro de cada linha, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.
- CV partes e interação = 22,71 e CV cultivares = 12,18.
- D.M.S. partes = 0,03; D.M.S. variedades = 0,03; D.M.S. partes dentro de cultivares = 0,07 e D.M.S. cultivares dentro de partes = 0,07.

TABELA 58. Teores de enxofre (em porcentagem) pelas seis partes amostradas, noventa dias após a emergência das plantas de milho, nos seis cultivares estudados.

Partes	Cultivares						Média de
	C511-A	C125	C525	C701	C555	C484-A	
F. Novas	0,19 aA	0,18 aA	0,22 aA	0,19 abA	0,16 abA	0,23 aA	0,19 a
F. Velhas	0,21 aA	0,17 abAB	0,16 abAB	0,14 bB	0,12 bcB	0,17 abAB	0,16 bc
Colmos	0,09 bAB	0,12 abA	0,06 cAB	0,04 cB	0,04 dB	0,03 cB	0,07 d
Grãos	0,08 bC	0,14 abBC	0,21 aA	0,23 aA	0,19 aAB	0,20 abAB	0,17 ab
Sabugos	0,11 bA	0,16 abA	0,16 abA	0,14 bA	0,15 abA	0,14 bA	0,14 c
Palha	0,10 bA	0,11 bA	0,11 bCA	0,07 cA	0,06 cdA	0,07 cA	0,09 d
Média de Cultivares	0,13 AB	0,15 A	0,15 A	0,13 AB	0,12 B	0,14 AB	0,14

- Médias seguidas por letras minúsculas distintas dentro de cada coluna ou letras maiúsculas dentro de cada linha, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

- CV partes e interação = 23,31 e CV cultivares = 15,91.

- D.M.S. partes = 0,03; D.M.S. variedades = 0,03; D.M.S. partes dentro de cultivares = 0,07 e D.M.S. cultivares dentro de partes = 0,07.

TABELA 59. Peso médio do material seco (em g/planta) e teores médios de macronutrientes das seis partes das plantas de milho, cento e vinte dias após a emergência (média dos seis cultivares estudados).

Partes	Matéria Seca	%N	%P	%K	%Ca	%Mg	%S
F. Novas	32,55 c	1,24 b	0,09 b	1,22 a	0,60 b	0,20 a	0,16 a
F. Velhas	32,33 c	1,21 b	0,09 b	1,23 a	0,70 a	0,20 a	0,15 a
Colmos	108,40 b	0,43 c	0,05 c	1,33 a	0,21 c	0,09 c	0,11 b
Grãos	222,58 a	1,57 a	0,27 a	0,31 c	0,03 e	0,11 bc	0,10 b
Sabugos	39,41 c	0,56 c	0,05 c	0,45 c	0,07 de	0,03 d	0,09 b
Palha	38,58 c	0,47 c	0,09 b	0,68 b	0,13 d	0,13 b	0,06 c
D.M.S.	18,27	0,14	0,03	0,19	0,06	0,03	0,02
CV %	27,53	18,20	31,38	26,51	25,65	23,33	18,61

- Médias seguidas por letras minúsculas distintas dentro de cada coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Quanto ao peso médio do material seco das partes amostradas 120 dias após a emergência, observa-se que estatisticamente a sequência foi: grãos > colmos > folhas novas = folhas velhas = sabugos = palha. Para os teores de nitrogênio observa-se que a sequência foi: grãos > folhas novas = folhas velhas > colmos = sabugos = palha. Quanto aos teores de fósforo foi observado: grãos > folhas novas = folhas velhas = palha > colmos = sabugos. Para potássio a obteve-se: folhas novas = folhas velhas = colmos > palha > grãos = sabugos. Para os teores de cálcio a sequência foi: folhas velhas > folhas novas > colmos > palha >= sabugos >= grãos. Para os teores de magnésio obteve-se: folhas novas = folhas velhas > palha >= grãos >= colmos > sabugos. E para os teores de enxofre a sequência observada foi: folhas novas = folhas velhas > colmos = grãos = sabugos > palha.

Na Tabela 60 observa-se que os grãos foram a parte que extraiu as maiores quantidades de nitrogênio, fósforo, magnésio e enxofre, os colmos as maiores de potássio e cálcio e os sabugos as menores quantidades de todos os macronutrientes.

