MACRO E MICRONUTRIENTES EM DIFERENTES PARTES
E EM SEUS ESTÁDIOS NA MANGUEIRA (*Mangifera indica*, L.)

MÁRIO DE BARROS HOPPE JÚNIOR
Engenheiro Agrônomo

Orientador: PROF. DR. SALIM SIMÃO

Dissertação apresentada à Escola
Superior de Agricultura "Luiz de
Queiroz", da Universidade de São
Paulo, para obtenção do título
de Mestre em Agronomia. Área de
concentração: Fitotecnia.

P I R A C I C Á B A

Estado de São Paulo - Brasil

Junho - 1991

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

Hoppe Junior, Mario de Barros

H798a Macro e micronutrientes em diferentes partes e em
seus estádios na mangueira (Mangifera indica,L.). Pi-
racicaba, 1991.
205p. ilustr.

Diss. (Mestre) - ESALQ
Bibliografia.

1. Macronutriente em manga - Teor - Variação 2.
Micronutriente em manga - Teor - Variação 3. Manga -
Nutrição I. Escola Superior de Agricultura Luiz de
Queiroz, Piracicaba.

CDD 634.441

MACRO E MICRONUTRIENTES EM DIFERENTES PARTES
E EM SEUS ESTÁDIOS NA MANGUEIRA (*Mangifera indica*, L.)

MÁRIO DE BARROS HOPPE JÚNIOR

Aprovada em: 30.07.91

Comissão Julgadora:

Prof. Dr. Salim Simão ESALQ/USP
Prof. Dr. Célio Soares Moreira ESALQ/USP
Prof. Dr. Quirino Augusto de Camargo Carmelo ... ESALQ/USP

PROF. DR. SALIM SIMÃO
Orientador

Aos meus pais

Eugenia e Mário (in memoriam)

*por ter-me ensinado a lutar com dignidade,
honestidade e ideologia pela vida.*

Aos meus irmãos José Estevan,

Maria de Lourdes, Solange Maria,

Eliana Maria e Francisco Osvaldo e

minhas tias-mães, Maria, Cecília e Farãildes.

A todos os professores que tive

até agora na vida, pois, sem eles

esse trabalho seria impraticável.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

- A Deus, por ter colocado essa etapa em nossa vida, e nos conceder luz e disposição para vencê-la.
- No mundo de hoje, onde a amizade e auxílio ao próximo já estão virando lenda, a vida nos coloca diante do professor Dr. Salim Simão. Renomado mestre e cientista, cujos trabalhos de pesquisa agronômica ultrapassaram fronteiras perpetuando-o no mundo dessa ciência, nos ensina e orienta, tanto para vida acadêmica como para vida prática, não deixando assim cair no nosso esquecimento que ainda existem pessoas amigas e com disposição a auxiliar o próximo. Ao Dr. Salim, meu muito obrigado.
- Ao Prof. Dr. Henrique Paulo Haag, por ter possibilitado os trabalhos de análise química.
- Ao Prof. Dr. Célio Soares Moreira, pela colaboração na redação final deste trabalho.
- Ao Prof. Dr. Quirino Augusto de Camargo Carmelo, pela colaboração na redação final deste trabalho, e o acompanhamento das análises químicas.
- Ao Prof. MS. Francisco Mourão Filho, pelo auxílio na redação do trabalho.
- Aos amigos Sônia Piedade e Marcelo Correa Alves, pela colaboração nas análises estatísticas.

- Às bibliotecárias Eliana Maria Garcia Sabim e Kátia Maria de Andrade Ferraz, pelo auxílio na revisão bibliográfica.
- Aos analistas do laboratório do Departamento de Química da ESALQ - Lúcia Helena Pavan Forti e Ademir de Almeida Campos.
- Às Secretárias do Departamento de Horticultura Ivete, Célia, Elisabete, Silvia e Helena e a Ilze Secretária do Departamento de Tecnologia de Sementes, pela colaboração durante o curso.
- Aos colegas Enio Marchezan, Andrés Armadans e Norivaldo dos Anjos, pela amizade sincera durante a convivência nesse período.
- À Sandra Giovanoni, pelo trabalho de digitação.
- À todos os professores do Departamento de Horticultura que de uma forma ou de outra nos ajudaram a concretizar este trabalho.
- Aos funcionários em geral do Departamento de Horticultura.
- À CAPES, pela concessão da bolsa.

S U M Á R I O

	página
RESUMO	vii
SUMMARY	ix
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1. Os Elementos Nutritivos	4
2.1.1. Nitrogênio	5
2.1.2. Fósforo	5
2.1.3. Potássio	6
2.1.4. Cálcio	7
2.1.5. Magnésio	7
2.1.6. Enxofre	8
2.1.7. Boro	8
2.1.8. Cobre	9
2.1.9. Ferro	10
2.1.10. Manganês	10
2.1.11. Zinco	11
3. MATERIAL E MÉTODOS	27
3.1. Material	28
3.2. Metodologia	30
4. RESULTADOS	36
5. DISCUSSÃO	130
5.1. Nitrogênio	130
5.2. Fósforo	133
5.3. Potássio	137

	página
5.4. Cálcio	140
5.5. Magnésio	143
5.6. Enxofre	146
5.7. Boro	148
5.8. Cobre	151
5.9. Ferro	153
5.10. Manganês	156
5.11. Zinco	159
6. CONSIDERAÇÕES GERAIS	196
7. CONCLUSÃO	198
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	199

MACRO E MICRONUTRIENTES EM DIFERENTES PARTES E EM SEUS ESTÁDIOS NA MANGUEIRA (*Mangifera indica*, L.)

Autor: MÁRIO DE BARROS HOPPE JÚNIOR

Orientador: PROF. DR. SALIM SIMÃO

RESUMO

Com o objetivo de acompanhar as variações dos teores de macro e micronutrientes em diferentes partes e seus estádios vegetativos na mangueira, é que este trabalho foi realizado.

As partes constituíram-se de: Folhas brotos (folhas de cor bronzeada), jovens (de coloração verde clara) e velha (de coloração verde escura); Panículas no estágio jovem (com flores ainda não abertas), adultas (com flores abertas) e velhas (com início de frutificação) e os Frutos nos estádios verde, "de vez" e maduro, dos quais foram analisadas a casca, a polpa e o caroço em cada estágio.

Para tal finalidade, utilizou-se mangueiras da variedade Oliveira Neto enxertadas em Variedade Espada, do pomar da ESALQ/USP, com 28 anos de idade.

Para tanto, foram colhidas amostras de folhas em seis épocas diferentes. As panículas e frutos nas épocas em que apresentavam-se nos estádios selecionados.

Os nutrientes analisados foram nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, enxofre, boro, cobre, ferro, manganês e zinco.

Após a análise feita no laboratório do Departamento de Química da ESALQ/USP e efetuando-se o estudo estatístico, concluiu-se que houve variações nos teores de nutrientes, entre estádios diferentes e entre épocas de amostragem para alguns elementos nas folhas, o mesmo se observando nas panículas e frutos, sendo nas panículas em estádios diferentes e nos frutos, em partes e estádio diferentes. Concluiu-se também, que existem épocas e partes da planta mais adequadas para uma melhor avaliação do estado nutricional da mesma.

MACRO AND MICRONUTRIENT CONCENTRATIONS IN VARIOUS PLANT PARTS AND GROWTH STAGE OF MANGO (*Mangifera indica* L.)

Author: MARIO DE BARROS HOPPE JÚNIOR

ADVISER: PROF. DR. SALIM SIMÃO

SUMMARY

This research work had the aim to study the variation in the macro and micronutrient contents in different parts and growth cycles of mango (*Mangifera indica* L.).

These parts were: bud leaves (bronze leaves), young leaves (light green leaves) and old leaves (dark green leaves); young panicles (with no-opened flowers), mature panicles (with opened flowers) and old panicles (with small fruits); green fruits unripened and ripened fruits, where were analysed the peel, pulp and seeds in each period.

The study was carried out in an experiment established in 1963 at Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", University of São Paulo, Brazil, with "Oliveira Neto" mango grafted on "Espada" mango.

Leaf samples were taken in six different periods; the panicles and fruits were picked up in the selected periods.

The nutrients analysed were: nitrogenium, phosphorus, potassium, calcium, magnesium, sulphur, boron, copper, iron, manganese and zinc.

The results showed that the concentrations of some nutrients in leaves were influenced by the different periods and sample periods. Also, panicles in different periods and the different parts of the fruits, had different concentrations of some nutrients.

It was also possible to conclude, that the nutrition status of mango can be better evaluated in specific periods and with specific parts of the plant.

1. INTRODUÇÃO

A mangueira (*Mangifera indica* L) é originária da Ásia Meridional e do Arquipélago Indiano, onde é cultivada há mais de 4.000 anos (SIMÃO, 1970).

Sua disseminação pelo mundo teve início com o despertar do comércio entre a Ásia Meridional e a Europa. O Brasil foi o primeiro país da América a cultivar a manga trazida pelos colonizadores, e daí levada para Barbados (Antilhas Inglesas) em 1942, e posteriormente para o México, juntamente com o cafeeiro. (SIMÃO, 1970).

Essa fruta encontrou no Brasil, um habitat excelente para seu desenvolvimento, podendo ser cultivada em todo território nacional.

A manga é considerada uma das frutas mais importantes das regiões tropicais, superada apenas pelas culturas da banana e do abacaxi. De fino sabor, coloração atraente e valor nutritivo, a manga vem ganhando dia a dia, a preferência do mercado. Países importadores vêm aumentando seu interesse em relação à fruta, e as exportações brasileiras mostram sensível crescimento nos últimos anos. A cultura porém, ainda é muito pouco explorada, em relação ao seu potencial produtivo.

Apesar de apresentar características excelentes para sua produção e comercialização, a manga é ainda uma das culturas com muito pouco estudo.

RODRIGUES *et alii* (1985) citando Guimarães (1982), afirmam que são poucos os estudos feitos em relação à nutrição e a adubação da mangueira, e que o conhecimento da composição mineral da planta, em diversas fases do seu desenvolvimento e partes, proporciona subsídios para uma adubação de reposição.

MEDINA *et alii* (1981) citam que Singh (1960), referiu-se ao problema da seguinte maneira: "parece que o estudo da adubação da mangueira ainda se acha na sua infância, e uma pesquisa mais completa em seus vários ângulos é necessária, antes que quaisquer conclusões possam ser estabelecidas em definitivo".

Pouco ainda se sabe, sobre as exigências da planta, quanto à extração de nutrientes do solo e os efeitos destes, como eles são absorvidos durante as fases vegetativas e frutíferas, e quais os níveis considerados adequados.

Algumas desordens fisiológicas, tais como o "Soft-nose", vem sendo atribuída à desequilíbrios nutricionais (YOUNG & MINER, 1961) da planta e também uma desordem chamada "little leaf", ocorrida em solos calcários da Flórida, está relacionada à teores de nutrientes (HIROCE & SOUZA, 1980).

O presente trabalho visa contribuir para o conhecimento dos teores de nutrientes, através do acompanha-

mento dos mesmos em partes da planta, tais como folhas, panículas e frutos, em diferentes épocas e estádios de desenvolvimento das mesmas, a fim de determinar possíveis variações nesses teores.

2. REVISÃO DE LITERATURA

A nutrição das plantas envolve processos relacionados com a absorção dos elementos nutricionais e com suas funções na vida vegetal.

À medida que um desses elementos encontra-se presente em quantidades insuficientes, ou em uma forma que o torne pouco disponível, a deficiência desse elemento na célula, provocará distúrbios no metabolismo da planta. Esses distúrbios metabólicos, eventualmente se manifestam através de sintomas visíveis, e esses sintomas de deficiências minerais são mais ou menos característicos para cada elemento, dependendo de sua severidade, da espécie e dos fatores ambientais (EPSTEIN, 1975).

2.1. Os Elementos Nutritivos

De uma maneira geral, tentaremos formalizar as funções dos elementos e seus sintomas característicos de carência, na planta de mangueira.

2.1.1. Nitrogênio

Esse elemento conforme relata GUIMARÃES (1982), proporciona um rápido desenvolvimento à planta, e está relacionado com a produção, pelo seu efeito na vegetação e no número de gemas florais.

Os sintomas de carência desse elemento está associada às folhas adultas, que não alcançam seu tamanho normal.

O atraso no crescimento é acentuado, o pecíolo forma ângulo mais agudo com o ramo e às vezes, as brotações tornam-se amarelas, segundo HIROCE & SOUZA (1980). Já GUIMARÃES (1982) reforça essa descrição, dizendo que os sintomas de deficiência de N são observados inicialmente nas folhas mais velhas, passando gradualmente para as folhas mais novas. As folhas formadas quando há carência desse elementos são menores, e apresentam clorose em toda a lâmina foliar.

2.1.2. Fósforo

O fósforo apesar de sua importância, é pouco absorvido pela planta, estando abaixo de N e do K.

Ruehle (1951), citado por GUIMARÃES (1982), ao estudar na Flórida as necessidades nutricionais em relação as fases de desenvolvimento da mangueira (viveiro, formação e frutificação), encontrou que durante o período de formação, o P era o elemento mais importante.

RODRIGUES *et alii* (1985) informam que Lefevre (1968), cita que a planta, quando sob deficiência, apresenta o crescimento lento e a maturidade retardada. As folhas apresentam um bronzeamento mais ou menos pronunciado, ao longo das margens do limbo, e as raízes têm seu crescimento limitado, com ausência de raízes secundárias e terciárias.

2.1.3. Potássio

O potássio atua como ativador de enzimas, participando de diversas fases do metabolismo. O nível de K existente nas células-guarda, regula a abertura e fechamento dos estômatos, e é importante no transporte de carboidratos das folhas para outros órgãos (RODRIGUES *et alii*, 1985).

Segundo HIROCE & SOUZA (1980), a carência é pouco severa, e os sintomas podem ser confundidos com os da falta de N. Observa-se queima, que começa junto à margem do limbo e se estende por toda a folha.

Uma coloração purpura escura, precede o chamuscamento, as folhas carentes caem prematuramente e manchas amarelas distribuídas irregularmente sobre o limbo em ambas as faces aparecem no início, mais tarde as manchas alargam-se, tornando coalescentes e produzindo necrose nas regiões marginais.

2.1.4. Cálcio

É um nutriente que os solos ácidos são carente. É um importante ativador de enzimas, no desenvolvimento e no funcionamento das raízes, germinação do grão de pólen, e no desenvolvimento do tubo polínico (GUIMARÃES, 1982).

RODRIGUES *et alii* (1985), relatam que quando há carência de cálcio as regiões de crescimento são as primeiras a apresentarem sintomas por ele ser praticamente imóvel na planta. Os sintomas mais comuns, são o aparecimento de clorose marginal ou internervural, e a morte da gema apical.

2.1.5. Magnésio

A conversão e a conservação da energia, são as funções principais dos cloroplastos, e o magnésio, em adição ao seu papel na clorofila, é o ativador mais comum das enzimas relacionadas com o metabolismo energético (EPSTEIN, 1975), sendo elemento essencial, na absorção de P.

RODRIGUES *et alii* (1985) citam que Smith e Scudeler (1951), caracterizaram sintomas de deficiência de magnésio em mangueira, observando o aparecimento de coloração bronzeada nas margens do limbo. Em casos graves, esta cor atinge a nervura média, permanecendo apenas uma pequena região verde, enquanto as partes marginais secam.

2.1.6. Enxofre

O S apresenta funções enzimáticas, além de fazer parte de alguns aminoácidos e de todas as proteínas vegetais. Além disso, na fotossíntese ele participa da síntese de clorofila, da absorção do CO_2 , da atividade da fosfocarboxilase (GUIMARÃES, 1982).

O crescimento pouco a pouco é reduzido. As folhas, que são verde escuras, na maturidade apresentam zonas necróticas e caem em grande quantidade. A grande diferença em relação aos sintomas de deficiência de P, é que a área atingida não se situa na ponta, mas sobre os lados do limbo, relata HIROCE (1980).

2.1.7. Boro

O Boro é singular entre os micronutrientes, no que tange à sua estreita faixa de concentrações no meio, ao qual muitas plantas estão restritas. Uma fração de parte por milhão pode ser exigida, e algumas partes por milhão já podem ser tóxicas. Há entretanto muita variação entre as espécies à esse respeito (EPSTEIN, 1975).

O boro é essencial para a formação da parede celular, para a divisão e o aumento no tamanho das células. A falta de boro prejudica a germinação do grão de pólen e o crescimento do tubo polínico (GUIMARÃES, 1982).

HIROCE & SOUZA (1980) descreve os sintomas de deficiência desse elemento, como crescimento limitado e entrenós curtos. As folhas novas são reduzidas, de cor verde pálido, torcidas e quebradiças. As folhas velhas se recurvam de um lado e a nervura central escurece ao lado da face inferior do limbo.

2.1.8. Cobre

Como acontece com a deficiência de outros elementos cataliticamente importantes, a carência de cobre interfere na síntese de proteínas, e causa um aumento no nível de compostos nitrogenados solúveis (EPSTEIN, 1975).

Wolf *et alii* (1969), citados por RODRIGUES *et alii* (1985), descrevem os sintomas de carência desse elemento, observado em pomares da região da selva peruana. As folhas da mangueira, diz o autor, apresentam coloração verde intensa e nos brotos, a ausência de gemas múltiplas.

Estes brotos perdem suas folhas, secando da ponta para baixo. As nervuras, com frequência mostram um crescimento desigual, em relação aos tecidos que circundam estas nervuras. Assim como o B, os pés francos apresentaram menor deficiência, quando comparadas às plantas enxertadas com variedades melhoradas.

2.1.9. Ferro

Bogard (1966), citado por EPSTEIN (1975), diz que o ferro é essencial para a síntese de clorofila.

O sintoma típico da deficiência desse elemento, é o desenvolvimento de clorose nas folhas novas, cujas nervuras formam uma rede fina e verde, contra o fundo verde amarelado ou o amarelado do limbo, segundo GUIMARÃES (1982).

2.1.10. Manganês

EPSTEIN (1975), diz que o distúrbio metabólico provocado pela deficiência de manganês é severo, sendo que vários processos metabólicos são afetados. Isto é de esperar, pois o manganês desempenha papel importante em muitas das reações do ciclo de Krebs e, devido à posição central deste na respiração, a carência do elemento repercute em outras deficiências metabólicas.

As mangueiras carentes em Mn, têm tronco muito reduzido, as folhas amarelecem muito ligeiramente, deixando uma rede muito fina de nervuras verdes. Às vezes, as folhas adultas tem espessura superior à normal e suas extremidades são muito arredondadas, segundo HIROCE & SOUZA (1980).

2.1.11. Zinco

A acentuada influência da deficiência de zinco sobre o crescimento é devida ao seu papel no nível de auxinas. Skoog (1940) citado por EPSTEIN (1975), concluiu que o zinco é exigido para a manutenção da auxina em um estado ativo, e não para a sua síntese.

GUIMARÃES (1982) citando Lunch & Ruehle, descreve os sintomas de deficiência de zinco. O limbo foliar é rosado no primeiro estágio de crescimento, e começa a engrossar, não atingindo o tamanho normal. Quando as folhas estão maduras, ambas as margens arqueiam para baixo, ou então as margens são arqueadas, fazendo a porção apical curvar para cima. As nervuras desenvolvem uma coloração amarela bem característica, na superfície superior da folha.

O limbo foliar fica engrossado e quebradiço, sendo o desenvolvimento da planta atrofiado, tornando as hastes bem fracas, com enfraquecimento da futura estrutura da árvore.

HAAG *et alii* (1990), a fim de determinar o crescimento e a extração de nutrientes em frutos das variedades Haden, Sensation, Tommy Atkins e Edward, observaram que a extração total de nutrientes pelas variedades, em ordem decrescente é: Haden, Tommy Atkins, Edward e Sensation. Em termos de remoção pela colheita, observaram que os macronutrientes, são requeridos em quantidades semelhantes pelas variedades. Diferenças acentuadas são encontradas nas extra-

ções de micronutrientes, especialmente cobre, ferro, manganês e de modo especial o zinco.

REDDY *et alii* (1989) estudaram a influência de vários porta-enxertos na produção, no rendimento de frutas e na composição mineral das folhas de mangueiras da variedade Alphonso. O porta-enxerto Wellaikulumban manifestou nanismo para a var. Alphonso, mas o rendimento de fruta foi muito inferior quando comparado a outros porta-enxertos. Os porta-enxertos mais vigorosos são Olour, Mwandam e Bappaki.

Diferenças acentuadas entre porta-enxertos, para a constituição de nutrientes da folha, com respeito a N, P, K, Ca, Mg e S foram significativas. Wellaikulumban mas foi equivalente a outros porta-enxertos.

SILVA *et alii* (1986) estudando as características físicas e químicas do fruto, observaram que os minerais existentes na polpa, de diferentes variedades no fruto do estágio de vez, apresentou um teor ligeiramente maior para cálcio e ferro, enquanto que no fruto maduro encontrou-se maior quantidade de fósforo.

Através do estudo das características físicas e químicas, verificou-se que existe uma variação nos constituintes químicos analisados na polpa da manga e que segundo Harrio (1985), citado por SILVA *et alii* (1986), é resultante da integração de numerosos fatores, principalmente os genéticos, o tipo de solo, a topografia, fertilização do solo, índice pluviométrico, intensidade de luz, localização, estação do ano e grau de maturidade.

Portler (1973) citado por SILVA *et alii* (1986), afirma que a composição dos frutos não só varia de acordo com as variedades botânicas, práticas de cultivo e condições atmosféricas, mas também com o grau de maturação, antes da colheita e as condições de armazenamento.