Quanto à extração de cálcio 120 dias após a emergência (tabela 61), observa-se que as partes que mais extraíram cálcio foram os colmos, folhas velhas e folhas novas, em todos os cultivares. Dentro de cada parte amostrada, os cultivares diferiram estatisticamente somente nas folhas velhas e colmos. Nas folhas velhas o cultivar C484-A não diferiu do C701 e foi superior aos demais cultivares. Nos colmos, o cultivar C511-A foi estatisticamente maior que os cultivares C525 e C701.

Os teores de magnésio 120 dias após a emergência são observados na Tabela 62 e nota-se que a tendência geral de as folhas novas e velhas apresentarem maiores teores é observada, em quase todos os cultivares.

TABELA 60. Extração média de macronutrientes pelas seis partes das plantas de milho, cento e vinte dias após a emergência (média dos seis cultivares estudados).

Partes	N	P	K	Ca	Mg	S
	----- mg/planta -----					
F. Novas	402,90 b	31,72 b	402,04 c	192,22 b	65,07 c	52,81 c
F. Velhas	401,18 b	28,42 b	402,23 c	230,03 ab	66,19 c	49,62 c
Colmos	468,88 b	61,78 b	1426,61 a	235,04 a	100,34 b	114,11 b
Grãos	2523,24 a	599,09 a	681,09 b	64,12 c	253,72 a	226,64 a
Sabugos	222,00 b	20,98 b	177,08 d	28,19 c	11,09 d	35,29 cd
Palha	181,33 b	33,36 b	259,50 cd	49,69 c	50,80 c	23,79 d
D.M.S.	332,61	42,51	163,94	40,31	27,71	25,09
CV %	45,69	39,17	34,97	36,02	36,17	35,67

- Médias seguidas por letras minúsculas distintas dentro de cada coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

TABELA 61. Extrações de cálcio (em mg/planta) pelas seis partes amostradas, cento e vinte dias após a emergência das plantas de milho, nos seis cultivares estudados.

Partes	Cultivares						Média de
	C511-A	C125	C525	C701	C555	C484-A	
F. Novas	237,24 aA	172,25 abA	158,14 abA	180,18 abA	205,43 aA	200,09 bA	192,22 b
F. Velhas	221,15 aBC	148,63 abC	203,13 aBC	262,08 aAB	220,42 aBC	324,79 aA	230,03 ab
Colmos	296,23 aA	250,57 aABC	160,83 abC	196,95 aBC	265,67 aAB	240,01 abABC	235,04 a
Grãos	38,81 bA	48,65 CA	68,45 bCA	91,96 bCA	66,17 bA	70,70 CA	64,12 c
Sabugos	31,65 bA	28,80 CA	23,03 CA	28,19 CA	30,17 bA	27,33 CA	28,19 c
Palha	56,95 bA	37,39 CA	56,88 CA	54,62 CA	50,85 bA	41,48 CA	49,69 c
Média de Cultivares	147,00 A	114,39 A	111,74 A	135,66 A	139,79 A	150,73 A	133,22

- Médias seguidas por letras minúsculas distintas dentro de cada cada coluna ou letras maiúsculas dentro de cada linha, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

- CV partes e interação = 36,02 e CV cultivares = 10,03.

- D.M.S. partes = 40,31; D.M.S. variedades = 40,31; D.M.S. partes dentro de cultivares = 98,73 e D.M.S. cultivares dentro de partes = 98,73.

TABELA 62. Teores de magnésio (em porcentagem) pelas seis partes amostradas, cento e vinte dias após a emergência das plantas de milho, nos seis cultivares estudados.

Partes	Cultivares						Média de Partes
	C511-A	C125	C525	C701	C555	C484-A	
F. Novas	0,23 aB	0,18 abBCD	0,20 aBC	0,13 bD	0,16 aCD	0,29 aA	0,20 a
F. Velhas	0,19 abB	0,17 abB	0,18 abB	0,20 aB	0,15 aB	0,31 aA	0,20 a
Colmos	0,10 cA	0,07 bcA	0,09 cA	0,10 bcA	0,12 aA	0,07 bcA	0,09 c
Grãos	0,13 cA	0,13 bcA	0,11 cA	0,11 bA	0,11 aA	0,10 bA	0,11 bc
Sabugos	0,01 dA	0,04 dA	0,03 dA	0,04 cA	0,02 bA	0,03 cA	0,03 d
Palha	0,13 bcAB	0,19 aA	0,13 bcAB	0,12 bB	0,10 aB	0,11 bB	0,13 b
Média de Cultivares	0,13 AB	0,13 AB	0,12 B	0,12 B	0,11 B	0,15 A	0,13

- Médias seguidas por letras minúsculas distintas dentro de cada coluna ou letras maiúsculas dentro de cada linha, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

- CV partes e interação = 23,33 e CV cultivares = 11,51.