AVILAN ROVIRA (1971) concluiu que de acordo com os resultados obtidos pode-se dizer que a alternância de produção da mangueira, é devida à variação na concentração de elementos nutritientes, logo após uma boa colheita, sendo que a diminuição nos teores dos nutritientes, influi numa baixa produção no ciclo seguinte.

HIROCE *et alii* (1986) determinaram os teores de macro e micronutrientes em folhas de diferentes variedades, provenientes de áreas com solos de diferentes classificações, no período de julho a dezembro, entre os anos de 1981 e 1983, sendo que em 1982 foram coletadas plantas adubadas e não adubadas, e em 1983, fez-se amostragem também de folhas de ramos com e sem frutificação.

Concluíram de um modo geral, com exceção de para cobre, ferro e manganês, que não houve diferenças expressivas nos teores dos demais nutrientes das folhas de mangueira em relação aos cultivares, tipos de solo, idade das folhas e frutificação dos ramos. Entretanto, concluíram que a época mais adequada para fins de análise química, deve ser julho de cada ano, por ser o mês em que ocorrem as concentrações mais elevadas de nitrogênio.

HIROCE *et alii* (1977), estudando a composição mineral de frutas tropicais (abacaxi "cayenne", banana "nânica", castanha do Pará, goiaba "IAC 4", jaca dura, mamão de polpa amarela, mangas "haden", "extrema" e "carlota" e maracujá "flavicarpa", concluíram que o nitrogênio e o potássio foram os nutrientes extraídos em maiores quantidades.

RAHMAN *et alii* (1982), estudando os teores de N, P, K, Ca, Mg, Cu, Co, Mn e Zn em árvores de 9 a 11 anos de idade do cv. Fozly, produzidas em 4 localidades, verificou que o nitrogênio e o zinco estavam abaixo do nível crítico em todas as amostras e 30% das amostras apresentaram diferenças nos teores de potássio.

NIJAR *et alii* (1976), analisando folhas com sintomas de deficiência de Zn em manga cv. Dashehari, encontrou teor de Zn de 27,5 ppm, comparado com os 35,2 ppm encontrado em para árvores aparentemente sadias. As árvores tratadas com solução com concentrações de Zn 0,2 a 0,4% em fevereiro, tiveram o teor deste nutriente nas folhas aumentando para 42,5 e 92,5 ppm respectivamente, após 72 horas, e as brotações novas estavam livres dos sintomas de deficiência de Zn.

KANWAR & BRAR (1986) estudando as características químicas do solo, afetadas por um longo período de aplicação de fertilizantes na cultura de manga, onde foram aplicados de 100 a 300 g/plta de N, de 0 a 21,83 g/plta de P_2O_5 e de 0 a 83,0 g/plta de K_2O , em pomar implantado em 1967 e que recebeu essas dosagens até 1970, verificaram que

o solo orgânico não foi afetado e que N e K aumentaram a condutividade elétrica do solo e o pH foi reduzido apreciavelmente pelo N.

KALUSINGH *et alii* (1983), estudando o efeito da alimentação foliar com os nutrientes NPK sobre o estado nutricional das folhas e a qualidade dos frutos, aplicou NPK (com 1, 2 e 3% de cada nutriente na solução) durante 4 anos em árvores de 15 anos de idade em setembro e novamente em abril, para a cv. Dashehari. Verificaram que os teores de NPK nas folhas cresceram, com o aumento da concentração dos nutrientes, e que o número de frutos produzidos por árvore que recebeu a concentração de 1% foi de 348 (60,5 kg/árvore), enquanto nas que receberam concentração de 3% de NPK foi 271 frutos (42,3 kg/árvore).

AZZOUS & DASHAN (1985), estudando a combinação dos efeitos de micronutrientes e de nitrogênio na má formação do florescimento da mangueira e utilizando-se de árvores de 18 anos da cv. Taimour para os ensaios, em 2 estações, aplicaram N via solo, em quantidades de 600 a 1200 g/árvore e Zn, Mn, Cu e B via foliar, verificaram que a maior redução da má formação no florescimento foi obtida, com alto teor de N junto com Zn ou Mn na concentração de 0,3%, aplicados em maio e novamente em abril.

ARAVINDAKSHAN & PHILLIP (1980), estudando os efeitos de diferentes níveis de NPK, na produção e no vigor de mangueiras, durante o estágio de pré-frutificação, utilizaram-se de mangueiras de 1 ano de idade da cv. Neelum e

Prior que foram tratadas anualmente, por um período de 3 anos com 10:9:10; 20:18:25 e 40:36:50 g de NPK por árvore, e medindo altura, envergadura e número de galhos por árvore, verificaram que para o período de estudo, as doses NPK não tiveram efeito aparente sobre desenvolvimento das plantas.

CHANDRA (1983), verificando o teor de fósforo nos brotos de plantas de mangueira no "on" e "off year", das cv. Desi, Chausa e Bombay, verificou que o teor total de P nos cultivares Desi, Chausa e Bombay, nos brotos durante o estágio vegetativo, foi maior durante o florescimento, e o teor total de P dos brotos foi menor durante o "off year" em todos os cultivares.

DAULTA *et alii* (1981), examinando o efeito de Zn e CCC (chlormequat), aplicados como spray em janeiro, no florescimento e na frutificação sobre a composição química dos frutos de manga em árvores de 13 anos de idade da cv. Dashehari, verificaram que esses tratamentos não surtiram efeito apreciável no tipo de flor (estaminada, pistilada ou hermafrodita), mas sobre o conjunto de frutos, sendo que o aumento com 1% de Zn ou 500 ou 1000 ppm de CCC foi grande, bem como foi alta a retenção de frutos (36,4%), sendo que a qualidade foi melhor em árvores que receberam 0,8% de Zn.

DEVIRANI & RAM (1978) estudando os micronutrientes B, Cu, Fe, Mn e Zn em relação à idade das folhas, utilizaram-se de árvores da cv. Dashehari com 26 anos, colhendo folhas com 1 a 12 meses de idade, durante o decorrer do mês de março, verificaram que o nível de Zn decresce com

a idade da folha, e que o de cobre foi baixo nas folhas com 1 a 5 meses, aumentando em folhas com 6 a 8 meses e declinando em folhas com 9 meses e aumentando razoavelmente em folhas com 10 a 12 meses de idade.

CHADHA *et alii* (1984) verificando a redução dos nutrientes em folhas de manga dos cultivares Dashehari, Chausa e Luck, nos estágios de florescimento e pós-colheita, em março e junho, verificaram que os teores de N, P, K, Ca, Mg, S, determinados nas folhas, declinaram na época da colheita em todas as cultivares, atribuindo essa redução à translocação precoce, durante o desenvolvimento do fruto.

THAKUR *et alii* (1983) ao examinarem o rendimento e se o nível de potássio nas folhas era influenciado por sua aplicação em mangueiras da cv. Dashehari, durante 4 anos (1975-1979), com aplicações de 0; 0,5; 1,0; 1,5 e 2,0 kg do elemento por árvore anualmente, divididas em 2 vezes igualmente repetidas, verificaram que os resultados obtidos mostraram, exceto em 1976, que nos anos "off year" a concentração de potássio nas folhas, foi maior que nos anos "on year", e que em média 43,0% a mais de frutos, foi obtida nos anos "on year" com 1,5 kg de aplicação do elemento, comparado com os não fertilizados.

BOPALAH & SRIVASTAVA (1984), estudando o relacionamento entre os nutrientes do solo e das folhas de manga, em pomares em produção da cv. Dashehari, e avaliando os teores de nutrientes, constataram que a média dos teores na folha de N, P, K, Ca e Mg em árvores em frutificação foi

de 1,39; 0,131; 0,544; 2,59 e 0,32%, respectivamente, e em árvores não frutificadas foi de 1,39; 0,142; 0,609; 2,58 e 0,36% respectivamente, sendo que nenhuma correlação significativa entre potássio e nitrogênio foi notada, nem entre o P disponível nos níveis mais profundos do solo (60 a 90 cm) e fósforo na folha. Nenhuma relação significativa foi notada, entre o teor da folha e rendimento do fruto, exceto uma relação negativa com N da folha.

SINGH & SINGH (1978), investigando a remoção de diferentes nutrientes por folhas e frutos de mangueira, em ensaios conduzidos durante 3 anos com árvores de 8 anos de idade da cv Dashehari e que receberam 40, 80, 120 g/árvore de N, P_2O_5 e K_2O , respectivamente em variadas combinações e aplicados em 3 parcelas espaçadas, e verificaram que a maior absorção foliar de N, P e K, foi notada com a mais alta dose de NPK aplicada, e que o mais alto nível de Ca e Mg nas folhas, foi observada em árvore que receberam NPK de 40:120:80 e 80:80:120 g/árvore, respectivamente.

REDDY (1975), ao examinarem a variação de umidade em amostras de brotos de mangueira, em relação ao seu estado nutricional, utilizaram ramos laterais floridos ou frutificados na estação precedente (A); ramos laterais não floridos ou frutificados na estação precedente, mas com aumento em extensão (C) e ramos jovens que apareceram em julho (D), os quais foram amostrados mensalmente em árvores de 18 anos de idade da cv. Langra, verificaram que em todos os casos, a haste teve teor mais alto de umidade que as

folhas, e que D teve a mais alta média de teor de umidade seguidos por C, B e A. Em julho, nos ramos C, notou-se o mais alto teor de umidade (8)(56%), verificaram ainda, que não houve nenhuma correlação entre o teor de umidade dos ramos e os teores de P, Cu, Fe Mn e Zn em todos os tipos de brotos.

RAO (1979), verificando a concentração de elementos nos frutos e folhas de mangueira e sapoti sob condições ambientais naturais, determinaram os teores de K, Ca, Mg, Cu, Fe, Mn, Zn, Co, Sr, Li e U no solo e nas folhas e frutos e os resultados são discutidos em relação aos problemas de poluição ambiental.

REDDY (1984), em ensaio sobre a eficiência da aplicação de fósforo por via foliar em mangueiras, utilizou ácido ortofosfórico a 5% sozinho ou com uréia a 20%, aplicado em setembro, novembro e/ou março, verificou que a recuperação pelos frutos, do fósforo aplicado, foi mais alta (12,7%), com a aplicação do ácido ortofosfórico mais uréia em março e o mais baixo (2,6%), com o mesmo tratamento, aplicado em setembro.

SINGH *et alii* (1977) estudando o efeito da aplicação de uréia no solo e via foliar, na composição físico-química da fruta de manga, sendo a uréia aplicada no solo nas doses 200 e 400 g/árvore e, em pulverização a 1 e 2% na folhagem, verificaram que todos os tratamentos aumentaram o tamanho, o peso, o teor de açúcar e de ácido ascórbico na manga, comparado com as parcelas não tratadas, e reduziram o

teor de umidade. Averiguaram também que as pulverizações nas folhagens foram mais benéficas sendo que a concentração de 2% aumentou o peso da fruta fresca de 113 para 143 gramas, o teor de ácido ascórbico de 187 para 202 mg/100 g e de teor de sólidos solúveis de 11,9 para 14,1%.

RASTOGI & CHANDRA (1987), ao analisar o estado dos nutrientes através da análise do solo em um pomar de manga, ameixa e goiaba, e de amostras de folhas onde foram analisados os teores de N, P, K, Mn e Zn, constataram que as amostras de folhas indicavam deficiência de P em todas as três colheitas; e os elevados níveis de sal no solo, o pH e o baixo C orgânico, diminuíram a adaptação das culturas aos solos, e assim concluíram, que a condição do solo exerceu um efeito considerável sobre os níveis dos nutrientes.

RATH *et alii* (1980), em ensaios realizados com árvores de 13 anos de idade, de mangueira cv. Lengra, para averiguar o efeito da pulverização de boro e zinco sobre a composição físico-química dos frutos de manga, sendo analisados o comprimento do fruto, seu diâmetro e peso, verificaram que eles aumentaram consideravelmente, após tratamento com boro e Zn nas concentrações de 0,2 a 0,8%, e que nas concentrações mais altas (0,6 e 0,8%), B+ ZN aumentaram também significativamente os teores totais de açúcar, ácido ascórbico, acidogenia e teor de sólidos solúveis no fruto.

LABOREN *et alii* (1981), apresentam valores sobre a extração de nutrientes por uma colheita de manga, utilizando de amostras de frutos maduros de 16 cvs. (25

frutos por cultivar), em pomares instalados em solos da série Maracay (ordem Mollisol), de boa profundidade física e de mediana fertilidade natural. Os frutos, depois de pesados e separados em: casca, polpa, testa e amêndoa, foram analisados os seguintes elementos: nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, boro, cobre, ferro, manganês e zinco, constatando que uma produção de 15.914 kg/ha de frutos frescos extrai 104 kg N/ha; 12 kg P/ha; 99 kg K/ha; 88 kg Ca/ha; 47 kg Mg/ha; 87 g Mn/ha; 147 g B/ha; 375 g Zn/ha; 345 g Cu/ha e 976 g Fe/ha.

AVILAN ROVINA *et alii* (1978), realizaram a avaliação do estado nutricional das cultivares de mangueira e abacateiro do Huerto de Instruciones de la Estacion Experimental de Guanipa, onde a precipitação média anual é de 1.100 mm, concentrada nos meses de maio a dezembro, e uma temperatura média anual de 25°C, sendo os solos em geral de textura arenosa, com baixa fertilidade e argila tipo caolinitica. Em plantações de aproximadamente 11 anos de idade, onde foram empregados como padrões (cacalos) para a mangueira, a cv. crioula "Hilacha" e para o abacateiro um tipo crioulo da cultivar "Antilhana". As plantas foram submetidas nos 3 últimos anos à um plano de fertilização, empregando a fórmula 12-24-12, aplicando nas mangueiras 6 kg/planta/ano, em forma fracionadas nos meses de janeiro, abril, julho e outubro e para os abacateiros 5 kg/planta/ano, fracionado nos mesmos meses.

Os resultados da análise foliar, para os elementos N, P, K, Ca e Mg, os quais mostraram que em geral encontram-se dentro dos níveis considerados "adequados". As observações realizadas sobre o desenvolvimento radicular, mostrou que as maiores concentrações radiculares determinadas, foram lateralmente ao tronco a 1,5 m e verticalmente entre 30 e 50 cm de profundidade, sendo influenciados notadamente, pela variação textural do perfil. Comparando-se com o rendimento obtido na região central, para as mesmas variedades, estas são 50% inferiores, sendo que as cultivares Haden, Irwin, Sensation, Manga crioula e Mangana se destacam entre as mais rendosas e entre os abacates, das cultivares Runel e Pollock.

THAKUR *et alii* (1981b), estudaram a variação na composição mineral de folhas de mangueira, e a contribuição dos fatores de amostragem das folhas. A adaptação da equação de curva de regressão "step wise", usando a técnica de simulação variável e a contribuição da idade das folhas mostrando direção, posição das folhas nos brotos e a elevação nos teores de N, P, K, Ca, Mg, S, Cu, Zn, Mn e Fe. Verificaram que dos quatro fatores estudados, direção, altura e posição das folhas nos brotos não contribuíram significativamente para os elementos P, K, Ca, S, Cu e Mn, que o teor de P decresceu linearmente com a idade, explicando a variação de 81% e que, os teores de Ca, S e Cu aumentaram linearmente, sendo a contribuição para o período de 88, 60 e 30%, respectivamente. Verificaram também que os teores de Mn

aumentaram com a idade, segundo uma curva parabólica e a variação calculada foi de 90%. Em geral, concluíram que folhas com 6 a 7 meses de idade da metade dos brotos não frutificados, mostraram que em todas as direções e alturas eram ideais para a amostragem.

CHADHA *et alii* (1980), para determinarem a padronização da amostragem de folhas para a determinação da composição mineral das folhas de mangueira cultivar "Chausa", estudaram os efeitos da idade das folhas, sua posição nos brotos, direção de amostragem e altura da amostragem sobre sua composição mineral. Verificaram que os teores de P e K decresceram e que, os teores de Ca, Mg, S e Mn aumentaram significativamente com o avanço da idade das folhas, e que em geral, teores de N, P, Mg, S, Zn, Mn e Fe foram estáveis nas folhas com 6 a 7 meses de idade. Os teores de P, K, Ca, Mn e Fe variaram com a direção da amostragem e com o passar do tempo, teores de K, Ca, S, Zn Cu, e Fe foram significativamente mais altos nas folhas de uma pequena parcela de árvores. Verificaram também que o aumento contínuo nos teores de Mg e o decréscimo nos teores de K e Mn foram observados para as folhas das extremidades basais dos brotos. Concluíram então, que as folhas com 6 a 7 meses de idade, proveniente da metade de brotos não frutificados, mostraram, para todas as direções e alturas de amostragem, que elas foram mais adequadas para o cálculo do estado nutricional de árvores de manga.

THAKUR *et alii* (1981a) para estabelecerem os níveis de nutrientes nas extremidades frutificadas e não-frutificadas de três cultivares de manga, após a colheita dos frutos, em junho de 1976, compararam-nos em 20 pomares. Verificaram que os teores de N, P e Ca foram significativamente mais altos na cv. "Dashehari" que nas cvs. "Chausa" e "Lucanow Safida" e o contrário foi para os teores de K, S e Zn. Verificaram também que os teores de Mg e Mn foram mais ou menos equivalentes em todos os cultivares, e que folhas coletadas nas extremidades não-frutificadas, continham altos teores de N e P nos três cultivares, mas para K, Ca, S e Zn somente em dois cultivares foi comparável às extremidades frutificadas. Verificaram também que teores de Mn e Fe nas extremidades de ambas categorias foram mais ou menos equivalentes nos três cultivares.

YOUNG & MINER (1961) relacionaram o nitrogênio e o cálcio com a desordem "soft-nose", desordem esta fisiológica, que ocorre na polpa do fruto da manga, e que se inicia no começo do amadurecimento, ocorrendo em cultivares da Flórida e da Índia e em variedades originadas da primeira ou segunda geração das variedades indianas. Em solos calcários a perda é geralmente pequena nos frutos colhidos, porém em solos arenosos, a perda é de 15 a 20% da produção. Os autores verificaram que a incidência da desordem em solos arenosos ácidos, aumentou de, 7% nas testemunhas, quando relacionado à plantas com baixo nível (normal), para ao redor de 78% nas plantas que receberam 10 vezes a quantidade

.

de N das testemunhas. Verificaram também que um tratamento similar no solo calcário, provocou 5% de perda em altas taxas de fertilização nitrogenadas, assim como nas testemunhas, e que o nível de nitrogênio das folhas nas árvores com alta taxa de fertilização de N nos solos calcários, variou de, um pouco abaixo nas folhas do mesmo tratamento nos solos ácidos, até praticamente a mesma quantidade no solo arenoso, sendo a altura aproximadamente de 50% dos níveis das testemunhas nos dois solos.

O teor de cálcio entretanto, nas folhas das árvores do solo calcário, foi aproximadamente de 2 a 3 vezes maior que no solo arenoso ácido, não houve correlação constante entre a incidência do distúrbio e os teores de P, K ou Mg. Verificaram também que o aumento na aplicação de N resultou em aumento da produção, especialmente nos solos arenosos. Concluíram que parece haver uma tendência, no sentido de que a desordem "soft-nose" na manga Kent, é agravada com altos níveis de N na planta, mesmo que altos níveis de Ca possa reduzir esta incidência ou retardar seu desenvolvimento.

SUBRAMANYAM *et alii* (1971), estudaram a degenerescência da polpa, de ocorrência comum no sul da Índia, e cuja perda total é da ordem de 30% aproximadamente, citam que isso varia com o peso da fruta, a época de colheita, local e condução do pomar, e que frutas de aproximadamente 300 g apresenta a máxima perda. Frutas de regiões costeiras apresentavam as mais altas incidências da desordem e que

frutos colhidos no meio da estação sofriam maior porcentagem de perda. Citam também, que a falha no tecido mostrou diferenças significativas nos teores de caratenóides, sacarose e sais minerais, sendo que o teor de Ca foi mais baixo, e o teor de P foi o mais alto no tecido doente, quando comparado com o sadio.

3. MATERIAL E MÉTODO

A amostragem foi realizada no pomar do Departamento de Horticultura da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo.

O local encontra-se à uma altitude de 560 m do nível do mar, tendo como coordenadas geográficas 22° 42' de latitude sul e 47° 38' de longitude oeste.

O tipo de solo onde está instalado o pomar, segundo Ranzani (1966) citado por OHASHI (1984), pertence ao grande Grupo Latossol, série "Luiz de Queiroz" apresentando área de exposição oeste e topografia uniforme.

A análise de solo feita na época do experimento, revelou para a três amostras de solos constituídas de três sub-amostras, sendo que cada amostra foi retirada à sombra da copa de cada árvore revelou os seguintes dados.

IDENT	pH	M. O. %	P*	K	Ca	Mg	H+Al	SB	T	V.
	CaCl ₂		Mg/cm ³							%
A ₁	5,1	1,9	3	0,08	2,83	0,40	3,1	3,31	6,41	52
A ₂	5,2	2,2	4	0,14	2,58	0,89	2,8	3,30	6,40	54
A ₃	5,9	2,3	5	0,32	4,04	0,86	2,0	5,22	7,22	72

(*) P = resina; SB = soma das bases (Ca + Mg + b); T = capacidade de troca catiônica (SB + HAL); V = saturação de base (100S/T).