- D.M.S. partes = 0,03; D.M.S. variedades = 0,03; D.M.S. partes dentro de cultivares = 0,06 e D.M.S. cultivares dentro de partes = 0,06.

Dentro de cada parte amostrada, os cultivares apresentaram diferenças estatísticas somente nas folhas novas, folhas velhas e palha. Nas primeiras, o cultivar C484-A apresentou os maiores teores, diferindo estatisticamente dos demais. Nas folhas velhas, esse mesmo cultivar apresentou os teores mais elevados, diferindo dos demais. Na palha, os cultivares C125, C511-A e C525 apresentaram os maiores teores e o C125 diferiu estatisticamente dos cultivares C701, C555 e C484-A.

Quanto à extração de magnésio 120 dias após a emergência (tabela 63), observa-se que a parte que mais extraiu cálcio foram os grãos, independente do cultivar. Dentro de cada parte amostrada, os cultivares diferiram estatisticamente somente nas folhas velhas, onde o cultivar C484-A foi superior aos cultivares C125, C525 e C555.

Os teores de enxofre 120 dias após a emergência são apresentados na Tabela 64 e observa-se que os teores mais altos apareceram nas folhas novas e folhas velhas e o mais baixo na palha. Os cultivares diferiram quanto aos seus teores de enxofre nas folhas novas, onde o cultivar C525 foi estatisticamente maior que os cultivares C701 e C5552, e nos grãos o cultivar C484-A apresentou teores maiores que o cultivar C525 não diferindo dos demais.

Quanto à extração de enxofre 120 dias após a emergência (tabela 65), observa-se que a parte que mais extraiu enxofre foram os grãos, em todos os cultivares, e as que extraíram menos foram os sabugos e a palha, em quase todo os cultivar. Dentro das partes amostradas, os cultivares diferiram estatisticamente somente nos grãos, onde o cultivar C484-A não apresentou diferenças estatísticas do C701 e deferiu dos demais cultivar.

TABELA 63. Extrações de magnésio (em mg/planta) pelas seis partes amostradas, cento e vinte dias após a emergência das plantas de milho, nos seis cultivares estudados.

Partes	Cultivares						Média de	
	C511-A	C125	C525	C701	C555	C484-A	Partes	Partes
F. Novas	90,11 bCA	53,81 bCA	56,83 bCA	40,15 bCA	58,94 bCA	90,56 bCA	65,07 c	
F. Velhas	66,95 bcdAB	38,10 bCB	54,17 bCB	63,07 bcAB	50,30 cB	124,59 bA	66,19 c	
Colmos	134,77 bA	89,65 bA	81,65 bA	104,77 bA	120,29 bA	71,39 bcdA	100,34 b	
Grãos	276,90 aA	269,46 aA	217,61 aA	278,95 aA	250,43 aA	228,97 aA	253,72 a	
Sabugos	6,29 dA	13,49 cA	8,13 cA	17,09 cA	10,83 cA	10,72 dA	11,09 d	
Palha	65,95 cdA	65,65 bCA	52,27 bCA	46,37 bCA	35,60 cA	38,93 cdA	50,80 c	
Média de Cultivares	106,83 A	88,36 AB	78,36 B	91,73 AB	87,73 AB	94,19 AB	91,20	

- Médias seguidas por letras minúsculas distintas dentro de cada coluna ou letras maiúsculas dentro de cada linha, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.
- CV partes e interação = 36,17 e CV cultivares = 11,47.
- D.M.S. partes = 27,71; D.M.S. variedades = 27,71; D.M.S. partes dentro de cultivares = 67,88 e D.M.S. cultivares dentro de partes = 67,88.

TABELA 64. Teores de enxofre (em porcentagem) pelas seis partes amostradas, cento e vinte dias após a emergência das plantas de milho, nos seis cultivares estudados.