O clima pela classificação de Köpen é do tipo mesotérmico, com inverno seco, cuja precipitação no mes mais seco não ultrapassa 30 mm, tendo como temperatura média do mes mais frio inferior a 18°C e no mes mais quente superior a 22°C (OHASHI, 1984).

3.1. Material

O material utilizado no presente trabalho foram mangueiras da cultivar Oliveira Neto com 28 anos de idade aproximadamente, enxertados em porta-enxertos de mangueira da cultivar Espada.

SIMÃO (1955) descreve a cultivar Oliveira Neto como sendo uma árvore de porte elevado e rápido desenvolvimento, apresentando:

Folhas de limbo plano, medindo 19 cm de comprimento, 5 cm de largura; base arredondada, com ângulo de 87° ; ápice mucronulado; linha marginal pouco visível, com 24 pares de nervuras salientes na face inferior; folha grossa, brilhante de cor verde escura L3-8^o na página superior e L7-7^o na página inferior; as folhas novas são bronze claro OY9-11^o na página superior e OY9-3^o na inferior; pecíolo com 4 cm de comprimento.

Panícula - verde-amarelada, com poucos pelos, ereta, com 34 cm de comprimento, 0,9 cm de diâmetro e 24 cm de largura na base; ramificação com índice de $2/5$; os ramos sobrepostos distanciam-se de 3,5 cm; é de 75° o ângulo for-

mado pela ramificação com a raque; flores aglomeradas.

Fruto - médio de forma ovado-arredondada, pesando 200 a 300 gramas, medindo 8,8 cm de comprimento, 8 cm de largura e 7,6 cm de espessura; base arredondada, com cavidade onde se insere o pedúnculo; apresenta sulco no terço superior até a cavidade basal; ápice arredondado, "neck" proeminente a 3 cm da ponta; superfície lisa, casca fina de cor amarela esverdinhada; polpa macia sem fibra, levemente acidulada, de ótimo sabor; cor amarela viva, "orange" 211; brix 19,8; fruto tardio.

Caroço - médio, ovado, pesando 40 gr, medindo 6,6 cm de comprimento, 3,8 cm de largura, 2,3 cm de espessura; pouco fibroso; com 7 veios deprimidos em posição paralela ao eixo; semente poliembriônica.

A cultivar Oliveira Neto é originária de pé franco existente na propriedade do Dr. Oliveira Neto e fixada por enxertia pelo Prof. Philipe Westin Cabral de Vasconcelos em 1934.

Ainda, SIMÃO 1955, descreve a cultivar Espadinha, como sendo árvore de porte elevado e rápido desenvolvimento, apresentando:

Folhas - limbo plano, com 22 cm de comprimento, 5,4 cm de largura; base acuneado-arredondada, com ângulo de 75°; ápice arsovelado; apresenta 26 pares de nervuras salientes na face inferior; cor verde L3-8° na página superior e L6-8° na inferior; as folhas novas são de cor vermelha S3-12° na página superior e SS07-3° na inferior; peciolo com

4 cm de comprimento.

Panícula - vermelha clara, com muitos pelos, ereta, com 25 cm de comprimento e 23 cm de largura na base; diâmetro da raque na base igual a 1 cm; ramificação helicoidal, com índice $2/5$; os ramos sobrepostos distanciam-se de 3,5 cm; ângulo das ramificações primárias com a raque igual a 60° ; flores bem aglomeradas.

Fruto - médio, de forma oblongo-alongada, pesando 195 a 250 gramas, tendo 10 cm de comprimento, 7,5 cm de largura e 6,5 cm de espessura; base côncava, pedúnculo inserido no lado dorsal; face ventral mais elevada que a dorsal; ápice arredondado "neck" não evidente a 2 cm da ponta; superfície lisa, casca grossa de cor verde-amarelada, limpa; polpa amarelo-ovo; "orange" $2/5$, fibrosa, dura, sabor levemente terebentinoso, muito apreciado, tendo contra si as fibras grossas e ásperas; brix 20, maturação precoce.

Caroço - grande, oblongo, pesando 40 gramas, tendo 8,2 cm de comprimento, 3,7 cm de largura e 2,2 cm de espessura, muito fibroso, com 6 veios deprimidos, em sentido paralelo do eixo; semente poliembriônica.

3.2. Metodologia

A metodologia de retirada de amostras tanto de folhas como de fruto e panículas baseou-se em estudos da planta e do fruto da mangueira (SIMÃO, 1960).

Singh & Khan (1939), Buell & Hans (1954) afirmam, segundo SIMÃO (1960), que o crescimento da mangueira é diferente das demais espécies, devido às brotações periódicas. O número e a época dessas brotações variam com o clima, a variedade e os tratos culturais e são influenciados nas zonas úmidas pela distribuição das chuvas.

SIMÃO (1955) observou também as diferentes tonalidades que tomam as folhas novas das diferentes variedades. Observou ainda SIMÃO (1960), que cada período vegetativo dura de 30 a 45 dias. Os 15 a 20 primeiros dias são gastos no desenvolvimento do ramo em comprimento e diâmetro e os restantes para completar a maturação do ramo, encerrando seu período ativo.

Em termos de florescimento, o período é bastante longo para a mangueira, atingindo de 5 a 6 meses. As primeiras panículas surgem desde maio e as últimas em fins de setembro ou meados de outubro. A mangueira emite normalmente 3 ciclos floríferos, sendo o primeiro em junho, o segundo em agosto e o último em setembro-outubro.

Ainda, segundo SIMÃO (1970), o período de desenvolvimento de panícula varia de 35 a 42 dias e as primeiras flores só se abrem, 21 dias após o início do desenvolvimento da inflorescência. A duração do florescimento varia entre 18 a 23 dias.

Os frutos da mangueira são drupas de forma e tamanho variados, o endocarpo (vulgarmente chamado caroço) é variável quanto à forma, e em relação à fibra, umas apresen-

tam muitas, enquanto outras poucas ou nenhuma.

A polpa, em relação à presença de fibras, difere de variedade para variedade. Umas são excessivamente fibrosas com fibras longas e duras ou longas e macias; outras apresentam fibras curtas e há ainda aquela que não apresentam fibras.

As polpas, quanto à consistência podem ser firmes, sucosas ou amanteigadas. Quanto à cor, são amareladas ou amarelo rosados.

A casca ou pele é provida de lenticelas que se desenvolvem dos estomatos. Em todos porém, a sua cor exhibe na maturação diferentes matizes verde, amarela, vermelha.

Para a análise das folhas, foram coletadas amostras de três árvores, sendo três repetições por árvore, dos três estádios diferentes de maturação dos mesmos:

Folhas brotos: aquelas coloridas amarelo avermelhadas (bronzeadas).

Folhas jovens: aquelas que apresentavam coloração verde clara.

Folhas maduras: aquelas que apresentavam coloração verde escura.

A época de retirada das amostras foi de acordo com o trabalho de SIMÃO, 1960. Assim folhas originadas do último desenvolvimento, em maio de 1988, foram retiradas em junho, para conhecer-se o teor de nutrientes antes do início de atividade da mangueira. A seguir retirou-se para análise, as folhas jovens, formadas em junho. Desse modo, mais ou me-

nos mensalmente foram retirada folhas brotos, folhas jovens e folhas maduras durante os fluxos vegetativos sucessivamente, até o mes de março de 1989.

Os frutos foram colhidos para análise da casca, polpa e caroço, em três estádios diferentes, ou seja, verde, de vez e maduro.

- a) Frutos verdes: mais ou menos com 2 a 6 semanas de idade;
- b) Fruto de vez: em média com 16 semanas de idade;
- c) Frutos maduros: em média com 20 semanas de idade.

Podemos esquematizar os estádios dos frutos da seguinte forma (MEDINA *et alii*, 1981), embora as idades não estejam de acordo.

Onde:

Juvenil: é o estágio que termina cerca de 21 dias após a fertilização e é caracterizado pela rápida multiplicação celular, alta intensamente respiratória, alta taxa de crescimento contendo o máximo de água, rápido aumento no conteúdo de nitrogênio e ácido, sendo a relação carboidrato/N baixa e apresentando exocarpo verde e firmemente ligado ao fruto.

Adolescente é o estágio que abrange do 21º ao 49º dia, sendo identificado pelo máximo aumento em: tamanho, desenvolvimento, aroma e sabor; taxa média de respiração, declínio na taxa de crescimento, aumento da pressão osmótica e diminuição no teor de umidade. A porcentagem de glicose, rapidamente cai e a sacarose rapidamente aumenta, o amido mantém um nível alto e os conteúdos de ácidos e nitrogênio mostra valores razoáveis.

Climatério ou de vez é um estágio crítico na ocitogenia do fruto e se estende do 49º ao 77º dias, sendo que a sacarose exhibe uma porcentagem máxima nesse estágio, havendo uma queda no conteúdo de nitrogênio, acompanhada de uma alta relação carboidrato/N, ele marca o início da senescência e ocorre mudança na cor de verde escuro para verde amarelado.

Senescência é a fase que se estende de 77º dia em diante dependendo da variedade, e se caracteriza por uma elevação na taxa de respiração seguida de declínio, o crescimento do fruto não é marcante, há um declínio no nitrogê-

nio, com uma elevação na relação carboidrato/N. O amarelecimento do exocarpo do fruto é marcante, o fruto torna-se macio, os tecidos internos se desintegram e finalmente segue-se a morte, com deterioração e decomposição dos materiais constituintes.

Do mesmo modo foram retiradas panículas "Broto", aquelas que não abriram ainda as suas flores; panículas jovens, aquelas que já foram polinizadas, isto é, com flores abertas e panículas adultas, que já apresentam frutinhos, sendo estas amostras foram retiradas no mes de agosto.

Em todas as partes da planta amostradas, e nos diferentes estádios de cada parte, foram analisados os teores dos nutrientes N, P, K, Ca, Mg, S, B, Cu, Fe, Mn e Zn, sendo os resultados de N, B, P, K, Ca, Mg e S expressos em porcentagem de B, Cu, Fe, Mn e Zn em ppm.

4. RESULTADOS

As análises químicas executadas pelo Laboratório de Nutrição Mineral de Plantas do Departamento de Química da ESALQ, USP, revelaram os teores dos elementos nas folhas, panículas e frutos, sendo que os elementos, N, P, Ca, Mg e S foram expressos em porcentagem e os elementos B, Cu, Fe, Mn, e Zn em ppm.

As Tabelas 1 a 6 mostram os teores nas folhas em diferentes estádios; a Tabela 7 os teores dos elementos nas panículas e as Tabelas 8, 9 e 10 apresentam os teores de nutrientes nos frutos nos estádios verde, de vez e maduro, respectivamente.

As datas indicadas nas tabelas são as datas de coletas das amostras.

As análises de variância dos dados e os testes de comparações múltiplas foram realizados pelo "Statistical Analysis System" - SAS, no CIAGRI - Centro de Informática na Agricultura, da ESALQ/USP.

Tabela 1. Análises químicas das amostras de folhas de 1a. coleta (18/07/1988).

ESTÁDIOS		PORCENTAGEM						ppm					
		AMOSTRA	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
ÁRVORE I													
F. Broto	I	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	II	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	III	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
F. Jovem	I	1.46	0.08	0.61	0.56	0.19	0.12	40	20	52	386	10	
	II	1.16	0.09	0.61	0.37	0.13	0.12	47	4	50	244	6	
	III	1.25	0.07	0.61	0.59	0.18	0.12	30	4	50	462	9	
F. Velha	I	1.19	0.04	0.38	1.65	0.20	0.17	43	23	97	1254	10	
	II	1.22	0.05	0.38	1.54	0.21	0.21	43	10	89	1243	7	
	III	1.16	0.04	0.38	1.87	0.21	0.19	47	7	92	1366	9	
ÁRVORE II													
F. Broto	I	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	II	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	III	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
F. Jovem	I	1.34	0.11	0.77	0.54	0.16	0.17	37	7	38	315	7	
	II	1.14	0.11	0.92	0.44	0.13	0.16	31	6	32	213	5	
	III	1.20	0.09	0.77	0.40	0.13	0.18	32	6	29	193	5	
F. Velha	I	1.26	0.06	0.46	1.76	0.23	0.14	39	3	94	1001	10	
	II	1.23	0.05	0.46	2.09	0.23	0.15	28	7	135	1694	10	
	III	1.22	0.06	0.54	1.98	0.21	0.18	25	2	110	1518	12	
ÁRVORE III													
F. Broto	I	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	II	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	III	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
F. Jovem	I	1.36	0.09	0.84	0.77	0.18	0.15	26	15	50	140	10	
	II	1.31	0.09	0.92	1.10	0.20	0.17	23	13	51	152	11	
	III	1.26	0.07	0.77	0.75	0.18	0.16	23	18	52	134	14	
F. Velha	I	1.03	0.03	0.69	2.53	0.15	0.18	26	11	103	616	8	
	II	1.03	0.04	0.61	1.68	0.16	0.15	25	10	66	473	7	
	III	0.83	0.05	0.69	2.53	0.15	0.19	30	11	111	594	15	

x - não apresentavam folhas neste estágio.

Tabela 2. Análises químicas das amostras de folhas na 2a. coleta (15/08/1968).

ESTÁDIOS	PORCENTAGEM							ppm				
	AMOSTRA	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
ÁRVORE I												
F. Broto	I	1,89	0,19	0,92	0,42	0,29	0,12	27	20	76	264	18
	II	1,66	0,16	0,31	0,45	0,22	0,15	19	13	92	222	14
	III	1,53	0,19	0,84	0,34	0,24	0,04	26	17	53	242	15
F. Jovem	I	1,26	0,09	0,38	0,76	0,21	0,08	22	11	116	385	9
	II	0,99	0,10	0,38	0,76	0,20	0,21	28	14	93	374	6
	III	1,21	0,09	0,38	0,68	0,20	0,08	22	11	181	385	9
F. Velha	I	1,08	0,07	0,31	1,54	0,33	0,12	37	11	72	781	13
	II	1,09	0,07	0,38	1,34	0,32	0,21	38	15	105	880	10
	III	1,16	0,08	0,38	1,30	0,32	0,13	31	13	142	880	12
ÁRVORE II												
F. Broto	I	2,03	0,19	0,99	0,43	0,25	0,16	15	18	40	242	25
	II	2,19	0,23	1,07	0,37	0,28	0,14	23	24	67	253	23
	III	1,97	0,21	1,15	0,38	0,28	0,11	19	16	121	220	20
F. Jovem	I	1,02	0,09	0,46	0,55	0,19	0,23	33	11	85	396	8
	II	1,02	0,09	0,38	0,57	0,17	0,16	33	14	124	407	8
	III	1,04	0,07	0,38	0,56	0,19	0,09	29	11	110	193	7
F. Velha	I	1,11	0,08	0,46	1,36	0,24	0,14	26	10	71	957	9
	II	1,14	0,07	0,46	1,42	0,28	0,16	35	12	86	1221	11
	III	1,19	0,19	0,38	1,62	0,24	0,18	32	11	171	1320	9
ÁRVORE III												
F. Broto	I	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	II	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	III	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
F. Jovem	I	1,21	0,07	0,77	0,99	0,26	0,16	20	13	111	197	10
	II	1,11	0,10	1,07	1,10	0,27	0,25	20	10	100	184	13
	III	1,03	0,10	0,84	1,10	0,24	0,26	21	15	98	202	11
F. Velha	I	0,99	0,09	0,84	1,76	0,25	0,08	20	8	115	517	13
	II	0,91	0,07	0,84	1,87	0,20	0,14	21	6	86	418	10
	III	0,89	0,07	0,77	2,09	0,21	0,13	26	8	106	539	9

x - não apresentam folhas neste estágio.

Tabela 3. Análises químicas das amostras de folhas na 3a. coleta (16/09/1988).

ESTÁDIOS	PORCENTAGEM							ppm				
	AMOSTRA	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
ARVORE I												
F. Broto	I	2,11	0,21	0,92	0,30	0,28	0,15	36	14	72	185	19
	II	2,01	0,21	1,15	0,27	0,15	0,15	35	12	74	223	16
	III	1,68	0,14	0,92	0,33	0,24	0,11	34	13	104	225	14
F. Jovem	I	1,53	0,17	0,84	0,32	0,21	0,08	31	10	58	205	11
	II	1,58	0,17	0,69	0,41	0,24	0,12	33	10	71	223	14
	III	1,37	0,13	0,61	0,33	0,22	0,10	22	9	57	180	10
F. Velha	I	0,94	0,04	0,31	1,42	0,23	0,21	29	7	110	891	7
	II	0,92	0,04	0,31	1,48	0,26	0,19	29	6	126	880	9
	III	1,66	0,14	0,92	0,33	0,24	0,11	36	4	82	974	9
ARVORE II												
F. Broto	I	2,06	0,21	1,30	0,40	0,29	0,13	29	9	103	308	20
	II	1,91	0,19	0,92	0,31	0,29	0,07	39	12	83	234	15
	III	1,97	0,17	1,15	0,36	0,24	0,16	34	9	68	227	18
F. Jovem	I	1,29	0,13	0,92	0,37	0,21	0,19	21	4	98	237	13
	II	1,21	0,12	0,84	0,35	0,23	0,08	20	7	87	240	9
	III	1,25	0,13	0,84	0,43	0,23	0,07	26	5	76	261	14
F. Velha	I	1,00	0,05	0,13	1,36	0,27	0,15	33	3	142	1045	9
	II	0,90	0,04	0,38	1,56	0,22	0,14	19	5	94	1067	7
	III	0,96	0,04	0,38	1,40	0,24	0,13	22	5	130	1012	10
ARVORE III												
F. Brot.	I	1,92	0,23	1,45	0,25	0,29	0,05	34	10	41	80	20
	II	1,47	0,23	0,99	0,35	0,29	0,05	42	13	80	98	20
	III	2,11	0,25	1,61	0,33	0,31	0,11	26	12	78	165	18
F. Jovem	I	1,53	0,21	1,30	0,50	0,28	0,05	31	10	76	197	19
	II	1,69	0,17	0,99	0,50	0,28	0,07	38	7	90	126	18
	III	1,61	0,20	1,22	0,48	0,29	0,17	44	10	84	109	17
F. Velha	I	0,73	0,05	0,61	0,94	0,22	0,07	21	5	92	205	8
	II	0,91	0,05	0,61	1,06	0,21	0,02	47	5	121	247	9
	III	0,88	0,06	0,77	0,81	0,21	0,12	23	4	106	177	9

Tabela 4. Análises químicas das amostras das folhas na 4a. coleta (05/12/1988).

ESTÁDIOS		PORCENTASEN						ppm					
		AMOSTRA	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
ÁRVORE I													
F. Broto	I	1,76	0,14	0,38	0,32	0,20	0,05	49	19	10	85	8	
	II	1,69	0,15	0,45	0,32	0,20	0,08	45	13	13	93	10	
	III	1,74	0,15	0,45	0,28	0,20	0,10	49	13	12	87	9	
F. Jovem	I	1,46	0,08	0,53	0,59	0,24	0,07	31	6	44	256	15	
	II	1,54	0,09	0,53	0,66	0,24	0,15	28	7	51	257	10	
	III	1,37	0,03	0,22	1,18	0,27	0,18	26	8	52	271	7	
F. Velha	I	1,37	0,03	0,22	1,18	0,27	0,18	39	30	66	715	13	
	II	1,20	0,02	0,30	1,22	0,27	0,19	41	33	60	726	16	
	III	1,22	0,03	0,30	1,20	0,29	0,18	50	32	63	715	18	
ÁRVORE II													
F. Broto	I	1,69	0,06	0,53	0,29	0,12	0,11	37	18	30	250	16	
	II	1,29	0,15	0,38	0,20	0,18	0,13	41	13	34	241	10	
	III	1,97	0,13	0,76	0,60	0,20	0,17	55	23	33	247	14	
F. Jovem	I	1,42	0,06	0,45	0,69	0,20	0,08	38	15	46	330	5	
	II	1,50	0,08	0,68	0,70	0,17	0,13	41	13	42	341	5	
	III	1,52	0,07	0,45	0,75	0,20	0,12	35	15	41	352	6	
F. Velha	I	1,19	0,02	0,22	1,38	0,25	0,16	35	9	58	792	3	
	II	1,32	0,02	0,30	1,42	0,25	0,18	44	11	60	1181	5	
	III	1,23	0,02	0,22	1,40	0,28	0,17	29	11	70	8252	13	
ÁRVORE III													
F. Broto	I	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	II	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	III	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
F. Jovem	I	1,34	0,08	0,45	0,60	0,25	0,10	26	26	16	97	5	
	II	1,06	0,08	0,68	0,75	0,28	0,13	30	14	57	131	7	
	III	1,37	0,08	0,84	0,68	0,28	0,12	25	17	65	130	7	
F. Velha	I	1,16	0,04	0,92	1,80	0,19	0,05	30	10	78	420	15	
	II	0,93	0,04	0,77	1,92	0,16	0,06	35	4	87	585	11	
	III	1,05	0,04	0,80	1,92	0,20	0,07	39	7	883	461	12	

x - não apresentavam folhas neste estágio.

ESTÁDIOS		PORCENTAGEM						ppm					
		AMOSTRA	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
ÁRVORE I													
F. Broto	I	1,95	0,12	0,38	0,32	0,13	0,07	21	14	28	208	11	
	II	1,53	0,14	0,54	0,36	0,21	0,04	24	15	74	243	17	
	III	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
F. Jovem	I	1,34	0,09	0,46	0,73	0,18	0,04	24	6	64	396	12	
	II	1,23	0,09	0,38	0,59	0,18	0,03	18	8	50	305	8	
	III	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
F. Velha	I	1,53	0,05	1,31	1,58	0,24	0,06	24	33	57	734	11	
	II	1,32	0,05	0,23	1,32	0,25	0,09	37	10	71	803	11	
	III	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
ÁRVORE II													
F. Broto	I	1,59	0,14	0,46	0,27	0,23	0,20	37	24	24	227	13	
	II	1,61	0,11	0,46	0,41	0,21	0,04	25	18	39	293	11	
	III	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
F. Jovem	I	1,43	0,11	0,38	0,59	0,19	0,13	36	9	11	352	6	
	II	1,10	0,11	0,31	0,61	0,18	0,08	28	9	51	319	10	
	III	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
F. Velha	I	1,32	0,06	0,23	1,16	0,25	0,16	24	5	35	605	6	
	II	1,18	0,04	0,15	1,34	0,24	0,11	23	11	48	1056	7	
	III	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
ÁRVORE III													
F. Broto	I	0,95	0,10	0,77	0,67	0,25	0,09	37	12	36	176	8	
	II	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	III	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
F. Jovem	I	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	II	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	III	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
F. Velha	I	1,13	0,04	0,56	1,74	0,27	0,12	23	4	50	539	6	
	II	1,09	0,05	0,38	1,30	0,30	0,11	17	2	50	374	10	
	III	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	

x - não apresentavam folhas neste estágio.

Tabela 6. Análises químicas das amostras de folhas na 6a. coleta (21/02/1989).

ESTÁDIOS		PORCENTAGEM						ppm					
		AMOSTRA	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
ÁRVORE I													
F. Broto	I	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	II	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	III	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
F. Jovem	I	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	II	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	III	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
F. Velha	I	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	II	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	III	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
ÁRVORE II													
F. Broto	I	1,76	0,17	0,99	0,26	0,23	0,08	30	10	29	135	17	
	II	1,41	0,13	0,92	0,27	0,19	0,21	21	21	82	142	11	
	III	1,53	0,13	0,88	0,28	0,20	0,09	20	7	32	126	14	
F. Jovem	I	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	II	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	III	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
F. Velha	I	1,53	0,03	0,34	0,32	0,35	0,13	25	6	9	721	17	
	II	1,46	0,05	0,31	1,16	0,34	0,11	21	1	73	672	11	
	III	2,70	0,05	0,31	1,12	0,34	0,12	20	4	4	95	12	
ÁRVORE III													
F. Broto	I	1,78	0,20	1,61	0,29	0,25	0,11	25	1	35	73	23	
	II	1,50	0,16	0,53	0,32	0,28	0,10	31	7	26	77	18	
	III	1,50	0,16	0,42	0,48	0,87	0,11	32	1	35	103	18	
F. Jovem	I	1,50	0,15	1,38	0,34	0,28	0,07	15	6	36	85	17	
	II	1,35	0,14	1,45	0,33	0,27	0,15	28	1	18	75	17	
	III	1,38	0,14	1,42	0,37	0,26	0,11	25	1	39	91	17	
F. Velha	I	1,26	0,06	0,84	1,34	0,30	0,02	18	1	135	355	12	
	II	1,23	0,04	0,88	1,30	0,30	0,09	27	12	107	338	13	
	III	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

x - não apresentavam folhas neste estágio.

Tabela 7. Análises químicas das amostras de panícula (15/08/1988).

ESTÁDIOS		PORCENTAGEM						ppm					
		AMOSTRA	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
ÁRVORE I													
P. Jovem	I	1,83	0,21	0,53	0,40	0,21	0,12	22	18	33	139	13	
	II	0,99	0,10	0,38	0,76	0,20	0,21	21	18	30	142	14	
	III	1,78	0,21	1,15	0,35	0,29	0,07	24	18	80	231	18	
P. Adulta	I	1,70	0,15	0,92	0,64	0,38	0,17	29	13	94	164	16	
	II	1,36	0,13	0,53	0,46	0,28	0,15	26	13	148	178	9	
	III	1,80	0,13	0,69	0,49	0,32	0,18	18	13	70	213	14	
P. Velha	I	1,45	0,11	0,77	0,34	0,22	0,22	45	12	345	152	12	
	II	1,39	0,12	0,99	0,78	0,28	0,05	48	10	239	418	15	
	III	1,16	0,09	0,54	0,59	0,26	0,08	26	9	180	172	9	
ÁRVORE II													
P. Jovem	I	1,65	0,19	0,99	0,44	0,26	0,10	21	16	48	264	17	
	II	1,72	0,20	1,07	0,44	0,27	0,15	27	20	48	247	18	
	III	1,70	0,12	0,07	0,53	0,27	0,12	26	19	81	227	18	
P. Adulta	I	1,29	0,14	0,92	0,57	0,31	0,13	29	13	114	214	15	
	II	1,42	0,08	0,92	0,48	0,26	0,08	29	39	1122	220	13	
	III	1,22	0,09	0,77	0,48	0,31	0,09	26	14	215	222	13	
P. Velha	I	1,31	0,12	0,34	0,63	0,30	0,06	42	11	366	249	18	
	II	1,11	0,11	0,92	0,62	0,26	0,10	31	9	420	308	12	
	III	1,28	0,12	0,92	0,48	0,29	0,12	32	10	225	183	14	
ÁRVORE III													
P. Jovem	I	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	II	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	III	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
P. Adulta	I	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	II	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	III	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
P. Velha	I	1,08	0,13	0,84	0,64	0,29	0,06	59	9	224	128	14	
	II	1,04	0,13	1,45	0,70	0,32	0,02	23	12	275	122	15	
	III	1,14	0,11	0,99	0,71	0,31	0,10	34	8	181	112	12	

X - não apresentavam panículas.

Tabela 6. Análises químicas das amostras de frutos verdes (29/11/1988).

ESTÁDIOS		PORCENTAGEM						ppm					
		AMOSTRA	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
ÁRVORE I													
Polpa	I	0,99	0,09	0,46	0,16	0,10	0,10	20	21	21	40	8	
	II	0,96	0,10	0,61	0,21	0,09	0,10	10	20	14	30	8	
Casca	I	0,86	0,06	0,38	0,22	0,12	0,09	17	17	17	76	12	
	II	0,93	0,09	0,46	0,17	0,16	0,09	14	16	55	68	6	
Caroco	I	0,72	0,11	0,61	0,12	0,13	0,06	17	20	6	53	11	
	II	0,97	0,13	0,77	0,07	0,14	0,12	15	20	15	36	8	
ÁRVORE II													
Polpa	I	0,86	0,08	0,77	0,22	0,10	0,09	11	19	19	39	7	
	II	0,84	0,08	0,69	0,19	0,11	0,09	14	11	68	26	7	
Casca	I	0,89	0,07	0,38	0,19	0,14	0,05	13	17	49	84	5	
	II	1,03	0,07	0,46	0,17	0,13	0,10	13	8	16	50	7	
Caroco	I	0,89	0,07	0,38	0,07	0,08	0,10	6	9	9	27	4	
	II	1,07	#	#	#	#	#	7	#	#	x	x	
ÁRVORE III													
Polpa	I	0,75	0,09	1,07	0,16	0,11	0,09	17	8	25	32	4	
	II	1,03	0,10	0,99	0,13	0,12	0,09	15	7	19	33	3	
Casca	I	0,64	0,07	0,68	0,28	0,12	0,06	24	6	16	31	7	
	II	1,07	0,07	0,46	0,18	0,13	0,10	16	7	9	31	4	
Caroco	I	1,03	0,15	1,07	0,19	0,13	0,04	16	9	77	26	9	
	II	1,27	0,12	0,54	0,14	0,14	0,13	18	9	19	27	6	

Tabela 5. Análises químicas das amostras de fruto De Vez (15/02/1989).

ESTÁDIOS	PORCENTAGEM							ppm				
	AMOSTRA	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
ÁRVORE I												
Polpa	I	0,57	0,04	0,31	0,02	0,05	0,17	5	38	17	7	8
	II	0,59	0,03	0,31	0,01	0,04	0,24	7	36	2	7	7
	III	0,50	0,03	0,23	0,01	0,02	0,19	7	34	1	6	75
Casca	I	0,32	0,04	0,46	0,12	0,16	0,11	24	41	31	36	8
	II	0,59	0,04	0,54	0,01	0,16	0,06	30	34	5	53	6
	III	0,65	0,04	0,38	0,11	0,11	0,15	21	36	2	49	12
Caroco	I	0,53	0,08	0,38	0,01	0,11	0,10	12	38	2	15	8
	II	0,75	0,08	0,23	0,02	0,11	0,14	10	32	1	12	5
	III	0,56	0,08	0,46	0,06	0,10	0,24	11	33	2	2	22
ÁRVORE II												
Polpa	I	0,66	0,02	0,38	0,22	0,05	0,17	7	40	2	8	92
	II	0,63	0,04	0,38	0,01	0,05	0,19	1	40	2	12	154
	III	0,71	0,05	0,38	0,01	0,08	0,02	1	56	3	6	113
Casca	I	0,79	0,05	0,61	0,16	0,19	0,24	17	39	2	80	6
	II	0,76	0,04	0,38	0,14	0,16	0,25	11	34	5	85	14
	III	0,75	0,05	0,54	0,15	0,19	0,14	12	38	2	73	20
Caroco	I	0,65	0,06	0,31	0,03	0,08	0,07	7	47	1	6	6
	II	0,84	0,06	0,31	0,01	0,11	0,23	3	41	1	11	8
	III	0,76	0,08	0,46	0,02	0,13	0,08	7	42	1	24	12
ÁRVORE III												
Polpa	I	0,44	0,04	0,46	0,01	0,04	0,07	10	32	2	6	149
	II	0,38	0,05	0,92	0,09	0,07	0,09	9	7	38	26	469
	III	0,32	0,03	0,77	0,09	0,07	0,06	8	5	27	13	14
Casca	I	0,47	0,05	0,77	0,21	0,10	0,11	16	31	8	35	23
	II	0,47	0,05	1,07	0,24	0,11	0,11	16	33	20	44	8
	III	0,47	0,03	1,15	0,26	0,11	0,04	23	6	38	49	15
Caroco	I	0,56	0,06	0,36	0,05	0,07	0,09	10	35	2	10	11
	II	0,53	0,07	0,61	0,13	0,10	0,08	12	7	35	25	67
	III	0,38	0,06	0,54	0,12	0,09	0,07	13	9	35	27	21

Tabela 10. Análises químicas das amostras de fruto maduro (15/02/1989).

ESTÁDIOS		PORCENTAGEM						ppm				
		AMOSTRA	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn
ÁRVORE I												
Polpa	I	0,53	0,03	0,46	0,06	0,06	0,01	11	5	28	6	4
	II	0,65	0,04	0,54	0,04	0,09	0,01	4	5	17	14	1
	III	0,56	0,04	0,46	0,05	0,07	0,04	6	5	11	10	1
Casca	I	0,62	0,06	0,99	0,18	0,16	0,22	19	1	36	59	9
	II	0,57	0,06	1,07	0,23	0,19	0,25	26	0	76	125	158
	III	0,53	0,05	0,99	0,23	0,16	0,09	20	8	58	75	11
Caroto	I	0,68	0,09	0,69	0,06	0,13	0,38	3	1	27	16	9
	II	0,46	0,07	0,50	0,07	0,12	0,23	9	1	18	27	23
	III	0,53	0,08	0,46	0,08	0,10	0,07	5	1	15	16	10
ÁRVORE II												
Polpa	I	0,57	0,04	0,57	0,03	0,06	0,03	6	1	11	11	7
	II	0,53	0,05	0,54	0,05	0,08	0,01	6	3	35	21	10
	III	0,60	0,05	0,61	0,03	0,09	0,05	9	1	18	12	8
Casca	I	0,60	0,06	1,15	0,22	0,22	0,24	27	3	25	99	8
	II	0,65	0,06	1,26	0,23	0,20	0,05	17	1	35	77	27
	III	0,87	0,07	1,57	0,23	0,27	0,08	18	11	25	105	9
Caroto	I	0,69	0,09	0,50	0,07	0,12	0,06	6	3	18	17	8
	II	0,62	0,07	0,50	0,11	0,12	0,12	9	2	16	28	7
	III	0,75	0,08	0,54	0,07	0,12	0,04	7	42	1	24	12
ÁRVORE III												
Polpa	I	0,32	0,03	0,77	0,03	0,06	0,06	9	6	9	8	8
	II	0,32	0,03	0,99	0,10	0,11	0,03	8	1	8	7	7
	III	0,35	0,02	0,92	0,04	0,07	0,03	8	2	8	2	7
Casca	I	0,37	0,04	1,72	0,31	0,15	0,24	29	20	31	44	86
	II	0,43	0,05	1,84	0,52	0,15	0,07	19	8	19	46	142
	III	0,38	0,05	1,72	0,26	0,17	0,15	33	27	12	45	6
Caroto	I	0,56	0,09	0,61	0,11	0,11	0,08	11	15	26	19	16
	II	0,49	0,11	0,73	0,14	0,11	0,16	9	9	20	20	10
	III	0,53	0,09	0,73	0,09	0,11	0,09	4	7	30	21	4

As análises estatísticas dos dados obtidos em laboratório, encontram-se nas Tabelas 11, 12 e 13.

Nas tabelas, as comparações entre médias, feitas pelo teste Tukey, são seguidas por asteriscos, indicando que, pelo teste Tukey, existem diferenças significativas ao nível de 5%.

Tabela 11. Comparação entre os teores de N, P, K e Ca em folhas, nos três diferentes estádios.

ESTÁDIO	NUTRIENTES	DIFERENÇAS ENTRE MÉDIAS	TUKEY
Broto-Jovem	N	0,4338	*
Broto-Velha	I	0,5766	*
Jovem-Broto	T	-0,4338	*
Jovem-Velha	R	0,1428	*
Velha-Broto	O	-0,5766	*
Velha-Jovem	G	-0,1428	*
	E		
	N		
	I		
	O		
Broto-Jovem	F	0,06254	*
Broto-Velha	Ô	0,11357	*
Jovem-Broto	S	-0,06254	*
Jovem-Velha	F	0,05103	*
Velha-Broto	O	-0,11357	*
Velha-Jovem	R	-0,05103	*
	O		
Broto-Jovem	P	0,1793	*
Broto-Velha	O	0,4125	*
Jovem-Broto	T	-0,1795	*
Jovem-Velha	A	0,2331	*
Velha-Broto	S	-0,4125	*
Velha-Jovem	S	-0,2331	*
	I		
	O		
Broto-Jovem	C	0,8914	*
Broto-Velha	A	1,1535	*
Jovem-Broto	L	-0,8914	*
Jovem-Velha	C	0,2621	*
Velha-Broto	I	-1,1535	*
Velha-Jovem	O	-0,2621	*

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 12. Comparação entre os teores de B, Mg, Cu e S em folhas, nos três diferentes estádios.

ESTÁDIO	NUTRIENTES	DIFERENÇAS ENTRE MÉDIAS	TUKEY
Broto-Jovem	B	1,313	
Broto-Velha	O	2,735	
Jovem-Broto	R	-1,313	
Jovem-Velha	O	1,422	
Velha-Broto		-2,735	
Velha-Jovem		-1,422	
Broto-Jovem	M	0,00283	
Broto-Velha	A	0,02506	*
Jovem-Broto	G	-0,00283	
Jovem-Velha	N	0,02223	*
Velha-Broto	E	-0,02506	*
Velha-Jovem	S	-0,02223	*
	I		
	O		
Broto-Jovem	C	3,665	*
Broto-Velha	O	4,037	*
Jovem-Broto	B	-3,665	*
Jovem-Velha	R	0,372	
Velha-Broto	E	-4,037	*
Velha-Jovem		-0,372	
Broto-Jovem	E	0,00827	
Broto-Velha	N	0,02768	*
Jovem-Broto	X	-0,00827	
Jovem-Velha	O	0,01941	
Velha-Broto	F	-0,02768	*
Velha-Jovem	R	-0,01941	
	E		

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 13. Comparação entre os teores de Fe, Mn e Zn em folhas, nos três diferentes estádios.

ESTÁDIO	NUTRIENTES	DIFERENÇAS ENTRE MÉDIAS	TUKEY
Velha-Jovem	F	40,04	*
Velha-Broto	E	52,70	*
Jovem-Velha	R	-40,04	*
Jovem-Broto	R	12,66	
Broto-Velha	O	-52,70	*
Broto-Jovem		-12,66	
Velha-Jovem	M	523,73	*
Velha-Broto	A	583,41	*
Jovem-Velha	N	-523,73	*
Jovem-Broto	G	59,68	
Broto-Velha	A	-583,41	*
Broto-Jovem	N	-59,68	
	E		
	S		
Velha-Jovem	Z	5,464	*
Velha-Broto	I	5,549	*
Jovem-Velha	N	-5,464	*
Jovem-Broto	C	0,086	
Broto-Velha	O	-5,549	*
Broto-Jovem		-0,086	

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Outro tipo de análise, foi feita para verificar estatisticamente as diferenças, quando houverem, nos teores dos elementos nos diferentes estádios, das folhas colhidas numa mesma época, e são apresentados nas Tabelas 14, 14A, 14B, 15, 15A, 15B, 16, 16A, 16B, 17, 17A, 17B, 18, 18A, 18B, 19, 19A, 19B, onde se compara estádios diferentes, de folhas colhida em uma mesma época.

O nível de diferença significativa para o teste Tukey é de 5%, sendo que médias seguidas pelas mesmas letras não apresentam diferenças significativas entre si.

Nas tabelas, as diferenças entre as médias analisadas pelo teste de Tukey seguidas de asterísticos, apresentam diferenças significativas entre si ao nível de 5%.

Tabela 14. Comparação entre os teores de N, P, K e Ca em estádios diferentes, para folhas colhidas numa mesma época (18/07/88).

ESTÁDIO	ELEMENTO	MÉDIAS	TUKEY
Jovem	N	1,275	A
Velha		1,1078	B
	I		
	T		
	R		
	O		
	G		
	Ê		
	N		
	I		
	O		
Jovem	F	0,08889	A
Velha		0,04556	B
	Ó		
	S		
	F		
	O		
	R		
	O		
Jovem	P	0,7578	A
Velha		0,5100	B
	O		
	T		
	Á		
	S		
	S		
	I		
	O		
Jovem	C	1,9922	A
Velha		0,6133	B
	Á		
	L		
	C		
	I		
	O		

Tukey - letras diferentes representam médias que diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 14A. Comparação entre os teores de Mg, S, B e Cu em estádios diferentes, para folhas colhidas numa mesma época (18/07/88).

ESTADIO	ELEMENTO	MÉDIAS	TUKEY
Velha	M	0,1944	A
Jovem	A	0,1644	A
	G		
	N		
	É		
	S		
	I		
	O		
Velha	E	0,1644	A
Jovem	N	0,1500	A
	X		
	O		
	F		
	R		
	E		
Velha	B	34,00	A
Jovem	O	32,111	A
	R		
	O		
Velha	C	11,111	A
Jovem	O	9,333	A
	B		
	R		
	E		

Tukey - letras iguais representam médias que não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 14B. Comparação entre os teores de Fe, Mn e Zn em estágios diferentes, para folhas colhidas numa mesma época (18/07/88).

ESTADIO	ELEMENTO	MÉDIAS	TUKEY
Velha	F	99,667	A
Jovem	E	44,889	B
	R		
	R		
	O		
Velha	M	1088,6	A
Jovem	A	226,4	B
	N		
	G		
	A		
	N		
	Ê		
	S		
Velha	Z	9,778	A
Jovem	I	8,556	A
	N		
	C		
	O		

Tukey - letras diferentes representam médias que diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 15. Comparação entre os teores de N, P, K e Ca em estádios diferentes, para folhas colhidas numa mesma época (15/08/88).

ESTÁDIO	ELEMENTO	DIFERENÇAS ENTRE MÉDIAS	TUKEY
Broto-Jovem	N	0,7794	*
Broto-Velha	I	0,8161	*
Jovem-Broto	T	-0,7794	*
Jovem-Velha	R	0,0367	
Velha-Broto	O	-0,8161	*
Velha-Jovem	G	-0,0367	
	E		
	N		
	I		
	O		
Broto-Jovem	F	0,1060	*
Broto-Velha	Ó	0,1072	*
Jovem-Broto	S	-0,1061	*
Jovem-Velha	F	0,0011	
Velha-Broto	O	-0,1072	*
Velha-Jovem	R	-0,0011	
	O		
Broto-Jovem	P	0,3200	*
Broto-Velha	O	0,3444	*
Jovem-Broto	T	-0,3200	*
Jovem-Velha	A	0,0244	
Velha-Broto	S	-0,3444	*
Velha-Jovem	S	-0,0244	
	I		
	O		
Broto-Jovem	C	0,8033	*
Broto-Velha	A	1,1906	*
Jovem-Broto	L	-0,8033	*
Jovem-Velha	C	0,3872	*
Velha-Broto	I	-1,1906	*
Velha-Jovem	O	-0,3872	*

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 15A. Comparação entre os teores de Mg, S, B e Cu em estádios diferentes, para folhas colhidas numa mesma época (15/08/88).