Partes	Cultivares						Média de	
	C511-A	C125	C525	C701	C555	C484-A	Partes	Partes
F. Novas	0,16 aAB	0,17 aAB	0,20 aA	0,12 abC	0,14 aBC	0,19 aAB	0,16 a	0,16 a
F. Velhas	0,17 aA	0,17 aA	0,16 bA	0,15 aA	0,13 abA	0,15 abA	0,15 a	0,15 a
Colmos	0,09 bCA	0,11 bA	0,10 cA	0,12 abA	0,10 abCA	0,11 bcA	0,11 b	0,11 b
Grãos	0,10 bAB	0,11 bcAB	0,08 cdB	0,10 bcAB	0,09 bcAB	0,13 bA	0,10 b	0,10 b
Sabugos	0,08 bCA	0,09 bCA	0,10 cdA	0,09 bcA	0,09 bcA	0,09 cdA	0,09 b	0,09 b
Palha	0,05 cA	0,07 cA	0,06 dA	0,07 cA	0,07 cA	0,06 dA	0,06 c	0,06 c
Média de Cultivares	0,11 A	0,12 A	0,12 A	0,11 A	0,11 A	0,12 a	0,11	0,11

- Médias seguidas por letras minúsculas distintas dentro de cada coluna ou letras maiúsculas dentro de cada linha, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.
- CV partes e interação = 18,61 e CV cultivares = 10,36.
- D.M.S. partes = 0,02; D.M.S. variedades = 0,02; D.M.S. partes dentro de cultivares = 0,04 e D.M.S. cultivares dentro de partes = 0,04.

TABELA 65. Extrações de enxofre (em mg/planta) pelas seis partes amostradas, cento e vinte dias após a emergência das plantas de milho, nos seis cultivares estudados.

Partes	Cultivares						Média de	
	C511-A	C125	C525	C701	C555	C484-A	Partes	Partes
F. Novas	64,01 bCA	52,22 CA	56,51 bCA	35,81 CA	49,62 bCA	58,66 bCA	52,81 C	
F. Velhas	58,06 bCA	38,44 CA	47,66 bCA	48,23 CA	45,60 bCA	59,72 bCA	49,62 C	
Colmos	117,82 bA	136,88 bA	96,13 abA	121,42 bA	103,68 bA	108,68 bA	114,11 b	
Grãos	222,32 ab	232,92 ab	156,09 ac	241,96 aAB	211,27 abc	297,05 aa	226,64 a	
Sabugos	34,12 CA	31,92 CA	35,58 bCA	34,02 CA	45,04 bCA	31,08 CA	35,29 cd	
Palha	26,32 CA	23,89 CA	23,31 CA	27,74 CA	25,25 CA	18,21 CA	23,79 d	
Média de Cultivares	87,11 AB	86,05 AB	69,22 B	84,53 AB	80,08 AB	95,57 A	83,76	

- Médias seguidas por letras minúsculas distintas dentro de cada coluna ou letras maiúsculas dentro de cada linha horizontal, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

- CV partes e interação = 35,67 e CV cultivares = 12,72.

- D.M.S. partes = 25,09; D.M.S. variedades = 25,09; D.M.S. partes dentro de cultivares = 61,47 e D.M.S. cultivares dentro de partes = 61,47.

4.3. Discussão geral

Do que foi discutido, principalmente devido à não ter sido observada a interação entre os cultivares e as partes amostradas 120 dias após a emergência, em relação ao peso do material seco, isto é, na época da colheita do milho os cultivares não diferiram entre si quanto ao peso do material seco dos grãos, ou seja, estatisticamente eles tiveram a mesma produção de grãos.

Assim, foi importante a determinação dos teores dos macronutrientes nas diversas partes das plantas de milho, pois isso tornou possível calcular-se as extrações desses nutrientes e saber-se quanto de cada um deles é absorvido e acumulado em cada uma das partes da planta.

Com essa informação pode-se calcular através dos resultados presentes na Tabela 60 e da densidade populacional mantida no experimento, que para um potencial de produção de 11.130 kg/ha de material seco de grãos, os cultivares estudados extraíram 259,98; 38,77; 167,43; 39,96; 27,36 e 25,11 kg/ha de N, P, K, Ca, Mg e S respectivamente, com exportações de 67,8; 77,3; 20,3; 8,0; 46,4 e 45,1 % desses nutrientes, através dos grãos.

Cento e vinte dias após a emergência, época da colheita, não se observou interação entre os cultivares e as partes amostradas, para a extração de nitrogênio, fósforo e potássio, mas para cálcio, magnésio e enxofre essa interação foi observada e aparecem nas Tabelas 61, 63 e 65.

Quanto à extração de cálcio (tabela 61), não se pode comparar os comportamentos dos cultivares, pois na média de todas as partes amostradas, os cultivares não diferiram estatisticamente, nem mesmo quanto à extração de cálcio pelos grãos.

Quanto à extração de magnésio (tabela 63), houveram diferenças entre os cultivares na média das partes,

e assim, pode-se afirmar que o cultivar C511-A extraiu mais magnésio (36,3%) que o cultivar C525, para produzir a mesma quantidade de grãos, sendo portanto menos eficiente em utilizar esse nutriente.