ESTÁDIO	ELEMENTO	DIFERENÇAS ENTRE MÉDIAS	TUKEY
Velha-Broto	M	0,0056	
Velha-Broto	A	0,0511	*
Broto-Velha	G	-0,0056	
Broto-Jovem	N	0,0456	
Jovem-Velha	E	-0,0511	*
Jovem-Broto	S	-0,0456	
	I		
	O		
Jovem-Velha	E	0,0244	
Jovem-Broto	N	0,0489	
Velha-Jovem	X	-0,0244	
Velha-Broto	O	0,0244	
Broto-Jovem	F	-0,0489	
Broto-Velha	R	-0,0244	
	E		
Velha-Jovem	B	4,222	
Velha-Broto	O	8,056	*
Jovem-Velha	R	-4,222	
Jovem-Broto	O	3,833	
Broto-Velha		-8,056	*
Broto-Jovem		-3,833	
Broto-Jovem	C	5,778	*
Broto-Velha	O	7,556	*
Jovem-Broto	B	-5,778	*
Jovem-Velha	R	1,778	*
Velha-Broto	E	-7,556	*
Velha-Jovem		-1,778	*

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 15B. Comparação entre os teores de Fe, Mn e Zn em estádios diferentes, para folhas colhidas numa mesma época (15/08/88).

ESTÁDIO	ELEMENTO	DIFERENÇAS ENTRE MÉDIAS	TUKEY
Jovem-Velha	F	7,11	
Jovem-Broto	E	38,28	
Velha-Jovem	R	-7,11	
Velha-Broto	R	31,17	
Broto-Jovem	O	-38,28	
Broto-Velha		-31,17	
Velha-Jovem	M	507,22	*
Velha-Broto	A	600,94	*
Jovem-Velha	G	-507,22	*
Jovem-Broto	A	-93,72	
Broto-Velha	N	-600,94	*
Broto-Jovem	E	-93,72	
	S		
Broto-Velha	Z	8,500	*
Broto-Jovem	I	9,944	*
Velha-Broto	N	-8,500	*
Velha-Jovem	C	1,444	
Jovem-Broto	O	-9,944	*
Jovem-Velha		-1,444	

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 16. Comparação entre os teores de N, P, K e Ca em estádios diferentes, para folhas colhidas numa mesma época (16/09/88).

ESTÁDIO	ÉPOCA	MÉDIAS	TUKEY
Broto	N	1,921	A
Jovem	I	1,451	B
Velha	T	0,991	C
	R		
	O		
	G		
	E		
	N		
	I		
	O		
Broto	F	0,2044	A
Jovem	Ó	0,1578	B
Velha	S	0,0567	C
	F		
	O		
	R		
	O		
Broto	P	1,1567	A
Jovem	O	0,9167	B
Velha	T	0,4911	C
	A		
	S		
	S		
	I		
	O		
Broto	C	1,151	A
Jovem	Á	0,410	B
Velha	L	0,322	B
	C		
	I		
	O		

Tukey - letras diferentes representam médias que diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 16A. Comparação entre os teores de Cu, Mg, S e B em estádios diferentes, para folhas colhidas numa mesma época (16/09/88).

ESTÁDIO	ÉPOCA	MÉDIAS	TUKEY
Broto	C	11,556	A
Jovem	O	8,222	B
Velha	B	4,889	C
	R		
	E		
Broto	M	0,2888	A
Jovem	A	0,2433	B
Velha	G	0,2333	B
	N		
	É		
	S		
	I		
	O		
Broto	E	0,1267	A
Jovem	N	0,1089	A
Velha	X	0,922	
	O		
	F		
	R		
	E		
Broto	B	34,333	A
Jovem	O	30,889	A
Velha	R	28,778	A
	O		

Tukey - letras diferentes representam médias que diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 16B. Comparação entre os teores de Fe, Mn e Zn em estádios diferentes, para folhas colhidas numa mesma época (16/09/88).

ESTÁDIO	ÉPOCA	MÉDIAS	TUKEY
Velha	F	111,444	A
Jovem	E	79,667	B
Broto	R	78,111	B
	R		
	O		
Velha	M	723,11	A
Jovem	A	197,56	B
Broto	N	192,78	B
	G		
	A		
	N		
	E		
	S		
Velha	Z	17,771	A
Jovem	I	13,889	B
Broto	N	8,556	C
	C		
	O		

Tukey - letras diferentes representam médias que diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 17. Comparação entre os teores de N, P, K e Ca em estádios diferentes, para folhas colhidas numa mesma época (05/12/88).

ESTÁDIO	ELEMENTO	DIFERENÇAS ENTRE MÉDIAS	TUKEY
Broto-Jovem	N	0,2922	*
Broto-Velha	I	0,5044	*
Jovem-Broto	T	-0,2922	*
Jovem-Velha	R	0,2122	*
Velha-Broto	O	-0,5044	*
Velha-Jovem	G	-0,2122	*
	E		
	N		
	I		
	O		
Broto-Jovem	F	0,05778	*
Broto-Velha	Ó	0,10111	*
Jovem-Broto	S	-0,05778	*
Jovem-Velha	F	0,04333	*
Velha-Broto	O	-0,10111	*
Velha-Jovem	R	-0,04333	*
	O		
Jovem-Broto	P	0,0450	
Jovem-Velha	O	0,0644	
Broto-Jovem	T	-0,0450	
Broto-Velha	A	0,0194	
Velha-Jovem	S	-0,0644	
Velha-Broto	S	-0,0194	
	I		
	O		
Velha-Jovem	C	0,7689	*
Velha-Broto	A	1,1583	*
Jovem-Velha	L	-0,7689	*
Jovem-Broto	C	0,3894	*
Broto-Velha	I	-1,1583	*
Broto-Jovem	O	-0,3894	

Tukey - significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 17A. Comparação entre os teores de Mg, S, B e Cu em estádios diferentes, para folhas colhidas numa mesma época (05/12/88).

ESTÁDIO	ELEMENTO	DIFERENÇAS ENTRE MÉDIAS	TUKEY
Velha-Jovem	M	0,0033	
Velha-Broto	A	0,0567	*
Jovem-Velha	G	-0,0033	
Jovem-Broto	N	0,0533	*
Broto-Velha	É	-0,0567	*
Broto-Jovem	S	-0,0533	*
	I		
	O		
Velha-Jovem	E	0,0178	
Velha-Broto	N	0,0311	
Jovem-Velha	X	-0,0178	
Jovem-Broto	O	0,0133	
Broto-Velha	F	-0,0311	
Broto-Jovem	R	-0,0133	
	E		
Broto-Velha	B	8,000	
Broto-Jovem	O	14,889	*
Velha-Broto	R	-8,000	
Velha-Jovem	O	6,889	
Jovem-Broto		-14,889	*
Jovem-Velha		-6,889	
Broto-Velha	C	0,167	
Broto-Jovem	O	4,167	
Velha-Broto	B	-0,167	
Velha-Jovem	R	4,000	
Jovem-Broto	E	-4,167	
Jovem-Velha		-4,000	

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 17B. Comparação entre os teores de Fe, Mn e Zn em estádios diferentes, para folhas colhidas numa mesma época (05/12/88).

ESTÁDIO	ELEMENTO	DIFERENÇAS ENTRE MÉDIAS	TUKEY
Velha-Jovem	F	108,00	
Velha-Broto	E	136,33	
Jovem-Velha	R	-108,00	
Jovem-Broto	R	28,33	
Broto-Velha	O	-136,33	
Broto-Jovem		-28,33	
Velha-Jovem	M	362,11	*
Velha-Broto	A	435,50	*
Jovem-Velha	N	-362,11	*
Jovem-Broto	G	73,39	
Broto-Velha	A	-435,50	*
Broto-Jovem	N	-73,39	
	E		
	S		
Broto-Velha	Z	0,500	
Broto-Jovem	I	3,722	
Velha-Broto	N	-0,500	
Velha-Jovem	C	3,222	
Jovem-Broto	O	-3,722	
Jovem-Velha		-3,222	

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 18. Comparação entre os teores de N, P, K e Ca em estádios diferentes, para folhas colhidas numa mesma época (28/12/88).

ESTÁDIO	ELEMENTO	DIFERENÇAS ENTRE MÉDIAS	TUKEY
Broto-Jovem	N	0,251	
Broto-Velha	I	-0,264	
Jovem-Broto	T	-0,251	
Jovem-Velha	R	0,013	
Velha-Broto	O	-0,264	
Velha-Jovem	G	-0,013	
	E		
	N		
	I		
	O		
Broto-Jovem	F	0,02200	
Broto-Velha	Ó	0,07367	*
Jovem-Broto	S	-0,02200	
Jovem-Velha	F	0,05167	*
Velha-Broto	O	-0,07367	*
Velha-Jovem	R	-0,05167	*
	O		
Broto-Jovem	P	0,1395	*
Broto-Velha	O	0,2120	*
Jovem-Broto	T	-0,1395	*
Jovem-Velha	Á	0,0725	
Velha-Broto	S	-0,2120	*
Velha-Jovem	S	-0,0725	
	I		
	O		
Velha-Jovem	C	0,7767	*
Velha-Broto	A	1,0007	*
Jovem-Velha	L	-0,7767	*
Jovem-Broto	C	0,2240	
Broto-Velha	I	-1,0007	*
Broto-Jovem	O	-0,2240	

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 18A. Comparação entre os teores de Mg, S, B e Cu em estádios diferentes, para folhas colhidas numa mesma época (28/12/88).

ESTÁDIO	ELEMENTO	DIFERENÇAS ENTRE MÉDIAS	TUKEY
Velha-Broto	M	0,0073	
Velha-Jovem	A	0,0308	
Broto-Velha	G	-0,0073	
Broto-Jovem	N	0,0235	
Jovem-Velha	É	-0,0308	
Jovem-Broto	S	-0,0235	
	I		
	O		
Velha-Broto	E	0,0203	
Velha-Jovem	N	0,0383	
Broto-Velha	X	-0,0203	
Broto-Velha	O	0,0180	
Jovem-Velha	F	-0,0383	
Jovem-Velha	R	-0,0180	
	E		
Broto-Jovem	B	2,300	
Broto-Velha	O	4,133	
Jovem-Broto	R	-2,300	
Jovem-Velha	O	1,833	
Velha-Broto		-4,133	
Velha-Jovem		-1,833	
Broto-Velha	C	5,767	
Broto-Jovem	O	8,600	
Velha-Broto	B	-5,767	
Velha-Jovem	R	2,833	
Jovem-Broto	E	-8,600	
Jovem-Velha		-2,833	

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 18B. Comparação entre os teores de Fe, Mn e Zn em estádios diferentes, para folhas colhidas numa mesma época (28/12/88).

ESTÁDIO	ELEMENTO	DIFERENÇAS ENTRE MÉDIAS	TUKEY
Velha-Jovem	F	7,833	
Velha-Broto	E	11,633	
Jovem-Velha	R	-7,833	
Jovem-Broto	R	3,800	
Broto-Velha	O	-11,633	
Broto-Jovem		-3,800	
Velha-Jovem	M	342,67	*
Velha-Broto	A	456,47	*
Jovem-Velha	N	-342,67	*
Jovem-Broto	G	113,80	
Broto-Velha	A	-456,47	*
Broto-Jovem	N	-113,80	
	E		
	S		
Broto-Jovem	Z	2,500	
Broto-Velha	I	2,667	
Jovem-Broto	N	-2,500	
Jovem-Velha	C	0,167	
Velha-Broto	O	-2,667	
Velha-Jovem		-0,167	

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 19. Comparação entre os teores de N, P, K e Ca em estádios diferentes, para folhas colhidas numa mesma época (21/02/89).

ESTÁDIO	ELEMENTO	DIFERENÇAS ENTRE MÉDIAS	TUKEY
Velha-Broto	N	0,056	
Velha-Jovem	I	0,226	
Broto-Velha	T	-0,056	
Broto-Jovem	R	0,170	
Jovem-Velha	O	-0,226	
Jovem-Broto	G	-0,170	
	E		
	N		
	I		
	O		
Broto-Jovem	F	0,0150	
Broto-Velha	Ó	0,1063	*
Jovem-Broto	S	-0,0150	
Jovem-Velha	F	0,0913	*
Velha-Broto	O	-0,1063	*
Velha-Jovem	R	-0,0913	*
	O		
Jovem-Broto	P	0,1917	*
Jovem-Velha	O	0,8807	*
Broto-Jovem	T	-0,1917	*
Broto-Velha	A	0,6890	*
Velha-Jovem	S	-0,8807	*
Velha-Broto	S	-0,6890	
	I		
	O		
Velha-Jovem	C	0,9013	*
Velha-Broto	A	0,9313	*
Jovem-Velha	L	-0,9013	*
Jovem-Broto	C	0,0300	
Broto-Velha	I	-0,9313	*
Broto-Jovem	O	-0,0300	

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 19A. Comparação entre os teores de Mg, S, B e Cu em estádios diferentes, para folhas colhidas numa mesma época (21/02/89).

ESTÁDIO	ELEMENTO	DIFERENÇAS ENTRE MÉDIAS	TUKEY
Velha-Jovem	M	0,0560	
Velha-Broto	A	0,0893	*
Jovem-Velha	G	-0,0560	
Jovem-Broto	N	0,0333	
Broto-Velha	E	-0,0893	*
Broto-Jovem	S	-0,0333	
	I		
	O		
Jovem-Broto	E	0,0083	
Jovem-Velha	N	0,0160	
Broto-Jovem	X	-0,0083	
Broto-Velha	O	0,0077	
Velha-Jovem	F	-0,0160	
Velha-Broto	R	-0,0077	
	E		
Broto-Jovem	B	3,833	
Broto-Velha	O	4,300	
Jovem-Broto	R	-3,833	
Jovem-Velha	O	0,467	
Velha-Broto		-4,300	
Velha-Jovem		-0,467	
Broto-Velha	C	3,033	
Broto-Jovem	O	5,167	
Velha-Broto	B	-3,033	
Velha-Jovem	R	2,133	
Jovem-Broto	E	-5,167	
Jovem-Velha		-2,133	

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 19B. Comparação entre os teores de Fe, Mn e Zn em estádios diferentes, para folhas colhidas numa mesma época (21/02/89).

ESTÁDIO	ELEMENTO	DIFERENÇAS ENTRE MÉDIAS	TUKEY
Velha-Broto	F	43,97	
Velha-Jovem	E	52,80	
Broto-Velha	R	-43,97	
Broto-Jovem	R	8,83	
Jovem-Velha	O	-52,80	
Jovem-Broto		-8,83	
Velha-Broto	M	452,87	*
Velha-Jovem	A	478,53	*
Broto-Velha	N	-452,87	*
Broto-Jovem	G	25,67	
Jovem-Velha	A	-478,53	*
Jovem-Broto	N	-25,67	
	Ê		
	S		
Jovem-Broto	Z	0,167	
Jovem-Velha	I	4,000	
Broto-Jovem	N	-0,167	
Broto-Velha	C	3,833	
Velha-Jovem	O	-4,000	
Velha-Broto		-3,833	

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Ainda em relação às análises de folhas, outra análise estatística foi feita, comparando os mesmos estádios das folhas com as colhidas em diferentes épocas.

Os resultados são apresentados nas Tabelas 21, 21A, 21B, 21C, 21D, 21E, 21F, 21G, 21H, 21I, 21J, que são referentes às folhas velhas. As Tabelas 22, 22A, 22B, 22C, 22D, 22E, 22F, 22G, 22H, 22I, 22J, se referem às folhas no estágio jovem. As Tabelas 23, 23A, 23B, 23C, 23D, 23E, 23F, 23G, 23H, 23I, 23J, se referem à análise de folhas brotos.

Nas tabelas, as diferenças entre médias seguidas por asterísticos, indicam que há diferença significativas entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 21. Comparação entre os teores de N em folhas velhas, colhidas em diferentes épocas.

COMPARAÇÃO ENTRE ÉPOCAS	DIFERENÇA ENTRE MÉDIAS	TUKEY
21/02 - 28/12	0,374	
21/02 - 05/12	0,450	*
21/02 - 18/07	0,538	*
21/02 - 15/08	0,574	
21/02 - 16/09	0,645	*
28/12 - 21/02	-0,374	
28/12 - 05/12	0,076	
28/12 - 18/07	0,154	
28/12 - 15/08	0,199	
28/12 - 16/09	0,271	
05/12 - 21/02	-0,450	*
05/12 - 28/12	-0,076	
05/12 - 18/07	0,078	
05/12 - 15/08	0,128	
05/12 - 16/09	0,194	
18/07 - 21/02	-0,528	*
18/07 - 28/12	-0,154	
18/07 - 05/12	-0,078	
18/07 - 15/08	0,046	
18/07 - 16/09	0,117	
15/08 - 21/02	-0,574	*
15/08 - 28/12	-0,199	
15/08 - 05/12	-0,123	
15/08 - 18/07	-0,046	
15/08 - 16/09	0,071	
16/09 - 21/02	-0,645	*
16/09 - 28/12	-0,271	
16/09 - 05/12	-0,194	
16/09 - 18/07	-0,117	
16/09 - 15/08	0,071	

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 21A. Comparação entre os teores de P em folhas velhas, colhidas em diferentes épocas.

COMPARAÇÃO ENTRE ÉPOCAS	DIFERENÇA ENTRE MÉDIAS	TUKEY
15/08 - 16/09	0,0311	
15/08 - 21/02	0,0358	
15/08 - 28/12	0,0394	*
15/08 - 18/07	0,0422	*
15/08 - 05/12	0,0589	*
16/09 - 15/08	-0,0311	
16/09 - 21/02	0,0047	
16/09 - 28/12	0,0083	
16/09 - 18/07	0,0111	
16/09 - 05/12	0,0278	
21/02 - 15/08	-0,0358	
21/02 - 16/09	-0,0047	
21/02 - 28/12	0,0037	
21/02 - 18/07	0,0064	
21/02 - 05/12	0,0231	
28/12 - 15/08	-0,0394	*
28/12 - 16/09	-0,0083	
28/12 - 21/02	-0,0037	
28/12 - 18/07	0,0028	
28/12 - 05/12	0,0194	
18/07 - 15/08	-0,0422	*
18/07 - 16/09	-0,0111	
18/07 - 21/02	-0,0064	
18/07 - 28/12	-0,0028	
18/07 - 05/12	0,0167	
05/12 - 15/08	-0,0589	*
05/12 - 16/09	-0,0278	
05/12 - 21/02	-0,0231	
05/12 - 28/12	-0,0194	
05/12 - 18/07	-0,0503	

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 21B. Comparação entre os teores de K em folhas velhas, colhidas em diferentes épocas.

COMPARAÇÃO ENTRE ÉPOCAS	DIFERENÇA ENTRE MÉDIAS	TUKEY
21/02 - 15/08	0,0004	
21/02 - 18/07	0,0260	
21/02 - 16/09	0,0449	
21/02 - 05/12	0,0638	
21/02 - 28/12	0,2260	
15/08 - 21/02	-0,0004	
15/08 - 18/07	0,0256	
15/08 - 16/09	0,0444	
15/08 - 05/12	0,0633	
15/08 - 28/12	0,2256	*
18/07 - 21/02	-0,0260	
18/07 - 15/08	-0,0256	
18/07 - 16/09	0,0189	
18/07 - 05/12	0,0378	
18/07 - 28/12	0,2000	
16/09 - 21/02	-0,0449	
16/09 - 15/08	-0,0444	
16/09 - 18/07	-0,0189	
16/09 - 05/12	0,0189	
16/09 - 28/12	0,1811	
05/12 - 21/02	-0,0638	
05/12 - 15/08	-0,0633	
05/12 - 18/07	-0,0378	
05/12 - 16/09	-0,0189	
05/12 - 28/12	0,1622	
28/12 - 21/02	-0,2260	
28/12 - 15/08	-0,2256	*
28/12 - 18/07	-0,2000	
28/12 - 16/09	-0,1811	
28/12 - 05/12	-0,1622	

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 21C. Comparação entre os teores de Ca em folhas velhas, colhidas em diferentes épocas.

COMPARAÇÃO ENTRE ÉPOCAS	DIFERENÇA ENTRE MÉDIAS	TUKEY
18/07 - 15/08	0,403	*
18/07 - 05/12	0,499	*
18/07 - 28/12	0,586	*
18/07 - 21/02	0,744	*
18/07 - 16/09	0,841	*
15/08 - 18/07	-0,403	*
15/08 - 05/12	0,096	
15/08 - 28/12	0,182	
15/08 - 21/02	0,341	
15/08 - 16/09	0,438	*
05/12 - 18/07	-0,499	*
05/12 - 15/08	-0,096	
05/12 - 28/12	0,087	
05/12 - 21/02	0,245	
05/12 - 16/09	0,342	
28/12 - 18/07	-0,586	*
28/12 - 15/08	-0,182	
28/12 - 05/12	-0,087	
28/12 - 21/02	0,159	
28/12 - 16/09	0,256	
21/02 - 18/07	-0,744	*
21/02 - 15/08	-0,341	
21/02 - 05/12	-0,245	
21/02 - 28/12	-0,159	
21/02 - 16/09	0,097	
16/09 - 18/07	-0,841	*
16/09 - 15/08	-0,438	*
16/09 - 05/12	-0,342	
16/09 - 28/02	-0,256	
16/09 - 21/02	-0,097	

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 21D. Comparação entre os teores de Mg em folhas velhas, colhidas em diferentes épocas.