Quanto à extração de enxofre (tabela 65), houveram diferenças entre os cultivares na média das partes e na extração através dos grãos. Assim, pode-se afirmar que o cultivar C484-A extraiu (38,1%) e exportou (90,3%) mais enxofre que o cultivar C525, para a mesma quantidade de grãos produzidos, sendo portanto menos interessante para ser cultivado.

5. CONCLUSÕES

O presente trabalho permitiu chegar-se às seguintes conclusões:

- Os cultivares não diferiram quanto à produção de material seco da planta toda e dos grãos na época da colheita;

- Os cultivares C511-A e C484-A foram os mais produtivos, quanto ao peso de folhas velhas e de colmos;

- Os cultivares C511-A e C484-A apresentaram as maiores extrações de cálcio e magnésio nas folhas novas, de nitrogênio, potássio, cálcio e magnésio nas folhas velhas e de potássio, cálcio e magnésio nos colmos.

- Os grãos apresentaram as maiores extrações de nitrogênio, fósforo, magnésio e enxofre, enquanto os colmos apresentaram as maiores extrações de potássio e cálcio, na época da colheita;

- Na época da colheita, a extração pela planta toda obedeceu à seguinte ordem: $N > K > Ca > P > Mg > S$;

- A exportação de nutrientes através dos grãos, na época da colheita obedeceu à seguinte ordem: $P > N > Mg > S > K > Ca$.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, A.G. de. Acumulação diferencial de nutrientes em cinco cultivares de milho, Piracicaba, 1977, 106 p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - USP).
- FORESTIERI, E.F. & DE-POLLI, H. Calagem, enxofre e micronutrientes no crescimento do milho e da mucuna-preta num podzólico vermelho-amarelo. R. bras. Ci. Solo, Campinas, 14: 167-72, 1990.
- GALLO, J.R.; HIROCE, R.; MIRANDA, L.T. de. A análise foliar na nutrição do milho. I. Correlação entre análise de folhas e produção. Bragantia, Campinas, 27: 177-86, 1968.
- GAMBOA, A. La fertilización del maíz, Berna, Instituto Internacional de la Potasa, 1980, 72p. (Boletín IIP, 5).
- HAAG, H.P.; DECHEN, A.R.; CARMELLO, Q.A.C. Nutrição mineral de hortaliças. XC. Deficiência de macronutrientes, boro e zinco em milho doce. Anais da E.S.A.L.Q., Piracicaba, 47(2): 507-17, 1990.
- HAAG, H.P.; MINAMI, K.; SESSO, M.V. Nutrição mineral de hortaliças. LXXXIX. Crescimento e acúmulo de macro e micronutrientes por uma cultura de milho-doce. Anais da E.S.A.L.Q., Piracicaba, 47(2): 479-506, 1990.
- HIROCE, R.; FURLANI, A.M.C.; LIMA, M. Extração de nutrientes na colheita por populações e híbridos de milho, Instituto Agrônomo, Campinas, 1989, 24 p. (Boletim Científico, 17).

- LOUÉ, A. Estudo comparativo das exigências minerais de algumas variedades de milho híbrido. Fertileté, Paris, 20: 22-32, 1963.
- MUZILLI, O. Adubação do milho, Campinas, Fundação Cargill, 1989, 29 p. (Série Técnica, 4).
- NEPTUNE, A.M.L.; NAKAGAWA, J.; SCOTTON, L.C.; SOUZA, E.A. de. Efeitos de doses não equidistantes de N, P e K nas concentrações destes macronutrientes na folha e na produção do milho (*Zea mays*, L.), Anais da E.S.A.L.Q., Piracicaba, 39:2, 917-41, 1982.
- PIMENTEL GOMES, F. Curso de estatística experimental, 5. ed., São Paulo, Nobel, 1972. 530p.
- RANZANI, G; FREIRE, O.; KINJO, T. Carta de solos do município de Piracicaba, Piracicaba, ESALQ - Centro de Estudos de Solos, 1956, 85p.
- SARRUGE, J.R. & HAAG, H.P. Análises químicas em plantas, Piracicaba, ESALQ - Departamento de Química, 1974, 56p.
- SAYRE, J.D. Mineral accumulation in corn. Plant Physiol., Rockville, 23:267-81. 1948.
- SAYRE, J.D. Mineral nutrition of corn. In: SPRAGUE, G.F., ed. Corn and corn improvement, New York, Academic Press, 1955, p.293-314.