COMPARAÇÃO ENTRE ÉPOCAS	DIFERENÇA ENTRE MÉDIAS	TUKEY
21/02 - 15/08	0,0604	*
21/02 - 05/12	0,0860	*
21/02 - 16/09	0,0927	*
21/02 - 28/12	0,1127	*
21/02 - 18/07	0,1316	*
15/08 - 21/02	-0,0604	*
15/08 - 05/12	0,0256	
15/08 - 16/09	0,0322	
15/08 - 28/12	0,0522	
15/08 - 18/07	0,0711	*
05/12 - 21/02	-0,0860	*
05/12 - 15/08	-0,0256	
05/12 - 16/09	0,0067	
05/12 - 28/12	0,0267	
05/12 - 18/07	0,0456	
16/09 - 21/02	-0,0927	*
16/09 - 15/08	-0,0322	
16/09 - 05/12	-0,0067	
16/09 - 28/12	0,0200	
16/09 - 18/07	0,0389	
28/12 - 21/02	-0,1127	*
28/12 - 15/08	-0,0522	
28/12 - 05/12	-0,0267	
28/12 - 16/09	0,0200	
28/12 - 18/07	0,0189	
18/07 - 21/02	-0,1316	*
18/07 - 15/08	-0,0711	*
18/07 - 05/12	-0,0456	
18/07 - 16/09	-0,0389	
18/07 - 28/12	-0,0189	

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 21E. Comparação entre os teores de S em folhas velhas, colhidas em diferentes épocas.

COMPARAÇÃO ENTRE ÉPOCAS	DIFERENÇA ENTRE MÉDIAS	TUKEY
18/07 - 15/08	0,0200	
18/07 - 05/12	0,0267	
18/07 - 16/09	0,0378	
18/07 - 28/12	0,0567	
18/07 - 21/02	0,0704	*
15/08 - 18/07	-0,0200	
15/08 - 05/12	0,0067	
15/08 - 16/09	0,0178	
15/08 - 28/12	0,0361	
15/08 - 21/02	0,0504	
05/12 - 18/07	-0,0267	
05/12 - 15/08	-0,0067	
05/12 - 16/09	0,0111	
05/12 - 28/12	0,0294	
05/12 - 21/02	0,0438	
16/09 - 18/07	-0,0378	
16/09 - 15/08	-0,0178	
16/09 - 05/12	-0,0111	
16/09 - 28/12	0,0183	
16/09 - 21/02	0,0327	
28/12 - 18/07	-0,0567	
28/12 - 15/08	-0,0361	
28/12 - 05/12	-0,0294	
28/12 - 16/09	-0,0183	
28/12 - 21/02	0,0143	
21/02 - 18/07	-0,0704	*
21/02 - 15/08	-0,0504	
21/02 - 05/12	-0,0438	
21/02 - 16/09	-0,0327	
21/02 - 28/12	-0,0143	

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 21F. Comparação entre os teores de B em folhas velhas, colhidas em diferentes épocas.

COMPARAÇÃO ENTRE ÉPOCAS	DIFERENÇA ENTRE MÉDIAS	TUKEY
05/12 - 18/07	4,000	
05/12 - 15/08	8,444	
05/12 - 16/09	9,222	*
05/12 - 28/12	13,333	*
05/12 - 21/02	15,800	*
18/07 - 05/12	-4,000	
18/07 - 15/08	4,444	
18/07 - 16/09	5,222	
18/07 - 28/12	9,333	
18/07 - 21/02	11,800	*
15/08 - 05/12	-8,444	
15/08 - 18/07	-4,444	
15/08 - 16/09	0,778	
15/08 - 28/12	4,889	
15/08 - 21/02	7,356	
16/09 - 05/12	-9,222	*
16/09 - 18/07	-5,222	
16/09 - 15/08	-0,778	
16/09 - 28/12	4,111	
16/09 - 21/02	6,578	
28/12 - 05/12	-13,333	*
28/12 - 18/07	-9,333	
28/12 - 15/08	-4,889	
28/12 - 16/09	-4,111	
28/12 - 21/02	2,467	
21/02 - 05/12	-15,800	*
21/02 - 18/07	-11,800	*
21/02 - 15/08	-7,356	
21/02 - 16/09	-6,578	
21/02 - 28/12	-2,467	

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 21G. Comparação entre os teores de Cu em folhas velhas, colhidas em diferentes épocas.

COMPARAÇÃO ENTRE ÉPOCAS	DIFERENÇA ENTRE MÉDIAS	TUKEY
05/12 - 28/12	5,500	
05/12 - 15/08	5,889	
05/12 - 18/07	7,000	
05/12 - 16/09	11,444	*
05/12 - 21/02	11,533	*
28/12 - 05/12	-5,500	
28/12 - 15/08	0,389	
28/12 - 18/07	1,500	
28/12 - 16/09	5,944	
28/12 - 21/02	6,033	
15/08 - 05/12	-5,889	
15/08 - 28/12	-0,389	
15/08 - 18/07	1,111	
15/08 - 16/09	5,556	
15/08 - 21/02	5,644	
18/07 - 05/12	-7,000	
18/07 - 28/12	-1,500	
18/07 - 15/08	-1,111	
18/07 - 16/09	4,444	
18/07 - 21/02	4,533	
16/09 - 05/12	-11,444	*
16/09 - 28/12	-5,944	
16/09 - 15/08	-5,556	
16/09 - 18/07	-4,444	
16/09 - 21/02	0,089	
21/02 - 05/12	-11,533	*
21/02 - 28/12	-6,033	
21/02 - 15/08	-5,644	
21/02 - 18/07	-4,533	
21/02 - 16/09	-0,089	

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 21H. Comparação entre os teores de Fe em folhas velhas, colhidas em diferentes épocas.

COMPARAÇÃO ENTRE ÉPOCAS	DIFERENÇA ENTRE MÉDIAS	TUKEY
05/12 - 16/09	46,89	
05/12 - 15/08	52,33	
05/12 - 18/07	58,67	
05/12 - 21/02	74,53	
05/12 - 28/12	106,50	
16/09 - 05/12	-46,89	
16/09 - 15/08	5,44	
16/09 - 18/07	11,78	
16/09 - 21/02	27,64	
16/09 - 28/12	59,61	
15/08 - 05/12	-52,33	
15/08 - 16/09	-5,44	
15/08 - 18/07	6,33	
15/08 - 21/02	22,20	
15/08 - 28/12	54,17	
18/07 - 05/12	-58,67	
18/07 - 16/09	-11,78	
18/07 - 15/08	-6,33	
18/07 - 21/02	15,87	
18/07 - 28/12	47,83	
21/02 - 05/12	-74,53	
21/02 - 16/09	-27,64	
21/02 - 15/08	-22,20	
21/02 - 18/07	-15,87	
21/02 - 28/12	31,97	
28/12 - 05/12	-106,50	
28/12 - 16/09	-59,61	
28/12 - 15/08	-54,17	
28/12 - 18/07	-47,83	
28/12 - 21/02	-31,97	

Tabela 211. Comparação entre os teores de Mn em folhas velhas, colhidas em diferentes épocas.

COMPARAÇÃO ENTRE ÉPOCAS	DIFERENÇA ENTRE MÉDIAS	TUKEY
18/07 - 15/08	251,78	
18/07 - 16/09	363,44	*
18/07 - 28/12	400,89	*
18/07 - 05/12	483,89	*
18/07 - 21/02	524,36	*
15/08 - 18/07	-251,78	
15/08 - 16/09	111,67	
15/08 - 28/12	149,11	
15/08 - 05/12	232,11	
15/08 - 21/02	272,58	
16/09 - 18/07	-363,44	*
16/09 - 15/08	-111,67	
16/09 - 28/12	37,44	
16/09 - 05/12	120,44	
16/09 - 21/02	160,91	
28/12 - 18/07	-400,89	*
28/12 - 15/08	-149,11	
28/12 - 16/09	-37,44	
28/12 - 05/12	83,00	
28/12 - 21/02	123,47	
05/12 - 18/07	-483,89	*
05/12 - 15/08	-232,11	
05/12 - 16/09	-120,44	
05/12 - 28/12	-83,00	
05/12 - 21/02	40,47	
21/02 - 18/07	-524,36	*
21/02 - 15/08	-272,58	
21/02 - 16/09	-160,91	
21/02 - 28/12	-123,47	
21/02 - 05/12	-40,47	

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 21J. Comparação entre os teores de Zn em folhas velhas, colhidas em diferentes épocas.

COMPARAÇÃO ENTRE ÉPOCAS	DIFERENÇA ENTRE MÉDIAS	TUKEY
21/02 - 15/08	2,333	
21/02 - 05/12	2,333	
21/02 - 18/07	3,222	
21/02 - 28/12	3,667	
21/02 - 16/09	4,444	
15/08 - 21/02	-2,333	
15/08 - 05/12	0,000	
15/08 - 18/07	0,889	
15/08 - 28/12	1,333	
15/08 - 16/09	2,111	
05/12 - 21/02	-2,333	
05/12 - 15/08	0,000	
05/12 - 18/07	0,889	
05/12 - 28/12	1,333	
05/12 - 16/09	2,111	
18/07 - 21/02	-3,222	
18/07 - 15/08	-0,889	
18/07 - 05/12	-0,889	
18/07 - 28/12	0,444	
18/07 - 16/09	1,222	
28/12 - 21/02	-3,667	
28/12 - 15/08	-1,333	
28/12 - 05/12	-1,333	
28/12 - 18/07	-0,444	
28/12 - 16/09	0,778	
16/09 - 21/02	-4,444	
16/09 - 15/08	-2,111	
16/09 - 05/12	-2,111	
16/09 - 18/07	-1,222	
16/09 - 28/12	-0,778	

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 22. Comparação entre os teores de N em folhas jovens, colhidas em diferentes épocas.

COMPARAÇÃO ENTRE ÉPOCAS	DIFERENÇA ENTRE MÉDIAS	TUKEY
16/09 - 21/02	0,0411	
16/09 - 05/12	0,0533	
16/09 - 18/07	0,1756	
16/09 - 28/12	0,1761	
16/09 - 15/08	0,3522	*
21/02 - 16/09	-0,0411	
21/02 - 05/12	0,0122	
21/02 - 18/07	0,1344	
21/02 - 28/12	0,1350	
21/02 - 15/08	0,3111	*
05/12 - 16/09	-0,0533	
05/12 - 21/02	-0,0122	
05/12 - 18/07	0,1222	
05/12 - 28/12	0,1228	
05/12 - 15/08	0,2989	*
18/07 - 16/09	-0,1756	
18/07 - 21/02	-0,1344	
18/07 - 05/12	-0,1222	
18/07 - 28/12	0,0006	
18/07 - 15/08	0,1767	
28/12 - 16/09	-0,1761	
28/12 - 21/02	-0,1350	
28/12 - 05/12	-0,1228	
28/12 - 18/07	-0,0006	
28/12 - 15/08	0,1761	
15/08 - 16/09	-0,3522	*
15/08 - 21/02	-0,3111	*
15/08 - 05/12	-0,2989	*
15/08 - 18/07	-0,1767	
15/08 - 28/12	-0,1761	

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 22A. Comparação entre os teores de P em folhas jovens, colhidas em diferentes épocas.

COMPARAÇÃO ENTRE ÉPOCAS	DIFERENÇA ENTRE MÉDIAS	TUKEY
16/09 - 21/02	0,01444	
16/09 - 28/12	0,05778	*
16/09 - 15/08	0,06889	*
16/09 - 18/07	0,06889	*
16/09 - 05/12	0,08556	*
21/02 - 16/09	-0,01444	
21/02 - 28/12	0,04333	
21/02 - 15/08	0,05444	*
21/02 - 18/07	0,05444	*
21/02 - 05/12	0,07111	*
28/12 - 16/09	-0,05778	*
28/12 - 21/02	-0,04333	
28/12 - 15/08	0,01111	
28/12 - 18/07	0,01111	
28/12 - 05/12	0,02778	
15/08 - 16/09	-0,06889	*
15/08 - 21/02	-0,05444	*
15/08 - 28/12	-0,01111	
15/08 - 18/07	0,00000	
15/08 - 05/12	0,01667	
18/07 - 16/09	-0,06889	*
18/07 - 21/02	-0,05444	*
18/07 - 28/12	-0,01111	
18/07 - 15/08	-0,00000	
18/07 - 05/12	0,01667	
05/12 - 16/09	-0,08556	*
05/12 - 21/02	-0,07111	*
05/12 - 28/12	-0,02778	
05/12 - 15/08	-0,01667	
05/12 - 18/07	-0,01667	

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 22B. Comparação entre os teores de K em folhas jovens, colhidas em diferentes épocas.

COMPARAÇÃO ENTRE ÉPOCAS	DIFERENÇA ENTRE MÉDIAS	TUKEY
21/02 - 16/09	0,5000	*
21/02 - 18/07	0,6587	*
21/02 - 15/08	0,8567	*
21/02 - 05/12	0,8800	*
21/02 - 28/12	1,0342	*
16/09 - 21/02	-0,5000	*
16/09 - 18/07	0,1589	
16/09 - 15/08	0,3567	*
16/09 - 05/12	0,3800	*
16/09 - 28/12	0,5342	*
18/07 - 21/02	-0,6589	*
18/07 - 16/09	-0,1589	
18/07 - 15/08	0,1978	*
18/07 - 05/12	0,2211	*
18/07 - 28/12	0,3753	*
15/08 - 21/02	-0,8567	*
15/08 - 16/09	-0,3567	*
15/08 - 18/07	-0,1978	*
15/08 - 05/12	0,0233	
15/08 - 28/12	0,1775	
05/12 - 21/02	-0,8800	*
05/12 - 16/09	-0,3800	*
05/12 - 18/07	-0,2211	*
05/12 - 15/08	-0,0233	
05/12 - 28/12	0,1542	
28/12 - 21/02	-1,0342	*
28/12 - 16/09	-0,5342	*
28/12 - 18/07	-0,3753	*
28/12 - 15/08	-0,1775	
28/12 - 05/12	-0,1542	

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 22C. Comparação entre os teores de Ca em folhas jovens, colhidas em diferentes épocas.

COMPARAÇÃO ENTRE ÉPOCAS	DIFERENÇA ENTRE MÉDIAS	TUKEY
15/08 - 05/12	0,0611	
15/08 - 28/12	0,1556	
15/08 - 18/07	0,1722	
15/08 - 16/09	0,3756	*
15/08 - 21/02	0,4389	*
05/12 - 15/08	-0,0611	
05/12 - 28/12	0,0944	
05/12 - 18/07	0,1111	
05/12 - 16/09	0,3144	*
05/12 - 21/02	0,3778	*
28/12 - 15/08	-0,1556	
28/12 - 05/12	-0,0944	
28/12 - 18/07	0,0167	
28/12 - 16/09	0,2200	
28/12 - 21/02	0,2833	
18/07 - 15/08	-0,1722	*
18/07 - 05/12	-0,1111	
18/07 - 28/12	-0,0167	
18/07 - 16/09	0,2033	
18/07 - 21/02	0,2667	
16/09 - 15/08	-0,3756	*
16/09 - 05/12	-0,3144	*
16/09 - 28/12	-0,2200	
16/09 - 18/07	-0,2033	
16/09 - 21/02	0,0633	
21/02 - 15/08	-0,4389	*
21/02 - 05/12	-0,3778	*
21/02 - 28/12	-0,2833	
21/02 - 18/07	-0,2667	
21/02 - 16/09	-0,0633	

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 22D. Comparação entre os teores de Mg em folhas jovens, colhidas em diferentes épocas.

COMPARAÇÃO ENTRE ÉPOCAS	DIFERENÇA ENTRE MÉDIAS	TUKEY
21/02 - 16/09	0,02667	
21/02 - 05/12	0,03333	
21/02 - 15/08	0,05556	*
21/02 - 28/12	0,08750	*
21/02 - 18/07	0,10556	*
16/09 - 21/02	-0,02667	
16/09 - 05/12	0,00667	
16/09 - 15/08	0,02889	*
16/09 - 28/12	0,06083	*
16/09 - 18/07	0,07889	*
05/12 - 21/02	-0,03333	
05/12 - 16/09	-0,00667	
05/12 - 15/08	0,02222	
05/12 - 28/12	0,05417	*
05/12 - 18/07	0,07222	*
15/08 - 21/02	-0,05556	*
15/08 - 16/09	-0,02889	*
15/08 - 05/12	-0,02222	
15/08 - 28/12	0,03194	
15/08 - 18/07	0,05000	*
28/12 - 21/02	-0,08750	*
28/12 - 16/09	-0,06083	*
28/12 - 05/12	-0,05417	*
28/12 - 15/08	-0,03194	
28/12 - 18/07	0,01806	
18/07 - 21/02	-0,10556	*
18/07 - 16/09	-0,07889	*
18/07 - 05/12	-0,07222	*
18/07 - 15/08	-0,05000	*
18/07 - 28/12	-0,01806	

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 22E. Comparação entre os teores de S em folhas jovens, colhidas em diferentes épocas.

COMPARAÇÃO ENTRE ÉPOCAS	DIFERENÇA ENTRE MÉDIAS	TUKEY
15/08 - 18/07	0,0189	
15/08 - 05/12	0,0489	
15/08 - 21/02	0,0589	
15/08 - 16/09	0,0767	*
15/08 - 28/12	0,0989	*
18/07 - 15/08	-0,0189	
18/07 - 05/12	0,0300	
18/07 - 21/02	0,0400	
18/07 - 16/09	0,0578	
18/07 - 28/12	0,0800	*
05/12 - 15/08	-0,0489	
05/12 - 18/07	-0,0300	
05/12 - 21/02	0,0100	
05/12 - 16/09	0,0278	
05/12 - 28/12	0,0500	
21/02 - 15/08	-0,0589	
21/02 - 18/07	-0,0400	
21/02 - 05/12	-0,0100	
21/02 - 16/09	0,0178	
21/02 - 28/12	0,0400	
16/09 - 15/08	-0,0767	*
16/09 - 18/07	-0,0578	
16/09 - 05/12	-0,0278	
16/09 - 21/02	-0,0178	
16/09 - 28/12	0,0222	
28/12 - 15/08	-0,0989	*
28/12 - 18/07	-0,0800	*
28/12 - 05/12	-0,0500	
28/12 - 21/02	-0,0400	
28/12 - 16/09	-0,0222	

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 22F. Comparação entre os teores de B em folhas jovens, colhidas em diferentes épocas.

COMPARAÇÃO ENTRE ÉPOCAS	DIFERENÇA ENTRE MÉDIAS	TUKEY
18/07 - 05/12	1,000	
18/07 - 16/09	1,222	
18/07 - 28/12	5,611	
18/07 - 15/08	6,778	
18/07 - 21/02	9,444	
05/12 - 18/07	-1,000	
05/12 - 16/09	0,222	
05/12 - 28/12	4,611	
05/12 - 15/08	5,778	
05/12 - 21/02	8,444	
16/09 - 18/07	-1,222	
16/09 - 05/12	-0,222	
16/09 - 28/12	4,389	
16/09 - 15/08	5,556	
16/09 - 21/02	8,222	
28/12 - 18/07	-5,611	
28/12 - 05/12	-4,611	
28/12 - 16/09	-4,389	
28/12 - 15/08	1,167	
28/12 - 21/02	3,833	
15/08 - 18/07	-6,778	
15/08 - 05/12	-5,778	
15/08 - 16/09	-5,556	
15/08 - 28/12	-1,167	
15/08 - 21/02	2,667	
21/02 - 18/07	-9,444	
21/02 - 05/12	-8,444	
21/02 - 16/09	-8,222	
21/02 - 28/12	-3,833	
21/02 - 15/08	-2,667	

Tabela 22G. Comparação entre os teores de Cu em folhas jovens, colhidas em diferentes épocas.

COMPARAÇÃO ENTRE ÉPOCAS	DIFERENÇA ENTRE MÉDIAS	TUKEY
05/12 - 15/08	0,111	
05/12 - 18/07	1,222	
05/12 - 16/09	4,111	
05/12 - 28/12	4,333	
05/12 - 21/02	9,667	*
15/08 - 05/12	-0,111	
15/08 - 18/07	1,111	
15/08 - 16/09	4,000	
15/08 - 28/12	4,222	
15/08 - 21/02	9,556	*
18/07 - 05/12	-1,222	
18/07 - 15/08	-1,111	
18/07 - 16/09	2,889	
18/07 - 28/12	3,111	
18/07 - 21/02	8,444	*
16/09 - 05/12	-4,111	
16/09 - 15/08	-4,000	
16/09 - 18/07	-2,889	
16/09 - 28/12	0,222	
16/09 - 21/02	0,556	
28/12 - 05/12	-4,333	
28/12 - 15/08	-4,222	
28/12 - 18/07	-3,111	
28/12 - 16/09	-0,222	
28/12 - 21/02	5,333	
21/02 - 05/12	-9,667	*
21/02 - 15/08	-9,556	*
21/02 - 18/07	-8,444	*
21/02 - 16/09	-0,556	
21/02 - 28/12	-5,333	

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 22H. Comparação entre os teores de Fe em folhas jovens, colhidas em diferentes épocas.

COMPARAÇÃO ENTRE ÉPOCAS	DIFERENÇA ENTRE MÉDIAS	TUKEY
15/08 - 16/09	33,444	*
15/08 - 05/12	62,778	*
15/08 - 18/07	68,222	*
15/08 - 28/12	69,111	*
15/08 - 21/02	82,111	*
16/09 - 15/08	-33,444	*
16/09 - 05/12	29,333	*
16/09 - 18/07	34,778	*
16/09 - 28/12	35,667	*
16/09 - 21/02	48,667	*
05/12 - 15/08	-62,778	*
05/12 - 16/09	-29,333	*
05/12 - 18/07	5,444	
05/12 - 28/12	6,333	
05/12 - 21/02	19,333	
18/07 - 15/08	-68,222	*
18/07 - 16/09	-34,778	*
18/07 - 05/12	-5,444	
18/07 - 28/12	0,889	
18/07 - 21/02	13,889	
28/12 - 15/08	-69,111	*
28/12 - 16/09	-35,667	*
28/12 - 05/12	-6,333	
28/12 - 18/07	-0,889	
28/12 - 21/02	13,000	
21/02 - 15/08	-82,111	*
21/02 - 16/09	-48,667	*
21/02 - 05/12	-19,333	
21/02 - 18/07	-13,889	
21/02 - 28/12	-13,000	

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 22I. Comparação entre os teores de Mn em folhas jovens, colhidas em diferentes épocas.

COMPARAÇÃO ENTRE ÉPOCAS	DIFERENÇA ENTRE MÉDIAS	TUKEY
28/12 - 15/08	15,44	
28/12 - 05/12	103,44	*
28/12 - 18/07	116,56	*
28/12 - 16/09	145,44	*
28/12 - 21/02	259,33	*
15/08 - 28/12	-15,44	
15/08 - 05/12	87,00	*
15/08 - 18/07	101,11	*
15/08 - 16/09	130,00	*
15/08 - 21/02	243,89	*
05/12 - 28/12	-103,44	*
05/12 - 15/08	-87,00	*
05/12 - 18/07	14,11	
05/12 - 16/09	43,00	
05/12 - 21/02	156,89	*
18/07 - 28/12	-116,56	*
18/07 - 15/08	-101,11	*
18/07 - 05/12	-14,11	
18/07 - 16/09	28,89	
18/07 - 21/02	142,78	*
16/09 - 28/12	-145,44	*
16/09 - 15/08	-130,00	*
16/09 - 05/12	-43,00	
16/09 - 18/07	-28,89	
16/09 - 21/02	113,89	*
21/02 - 28/12	-259,33	*
21/02 - 15/08	-243,89	*
21/02 - 05/12	-156,89	*
21/02 - 18/07	-142,78	*
21/02 - 16/09	-113,89	*

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 22J. Comparação entre os teores de Zn em folhas jovens, colhidas em diferentes épocas.

COMPARAÇÃO ENTRE ÉPOCAS	DIFERENÇA ENTRE MÉDIAS	TUKEY
21/02 - 16/09	3,111	
21/02 - 28/12	7,500	*
21/02 - 15/08	7,778	*
21/02 - 18/07	8,444	*
21/02 - 05/12	9,556	*
16/09 - 21/02	-3,111	
16/09 - 28/12	4,389	*
16/09 - 15/08	4,667	*
16/09 - 18/07	5,333	*
16/09 - 05/12	6,444	*
28/12 - 21/02	-7,500	*
28/12 - 16/09	4,389	*
28/12 - 15/08	0,278	
28/12 - 18/07	0,944	
28/12 - 05/12	2,056	
15/08 - 21/02	-7,778	*
15/08 - 16/09	-4,667	*
15/08 - 28/12	-0,278	
15/08 - 18/07	0,667	
15/08 - 05/12	1,778	
18/07 - 21/02	-8,444	*
18/07 - 16/09	-5,333	*
18/07 - 28/12	-0,944	
18/07 - 15/08	-0,667	
18/07 - 05/12	1,111	
05/12 - 21/02	-9,556	*
05/12 - 16/09	-6,444	*
05/12 - 28/12	-2,056	
05/12 - 15/08	-1,778	
05/12 - 18/07	-1,111	

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 23. Comparação entre os teores de N em folhas broto, colhidas em diferentes épocas.

COMPARAÇÃO ENTRE ÉPOCAS	DIFERENÇA ENTRE MÉDIAS	TUKEY
16/09 - 15/08	0,043	
16/09 - 05/12	0,231	
16/09 - 21/02	0,341	
16/09 - 28/12	0,395	*
15/08 - 16/09	-0,043	
15/08 - 05/12	0,188	
15/08 - 21/02	0,298	
15/08 - 28/12	0,352	
05/12 - 16/09	-0,231	
05/12 - 15/08	-0,188	
05/12 - 21/02	0,110	
05/12 - 28/12	0,164	
21/02 - 16/09	-0,341	
21/02 - 15/08	-0,298	
21/02 - 05/12	-0,110	
21/02 - 28/12	0,054	
28/12 - 16/09	-0,395	*
28/12 - 15/08	-0,352	
28/12 - 05/12	-0,164	
28/12 - 21/02	-0,054	

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 23A. Comparação entre os teores de P em folhas broto, colhidas em diferentes épocas.

COMPARAÇÃO ENTRE ÉPOCAS	DIFERENÇA ENTRE MÉDIAS	TUKEY
16/09 - 15/08	0,0094	
16/09 - 21/02	0,0461	*
16/09 - 05/12	0,0744	*
16/09 - 28/12	0,0824	*
15/08 - 16/09	-0,0094	
15/08 - 21/02	0,0367	
15/08 - 05/12	0,0650	*
15/08 - 28/12	0,0730	*
21/02 - 16/09	-0,0461	*
21/02 - 15/08	-0,0367	
21/02 - 05/12	0,0283	
21/02 - 28/12	0,0363	
05/12 - 16/09	-0,0744	*
05/12 - 15/08	-0,0650	*
05/12 - 21/02	-0,0283	
05/12 - 28/12	0,0080	
28/12 - 16/09	-0,0824	*
28/12 - 15/08	-0,0730	*
28/12 - 21/02	-0,0363	
28/12 - 05/12	-0,0080	

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade

Tabela 23B. Comparação entre os teores de K em folhas broto, colhidas em diferentes épocas.

COMPARAÇÃO ENTRE ÉPOCAS	DIFERENÇA ENTRE MÉDIAS	TUKEY
21/02 - 16/09	0,0683	
21/02 - 15/08	0,3450	*
21/02 - 28/12	0,7030	*
21/02 - 05/12	0,7333	*
16/09 - 21/02	-0,0683	
16/09 - 15/08	0,2767	
16/09 - 28/12	0,6347	*
16/09 - 05/12	0,6650	*
15/08 - 21/02	-0,3450	*
15/08 - 16/09	-0,2767	
15/08 - 28/12	0,3580	*
15/08 - 05/12	0,3883	*
28/12 - 21/02	-0,7030	*
28/12 - 16/09	-0,6347	*
28/12 - 15/08	-0,3580	*
28/12 - 05/12	0,0303	
05/12 - 21/02	-0,7333	*
05/12 - 16/09	-0,6650	*
05/12 - 15/08	-0,3883	*
05/12 - 28/12	-0,0303	

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 23C. Comparação entre os teores de Ca em folhas broto, colhidas em diferentes épocas.

COMPARAÇÃO ENTRE ÉPOCAS	DIFERENÇA ENTRE MÉDIAS	TUKEY
28/12 - 15/08	0,0077	
28/12 - 05/12	0,0710	
28/12 - 16/09	0,0838	
28/12 - 21/02	0,0893	
15/08 - 28/12	-0,0077	
15/08 - 05/12	0,0633	
15/08 - 16/09	0,0761	
15/08 - 21/02	0,0817	
05/12 - 28/12	-0,0710	
05/12 - 15/08	-0,0633	
05/12 - 16/09	0,0128	
05/12 - 21/02	0,0183	
16/09 - 28/12	-0,0838	
16/09 - 15/08	-0,0761	
16/09 - 05/12	-0,0128	
16/09 - 21/02	0,0056	
21/02 - 28/12	-0,0893	
21/02 - 15/08	-0,0817	
21/02 - 05/12	-0,0183	
21/02 - 16/09	-0,0056	

Tabela 23D. Comparação entre os teores de Mg em folhas broto, colhidas em diferentes épocas.

COMPARAÇÃO ENTRE ÉPOCAS	DIFERENÇA ENTRE MÉDIAS	TUKEY
16/09 - 15/08	0,0178	
16/09 - 21/02	0,0411	
16/09 - 28/12	0,0718	*
16/09 - 05/12	0,0944	*
15/08 - 16/09	-0,0178	
15/08 - 21/02	-0,0233	
15/08 - 28/12	0,0540	*
15/08 - 05/12	0,0767	*
21/02 - 16/09	-0,0411	
21/02 - 15/08	-0,0233	
21/02 - 28/12	0,0307	
21/02 - 05/12	0,0533	*
28/12 - 16/09	-0,0718	*
28/12 - 15/08	-0,0540	*
28/12 - 21/02	-0,0307	
28/12 - 05/12	0,0227	
05/12 - 16/09	-0,0944	*
05/12 - 15/08	-0,0767	*
05/12 - 21/02	-0,0533	*
05/12 - 28/12	-0,0227	

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 23E. Comparação entre os teores de S em folhas broto, colhidas em diferentes épocas.

COMPARAÇÃO ENTRE ÉPOCAS	DIFERENÇA ENTRE MÉDIAS	TUKEY
15/08 - 16/09	0,0111	
15/08 - 21/02	0,0133	
15/08 - 28/12	0,0183	
15/08 - 05/12	0,0320	
16/09 - 15/08	-0,0111	
16/09 - 21/02	0,0022	
16/09 - 28/12	0,0072	
16/09 - 05/12	0,0209	
05/12 - 15/08	-0,0133	
05/12 - 16/09	-0,0022	
05/12 - 28/12	0,0050	
05/12 - 05/12	0,0187	
21/02 - 15/08	-0,0183	
21/02 - 16/09	-0,0072	
21/02 - 28/12	-0,0050	
21/02 - 05/12	0,0137	
28/12 - 15/08	-0,0320	
28/12 - 16/09	-0,0209	
28/12 - 21/02	-0,0187	
28/12 - 28/12	-0,0137	

Tabela 23F. Comparação entre os teores de B em folhas broto, colhidas em diferentes épocas.

COMPARAÇÃO ENTRE ÉPOCAS	DIFERENÇA ENTRE MÉDIAS	TUKEY
05/12 - 16/09	11,667	*
05/12 - 28/12	17,200	*
05/12 - 21/02	19,500	*
05/12 - 15/08	24,500	*
16/09 - 05/12	-11,667	*
16/09 - 28/12	5,533	
16/09 - 21/02	7,833	
16/09 - 15/08	12,833	*
28/12 - 05/12	-17,200	*
28/12 - 16/09	-5,533	
28/12 - 21/02	2,300	
28/12 - 15/08	7,300	
21/02 - 05/12	-19,500	*
21/02 - 16/09	-7,833	
21/02 - 28/12	-2,300	
21/02 - 15/08	5,000	
15/08 - 05/12	-24,500	*
15/08 - 16/09	-12,833	*
15/08 - 28/12	-7,300	
15/08 - 21/02	-5,000	

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 23G. Comparação entre os teores de Cu em folhas broto, colhidas em diferentes épocas.

COMPARAÇÃO ENTRE ÉPOCAS	DIFERENÇA ENTRE MÉDIAS	TUKEY
15/08 - 28/12	1,400	
15/08 - 05/12	1,500	
15/08 - 16/09	6,444	*
15/08 - 21/02	10,167	*
28/12 - 15/08	-1,400	
28/12 - 05/12	0,100	
28/12 - 16/09	5,044	
28/12 - 21/02	8,667	*
05/12 - 15/08	-1,500	
05/12 - 28/12	-0,100	
05/12 - 16/09	4,944	
05/12 - 21/02	8,667	*
16/09 - 15/08	-6,444	*
16/09 - 28/12	-5,044	
16/09 - 05/12	-4,944	
16/09 - 21/02	3,722	
21/02 - 15/08	-10,167	*
21/02 - 28/12	-8,667	*
21/02 - 05/12	-8,667	*
21/02 - 16/09	-3,722	

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 23H. Comparação entre os teores de Fe em folhas broto, colhidas em diferentes épocas.

COMPARAÇÃO ENTRE ÉPOCAS	DIFERENÇA ENTRE MÉDIAS	TUKEY
16/09 - 15/08	3,278	
16/09 - 28/12	37,911	*
16/09 - 21/02	38,278	*
16/09 - 05/12	56,111	*
15/08 - 16/09	-3,278	
15/08 - 28/12	-34,633	
15/08 - 21/02	35,000	*
15/08 - 05/12	52,833	*
28/12 - 16/09	-37,911	*
28/12 - 15/08	-34,633	
28/12 - 21/02	0,367	
28/12 - 05/12	18,200	
21/02 - 16/09	-38,278	*
21/02 - 15/08	-35,000	*
21/02 - 28/12	-0,367	
21/02 - 05/12	17,833	
05/12 - 16/09	-56,111	*
05/12 - 15/08	-52,833	*
05/12 - 28/12	-18,200	
05/12 - 21/02	-17,833	

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 23I. Comparação entre os teores de Mn em folhas broto, colhidas em diferentes épocas.

COMPARAÇÃO ENTRE ÉPOCAS	DIFERENÇA ENTRE MÉDIAS	TUKEY
15/08 - 28/12	4,63	
15/08 - 16/09	41,06	
15/08 - 05/12	66,67	
15/08 - 21/02	124,50	*
28/12 - 15/08	-4,63	
28/12 - 16/09	36,42	
28/12 - 05/12	62,03	
28/12 - 21/02	119,87	*
16/09 - 15/08	-41,06	
16/09 - 28/12	-36,42	
16/09 - 05/12	25,61	
16/09 - 21/02	83,44	*
05/12 - 15/08	-66,67	
05/12 - 28/12	-62,03	
05/12 - 16/09	-25,61	
05/12 - 21/02	57,83	
21/02 - 15/08	-124,50	*
21/02 - 28/12	-119,87	*
21/02 - 16/09	-83,44	*
21/02 - 05/12	-57,83	

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 23J. Comparação entre os teores de Zn em folhas broto, colhidas em diferentes épocas.

COMPARAÇÃO ENTRE ÉPOCAS	DIFERENÇA ENTRE MÉDIAS	TUKEY
15/08 - 16/09	1,389	
15/08 - 21/02	2,333	
15/08 - 28/12	7,167	*
15/08 - 05/12	8,000	*
16/09 - 15/08	-1,389	
16/09 - 21/02	0,944	
16/09 - 28/12	5,778	*
16/09 - 05/12	6,611	*
21/02 - 15/08	-2,333	
21/02 - 16/09	-0,944	
21/02 - 28/12	4,833	
21/02 - 05/12	5,667	*
28/12 - 15/08	-7,167	*
28/12 - 16/09	-5,778	*
28/12 - 21/02	-4,833	
28/12 - 05/12	0,833	
05/12 - 15/08	-8,000	*
05/12 - 16/09	-6,611	*
05/12 - 21/02	-5,667	*
05/12 - 28/12	-0,833	

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Para as panículas, analisou-se também os mesmos elementos, comparando-se seus teores nos diferentes estádios de maturação, ou seja, jovem, adulta e velhas.

Os resultados constam das Tabelas 24, 24A, 24B, onde as diferenças entre médias seguidas de asteriscos, indicam que há diferença significativa ao nível de 5%, pelo teste de Tukey.

Tabela 24. Comparação entre os teores N, P, K e Ca em estádios diferentes, para panículas.

ESTÁDIOS	ELEMENTO	DIFERENÇA ENTRE MÉDIA	TUKEY
Jovem-Adulta	N	0,147	
Jovem-Velha	I	0,394	*
Adulta-Jovem	T	-0,147	
Adulta-Velha	R	0,247	
Velha-Jovem	O	-0,394	*
Velha-Adulta	G	-0,247	
	E		
	N		
	I		
	O		
Jovem-Adulta	F	0,0517	*
Jovem-Velha	O	0,0561	*
Adulta-Jovem	S	-0,0517	*
Adulta-Velha	F	0,0044	
Velha-Jovem	O	-0,0561	*
Velha-Adulta	R	-0,0044	
	O		
Velha-Jovem	P	0,053	
Velha-Adulta	O	0,126	
Jovem-Velha	T	-0,053	
Jovem-Adulta	A	0,073	
Adulta-Velha	S	-0,126	
Adulta-Jovem	S	-0,073	
	I		
	O		
Velha-Adulta	C	0,1122	
Velha-Jovem	A	0,1452	
Adulta-Velha	L	-0,1122	
Adulta-Jovem	C	0,0333	
Jovem-Velha	I	-0,1452	
Jovem-Adulta	O	-0,0333	

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 24A. Comparação entre os teores de Mg, S, B e Cu em estádios diferentes, para panículas.

ESTÁDIOS	ELEMENTO	DIFERENÇA ENTRE MÉDIA	TUKEY
Adulta-Velha	M	0,0289	*
Adulta-Jovem	A	0,0600	
Velha-Adulta	G	-0,0289	
Velha-Jovem	N	0,0311	
Jovem-Adulta	E	-0,0600	*
Jovem-Velha	S	-0,0311	
	I		
	O		
Adulta-Jovem	E	0,0050	
Adulta-Velha	N	0,0433	
Jovem-Adulta	X	-0,0050	
Jovem-Velha	O	0,0383	
Velha-Adulta	F	-0,0433	
Velha-Jovem	R	-0,0383	
	E		
Velha-Adulta	B	11,611	*
Velha-Jovem	O	14,278	*
Adulta-Velha	R	-11,611	*
Adulta-Jovem	O	2,667	*
Jovem-Velha		-14,278	
Jovem-Adulta		-2,667	
Jovem-Adulta	C	0,667	*
Jovem-Velha	O	8,167	
Adulta-Jovem	B	-0,667	
Adulta-Velha	R	7,500	
Velha-Jovem	E	-8,167	*
Velha-Adulta		-7,500	

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 24B. Comparação entre os teores de Fe, Mn e Zn em estádios diferentes, para panículas.

ESTÁDIOS	ELEMENTO	DIFERENÇA ENTRE MÉDIA	TUKEY
Adulta-Velha	F	21,1	
Adulta-Jovem	E	240,5	
Velha-Adulta	R	-21,1	
Velha-Jovem	R	219,4	
Jovem-Adulta	O	-240,5	
Jovem-Velha		-219,4	
Jovem-Velha	M	9,61	
Jovem-Adulta	A	12,67	
Velha-Jovem	N	-9,61	
Adulta-Jovem	G	3,06	
Adulta-Velha	A	-12,67	
	N	-3,06	
	E		
	S		
Jovem-Velha	Z	2,889	
Jovem-Adulta	I	3,000	
Velha-Jovem	N	-2,889	
Velha-Adulta	C	0,111	
Adulta-Jovem	O	-3,000	
Adulta-Velha		-0,111	

Os frutos foram analisados na casca, polpa e caroço em três estádios diferentes, ou seja, no estágio maduro, no estágio de vez, e no estágio verde, sendo os resultados das análises estatísticas apresentados nas Tabelas 25, 25A, 25B, 26, 26A, 26B, 27, 27A e 27B, respectivamente.

Para os frutos, também foi feita a comparação entre os teores de nutrientes de cada parte do fruto nos vários estádios amostrados, ou seja, casca verde, comparada com casca madura e de vez, assim com a polpa e o caroço, sendo os resultados apresentados nas Tabelas 26I, 26II, 26III, 27I, 27II, 27III, 28I, 28II e 28III.

Nas Tabelas, as médias seguidas de letras diferentes ou por asteriscos, indicam que existem diferença significativa entre elas, ao nível de 5%, pelo teste de Tukey.

Tabela 25. Comparação entre os teores de N, P, K e Ca em partes do fruto, no estágio maduro.

PARTES DO FRUTO	ELEMENTO	MÉDIA	TUKEY
Caroço	N	0,5900	A
Casca	I	0,5578	A
Polpa	T	0,4922	A
	R		
	O		
	G		
	E		
	N		
	I		
	O		
Caroço	F	0,08556	A
Casca	Ó	0,05556	B
Polpa	S	0,03556	C
	F		
	O		
	R		
	O		
Casca	P	1,368	A
Polpa	O	0,651	B
Caroço	T	0,584	B
	A		
	S		
	S		
	I		
	O		
Casca	C	0,2678	A
Caroço	A	0,0889	B
Polpa	L	0,0478	B
	C		
	I		
	O		

Tukey - letras diferentes representam médias que diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 25A. Comparação entre os teores de Mg, S, B e Cu em partes do fruto, no estágio maduro.

PARTES DO FRUTO	ELEMENTO	MÉDIA	TUKEY
Casca	M	0,1856	A
Caroço	A	0,1156	B
Polpa	G	0,0767	C
	N		
	É		
	S		
	I		
	O		
Casca	E	0,1544	A
Caroço	N	0,1367	A
Polpa	X	0,0256	B
	O		
	F		
	R		
	E		
Casca	B	23,111	A
Caroço	O	7,222	B
Polpa	R	6,778	B
	O		
Casca	C	8,778	A
Caroço	O	6,558	A
Polpa	B	2,778	A
	R		
	F		

Tukey - letras diferentes representam médias que diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 25B. Comparação entre os teores de Fe, Mn e Zn em partes do fruto, no estágio maduro.

PARTES DO FRUTO	ELEMENTO	MÉDIA	TUKEY
Casca	F	35,222	A
Caroço	E	24,111	AB
Polpa	R	16,111	B
	R		
	O		
Casca	M	74,778	A
Caroço	A	21,111	B
Polpa	N	9,556	B
	G		
	A		
	N		
	E		
	S		
Casca	Z	50,67	A
Caroço	I	11,00	AB
Polpa	N	5,89	B
	C		
	O		

Tukey - letras diferentes representam médias que diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 26. Comparação entre os teores de N, P, K e Ca em partes do fruto, no estágio de vez.

PARTES DO FRUTO	ELEMENTO	MÉDIA	TUKEY
Caroço	N	0,6178	A
Casca	I	0,5744	A
Polpa	T	0,5333	A
	R		
	O		
	G		
	Ê		
	N		
	I		
	O		
Caroço	F	0,07000	A
Casca	Ó	0,04333	B
Polpa	S	0,03667	B
	F		
	O		
	R		
	O		
Casca	P	1,656	A
Caroço	O	0,460	A
Polpa	T	0,407	A
	A		
	S		
	S		
	I		
	O		
Casca	C	0,1556	A
Caroço	A	0,0552	B
Polpa	L	0,0500	B
	C		
	I		
	O		

Tukey - letras diferentes representam médias que diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 26A. Comparação entre os teores de Mg, S, B e Cu em partes do fruto, no estágio de vez.

PARTES DO FRUTO	ELEMENTO	MÉDIA	TUKEY
Casca	M	0,1433	A
Caroço	A	0,1000	B
Polpa	G	0,0522	C
	N		
	E		
	S		
	I		
	O		
Casca	E	0,1344	A
Polpa	N	0,1333	A
Caroço	X	0,1222	A
	O		
	F		
	R		
	E		
Casca	B	18,889	A
Caroço	O	9,444	B
Polpa	R	6,111	B
	O		
Casca	C	32,444	A
Caroço	O	32,000	A
Polpa	B	31,556	A
	R		
	E		

Tukey - letras diferentes representam médias que diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 26B. Comparação entre os teores de Fe, Mn e Zn em partes do fruto, no estágio de vez.

PARTES DO FRUTO	ELEMENTO	MÉDIA	TUKEY
Casca	F	12,556	A
Polpa	E	10,444	A
Caroço	R	8,889	A
	R		
	O		
Casca	M	56,000	A
Caroço	A	14,667	B
Polpa	N	10,556	B
	G		
	A		
	N		
	Ê		
	S		
Polpa	Z	120,11	A
Caroço	I	17,78	B
Casca	N	12,44	B
	C		
	O		

Tukey - letras diferentes representam médias que diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 27. Comparação entre os teores de N, P, K e Ca em partes do fruto, no estágio verde.

PARTES DO FRUTO	ELEMENTO	MÉDIA	TUKEY
Caroço	N	0,9917	
Casca	I	0,9033	
Polpa	T	0,9033	
	R		
	O		
	G		
	E		
	N		
	I		
	O		
Caroço-Polpa	F	0,2600	
Caroço-Casca	O	0,0443	*
Polpa-Caroço	S	-0,0260	
Polpa-Casca	F	0,0183	
Casca-Caroço	O	-0,0443	*
Casca-Polpa	R	-0,0183	
	O		
Polpa-Caroço	P	0,091	
Polpa-Casca	O	0,295	
Caroço-Polpa	T	-0,091	
Caroço-Casca	A	0,204	
Casca-Polpa	S	-0,295	
Casca-Caroço	S	-0,204	
	I		
	O		
Casca-Polpa	C	0,0233	
Casca-Caroço	A	0,0877	*
Polpa-Casca	L	-0,0233	
Polpa-Caroço	C	0,0663	
Caroço-Casca	I	-0,0877	*
Caroço-Polpa	O	-0,0663	

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 27A. Comparação entre os teores de Mg, S, B e Cu em partes do fruto, no estágio verde.

PARTES DO FRUTO	ELEMENTO	MÉDIA	TUKEY
Casca-Caroço	M	0,0093	
Casca-Polpa	A	0,0283	*
Caroço-Casca	G	-0,0093	
Caroço-Polpa	N	0,0190	
Polpa-Casca	E	-0,0283	*
Polpa-Caroço	S	-0,0190	
	I		
	O		
Polpa-Caroço	E	0,0013	
Polpa-Casca	N	0,0117	
Caroço-Polpa	X	-0,0013	
Caroço-Casca	O	0,0103	
Casca-Polpa	F	-0,0117	
Casca-Caroço	R	-0,0103	
	E		
Casca	B	16,167	
Polpa	O	14,500	
Caroço	R	13,167	
	O		
Polpa-Caroço	C	0,933	
Polpa-Casca	O	2,500	
Caroço-Polpa	B	-0,933	
Caroço-Casca	R	1,567	
Casca-Polpa	E	-2,500	
Casca-Caroço		-1,567	

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 27B. Comparação entre os teores de Fe, Mn e Zn em partes do fruto, no estágio verde.

PARTES DO FRUTO	ELEMENTO	MÉDIA	TUKEY
Polpa-Casca	F	0,667	
Polpa-Caroço	E	2,467	
Casca-Polpa	R	-0,667	
Casca-Caroço	R	1,800	
Caroço-Polpa	O	-2,467	
Caroço-Casca		-1,800	
Casca-Caroço	M	21,533	
Casca-Polpa	A	22,000	
Caroço-Casca	N	-21,533	
Caroço-Polpa	G	0,467	
Polpa-Casca	A	-22,000	
Polpa-Caroço	N	-0,467	
	E		
	S		
Caroço-Casca	Z	0,767	
Caroço-Polpa	I	1,600	
Casca-Caroço	N	-0,767	
Casca-Polpa	C	0,833	
Polpa-Caroço	O	-1,600	
Polpa-Casca		-0,833	

Tabela 26I. Comparação entre os teores de N, P, K e Ca em casca, nos diferentes estádios de maturação amostrados.

COMPARAÇÃO ENTRE ESTÁDIOS	ELEMENTO	DIFERENÇAS ENTRE MÉDIAS	TUKEY
Verde-De Vez	N	0,3289	*
Verde-Maduro	I	0,3456	*
De Vez-Verde	T	-0,3289	*
De Vez-Maduro	R	0,0167	
Maduro-Verde	O	-0,3456	*
Maduro-De Vez	G	-0,0167	
	E		
	N		
	I		
	O		
Verde-Maduro	F	0,01611	*
Verde-De Vez	O	0,02833	*
Maduro-Verde	S	-0,01611	*
Maduro-De Vez	F	0,01222	*
De Vez-Verde	O	-0,02833	*
De Vez-Maduro	R	-0,01222	*
	O		
Maduro-De Vez	P	0,712	*
Maduro-Verde	O	0,898	*
De Vez-Maduro	T	-0,712	*
De Vez-Verde	A	0,186	
Verde-Maduro	S	-0,898	*
Verde-De Vez	S	-0,186	
	I		
	O		
Maduro-Verde	C	0,0661	
Maduro-De Vez	A	0,1122	*
Verde-Maduro	L	-0,0661	
Verde-De Vez	C	0,0461	
De Vez-Maduro	I	-0,1122	*
De Vez-Verde	O	-0,0461	

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 26II. Comparação entre os teores de Mg, S, B e Cu em casca, nos diferentes estádios de maturação amostrados.

COMPARAÇÃO ENTRE ESTÁDIOS	ELEMENTO	DIFERENÇAS ENTRE MÉDIAS	TUKEY
Maduro-De Vez	M	0,0422	*
Maduro-Verde	A	0,0522	*
De Vez-Maduro	G	-0,0422	*
De Vez-Verde	N	0,0100	
Verde-Maduro	E	-0,0522	*
Verde-De Vez	S	-0,0100	
	I		
	O		
Maduro-De Vez	E	0,0200	
Maduro-Verde	N	0,0728	
De Vez-Maduro	X	-0,0200	
De Vez-Verde	O	0,0528	
Verde-Maduro	F	-0,0728	
Verde-De Vez	R	-0,0528	
	E		
Maduro-De Vez	B	4,222	
Maduro-Verde	O	6,944	
De Vez-Maduro	R	-4,222	
De Vez-Verde	O	2,722	
Verde-Maduro		-6,944	
Verde-De Vez		-2,722	
De Vez-Verde	C	20,611	*
De Vez-Maduro	O	23,667	*
Verde-De Vez	B	-20,611	*
Verde-Maduro	R	3,056	
Maduro-De Vez	E	-23,667	*
Maduro-Verde		-3,056	

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 26III. Comparação entre os teores de Fe, Mn e Zn em casca, nos diferentes estádios de maturação amostrados.

COMPARAÇÃO ENTRE ESTÁDIOS	ELEMENTO	DIFERENÇAS ENTRE MÉDIAS	TUKEY
Maduro-Verde	F	8,222	
Maduro-De Vez	E	22,667	*
Verde-Maduro	R	-8,222	
Verde-De Vez	R	14,444	
De Vez-Maduro	O	-22,667	*
De Vez-Verde		-14,444	
Maduro-De Vez	M	18,78	
Maduro-Verde	A	19,44	
De Vez-Maduro	N	-18,78	
De Vez-Verde	G	0,67	
Verde-Maduro	A	-19,44	
Verde-De Vez	N	-0,67	
	E		
	S		
Maduro-De Vez	Z	38,22	
Maduro-Verde	I	43,83	
De Vez-Maduro	N	-38,22	
De Vez-Verde	C	5,61	
Verde-Maduro	O	-43,83	
Verde-De Vez		-5,61	

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 271. Comparação entre os teores de N, P, K e Ca em polpa, nos diferentes estádios de maturação amostrados.

COMPARAÇÃO ENTRE ESTÁDIOS	ELEMENTO	DIFERENÇAS ENTRE MÉDIAS	TUKEY
Verde-De Vez	N	0,3700	*
Verde-Maduro	I	0,4111	*
De Vez-Verde	T	-0,3700	*
De Vez-Maduro	R	0,0411	
Maduro-Verde	O	-0,4111	*
Maduro-De Vez	G	-0,0411	
	E		
	N		
	I		
	O		
Verde-Maduro	F	0,05333	*
Verde-De Vez	Ó	0,05444	*
De Vez-Verde	S	-0,05333	*
De Vez-De Vez	F	0,00111	
Maduro-Verde	O	-0,05444	*
Maduro-Maduro	R	-0,00111	
	O		
Verde-Maduro	P	0,114	
Verde-De Vez	O	0,305	*
Maduro-Verde	T	-0,114	
Maduro-De Vez	A	0,191	
De Vez-Verde	S	-0,305	*
De Vez-Maduro	S	-0,191	
	I		
	O		
Verde-De Vez	C	0,1261	*
Verde-Maduro	A	0,1306	*
De Vez-Verde	L	-0,1261	*
De Vez-Maduro	C	0,0041	
Maduro-Verde	I	-0,1306	*
Maduro-De Vez	O	-0,0041	

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 27II. Comparação entre os teores de Mg, S, B e Cu em polpa, nos diferentes estádios de maturação amostrados.

COMPARAÇÃO ENTRE ESTÁDIOS	ELEMENTO	DIFERENÇAS ENTRE MÉDIAS	TUKEY
Verde-Maduro	M	0,02833	*
Verde-De Vez	A	0,05278	*
Maduro-Verde	G	-0,02833	*
Maduro-De Vez	N	0,02444	*
De Vez-Verde	E	-0,05278	*
De Vez-Maduro	S	-0,02444	*
	I		
	O		
De Vez-Verde	E	0,0400	
De Vez-Maduro	N	0,1078	*
Verde-De Vez	X	-0,0400	
Verde-Maduro	O	0,0678	*
Maduro-De Vez	F	-0,1078	*
Maduro-Verde	R	-0,0678	*
	E		
Verde-Maduro	B	7,722	*
Verde-Maduro	O	8,389	*
Maduro-Verde	R	-7,722	*
Maduro-De Vez	O	0,667	
De Vez-Verde		-8,389	*
De Vez-Maduro		-0,667	
De Vez-Verde	C	17,667	*
De Vez-Maduro	O	29,222	*
Verde-De Vez	B	-17,667	*
Verde-Maduro	R	11,556	
Maduro-De Vez	E	-29,222	*
Maduro-Verde		-11,556	

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 27III. Comparação entre os teores de Fe, Mn e Zn em polpa, nos diferentes estádios de maturação amostrados.

COMPARAÇÃO ENTRE ESTÁDIOS	ELEMENTO	DIFERENÇAS ENTRE MÊDIAS	TUKEY
Verde-Maduro	F	11,556	
Verde-De Vez	E	17,222	
Maduro-Verde	R	-11,556	
Maduro-De Vez	R	5,667	
De Vez-Verde	O	-17,222	
De Vez-Maduro		-5,667	
Verde-Maduro	M	22,778	*
Verde-De Vez	A	23,778	*
Maduro-Verde	N	-22,778	*
Maduro-De Vez	G	1,000	
De Vez-Verde	A	-23,778	*
De Vez-Maduro	N	-1,000	
	E		
	S		
De Vez-Verde	Z	114,11	
De Vez-Maduro	I	114,22	*
Verde-De Vez	N	-114,11	
Verde-Maduro	C	0,11	
Maduro-De Vez	O	-114,22	*
Maduro-Verde		-0,11	

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 28I. Comparação entre os teores de N, P, K e Ca em caroço, nos diferentes estádios de maturação amostrados.

COMPARAÇÃO ENTRE ESTÁDIOS	ELEMENTO	DIFERENÇAS ENTRE MÉDIAS	TUKEY
Verde-De Vez	N	0,3739	*
Verde-Maduro	I	0,4017	*
De Vez-Verde	T	-0,3739	*
De Vez-Maduro	R	0,0278	
Maduro-Verde	O	-0,4017	*
Maduro-De Vez	G	-0,0278	
	E		
	N		
	I		
	O		
Verde-Maduro	F	0,03044	*
Verde-De Vez	O	0,04600	*
Maduro-Verde	S	-0,30044	*
Maduro-De Vez	F	0,01556	
De Vez-Verde	O	-0,04600	*
De Vez-Maduro	R	-0,01556	
	O		
Verde-Maduro	P	0,0896	
Verde-De Vez	O	0,2773	*
Maduro-Verde	T	-0,0896	
Maduro-De Vez	A	0,1776	
De Vez-Verde	S	-0,2673	*
De Vez-Maduro	S	-0,1778	
	I		
	O		
Verde-Maduro	C	0,0251	
Verde-De Vez	A	0,0640	*
Maduro-Verde	L	-0,0251	
Maduro-Maduro	C	0,0389	
De Vez-Verde	I	-0,0640	*
De Vez-De Vez	O	-0,0389	

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 28II. Comparação entre os teores de Mg, S, Cu e Fe em caroço, nos diferentes estádios de maturação amostrados.

COMPARAÇÃO ENTRE ESTÁDIOS	ELEMENTO	DIFERENÇAS ENTRE MÉDIAS	TUKEY
Verde-Maduro	M	0,00844	
Verde-De Vez	A	0,02400	*
Maduro-Verde	G	-0,00844	
Maduro-De Vez	N	0,01556	
De Vez-Verde	E	-0,02400	*
De Vez-Maduro	S	-0,01556	
	I		
	O		
Maduro-De Vez	E	0,0144	
Maduro-Verde	N	0,0447	
De Vez-Maduro	X	-0,0144	
De Vez-Verde	O	0,0302	
Verde-Maduro	F	-0,0447	
Verde-De Vez	R	-0,0302	
	E		
De Vez-Verde	C	18,156	*
De Vez-Maduro	O	25,000	*
Verde-De Vez	B	-18,156	*
Verde-Maduro	R	6,844	
Maduro-De Vez	E	-25,000	*
Maduro-Verde		-6,844	
Verde-Maduro	F	1,089	
Verde-De Vez	E	16,311	
Maduro-Verde	R	-1,089	
Maduro-De Vez	R	15,222	
De Vez-Verde	O	-16,311	
De Vez-Maduro		-15,222	

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 28III. Comparação entre os teores de Mn, B e Zn em caroço, nos diferentes estádios de maturação amostrados.

COMPARAÇÃO ENTRE ESTÁDIOS	ELEMENTO	DIFERENÇAS ENTRE MÉDIAS	TUKEY
Verde-Maduro	M	12,689	*
Verde-De Vez	A	19,133	*
Maduro-Verde	N	-12,689	*
Maduro-De Vez	G	6,444	
De Vez-Verde	A	-19,133	*
De Vez-Maduro	N	-6,444	
	E		
	S		
Verde-De Vez	B	3,722	
Verde-Maduro	O	5,944	*
De Vez-Verde	R	-3,722	
De Vez-Maduro	O	2,222	
Maduro-Verde		-5,944	*
Maduro-De Vez		-2,222	
De Vez-Maduro	Z	6,778	
De Vez-Verde	I	10,178	
Maduro-De Vez	N	-6,778	
Maduro-Verde	C	3,400	
Verde-De Vez	O	-10,178	
Verde-Maduro		-3,400	

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Para melhor visualização dos resultados das análises fez-se os figuras dos teores dos elementos nas folhas, panículas e frutos. Também é apresentada a figura das condições de temperatura e a pluviosidade no período em que ocorreu o experimento (Figura I) bem como para posterior análise, e melhor localização, apresenta-se em forma de figura, a cronologia do desenvolvimento da manga, retirado de MEDINA *et alii* (1981) baseado no trabalho de Aubert 17, (Figura II).

Com estas tabelas e figuras discute-se os dados e as análises, em relação à frutificação, isto é, verifica-se as alterações, durante a fase de produção do fruto.

Isto é, resumidamente relaciona-se, ou melhor, compara-se os teores de elementos nas folhas, panículas e frutos dentro da cronologia de produção.

Figura 1. Temperatura média e pluviometria durante o período de coleta das amostras.

Figura II. Cronologia do desenvolvimento da manga segundo Aubert 17 citado por MEDINA et alii, 1981.

5. DISCUSSÃO

Para melhor acompanhar a análise dos dados apresentados no item resultado, achou-se por bem discutir o comportamento do elementos individualmente.

5.1. Nitrogênio

Analizando os teores de nitrogênio nos diferentes estádios de folhas, ou seja, broto, jovem e velha, na Figura III, nota-se que os teores variam entre os estádios, o que comprova a análise estatística da Tabela 11, que mostra diferenças significativas para o elemento.

O que chama a atenção para cada elemento, é quando se compara os diferentes estádios das folhas, colhidas numa mesma época (Figura III). Para as folhas colhidas em 18/07 (Tabela 14), houve diferença significativa entre folha jovem e velha, para as colhidas em 15/08 (Tabela 15), houve diferenças significativas entre os teores nas folhas broto e jovens, broto e velha, mas não houve entre folhas jovens e velha, isso concorda com CHADHA *et alii* (1980) e confirma a influência da idade das folhas sobre os teores do nutriente, tendo em vista que as folhas foram colhidas le-

vando-se em conta a sua coloração, para distingui-las entre broto, jovem e adulta.

Para as amostras colhidas em 16/09 existe diferenças significativas entre os três estádios (Tabela 16).

Em 05/12 foram colhidas amostras que revelaram, diferenças significativas entre todos os estádios, conforme a Tabela 17. Já para as amostras colhidas em 28/12 não houve diferença significativa entre os estádios, o mesmo ocorrendo com as folhas colhidas em 21/02 (Tabelas 18 e 19 respectivamente).

Comparando-se diferentes épocas dentro do mesmo estádio, na Figura III e na Tabela 23, observa-se diferenças significativas, somente entre as amostras colhidas em 16/09 e 28/12, para o estádio broto.

Para o estádio jovem, a Tabela 22 apresenta diferenças significativas entre as amostras colhidas em 16/09 e 15/08, 21/02 e 15/08, 05/02 e 15/08. E para as folhas velhas houve diferenças entre as folhas colhidas 21/02 - 05/12, 21/02 - 18/07, 21/02 - 15/08, 21/02, 16/09, 18/07 e 21/02 (Tabela 21).

Percebe-se então que nos três estádios o teor de nutriente variou, sendo alto no início, ocorrendo um decréscimo, e tendendo a subir novamente.

Por outro lado, observando-se a Figura XXV que se refere ao teor de N na panícula, nota-se que seu teor é maior nas panículas jovens que nos outros estádios, o que é confirmado com a análise estatística apresentada na Tabela

24. As panículas jovens foram colhidas no dia 15/08.

Na figura XIV, representa-se os teores de N nas várias partes dos frutos (casca, polpa e caroço), nos três diferentes estádios de maturação, ou seja, verde, de vez e maduro, e nota-se que esse elemento apresenta maiores teores na fase verde, para as três partes do fruto analisadas.

As Tabelas 25, 26 e 27 mostram que não houve diferença significativa entre as partes dos frutos dentro do mesmo estágio de maturação, quanto aos teores de elementos.

Na Tabela 26I a análise estatística mostrou diferença significativa entre os teores de N da casca nos frutos verdes e de vez, verde e maduro e não houve diferença entre os estádios de vez e maduro o que também aconteceu entre polpa e caroço o que pode ser visualizado na Figura XIV. Baseado nesses dados e utilizando-se a Figura II, que representa a cronologia do desenvolvimento do fruto de manga, nota-se que os maiores teores de N tanto nas folhas, como nas panículas se dão na em época de iniciação da frutificação, ou seja, em setembro, que coincide com a análise feita dos frutos verdes que apresentam maior teor de N que os de vez e maduro. E que à medida que esse elemento diminui nas folhas, diminui também nas panículas e frutos.

Isto chama a atenção, pois provavelmente esse acúmulo de N nas folhas, seja uma reserva necessária, para o posterior gasto com as necessidades para floração e frutificação, e que passada essa fase, os teores do elemento dimi-

nui na folha, conservando-se apenas o necessário para sobrevivência desta, e isso volta a repetir-se novamente para próxima fase da produção.

Essas observações a respeito de épocas de acúmulo de reservas para posterior gasto, tem apoio no estudo de CHADHA *et alii* (1984), que ao estudar a redução de nutrientes em folhas de manga das cultivares: Dashehari, Chausa e Luck, nos estádios de florescimento e pós colheita, em março e junho (na Índia), verificaram que os teores de N (entre outros elementos), determinados nas folhas, declinavam na época da colheita em todas as cultivares, atribuindo essa redução para a translocação precoce durante o desenvolvimento do fruto.

5.2. Fósforo

Segundo o mesmo raciocínio, para o fósforo, na Figura IV vemos que seus teores variam, nos três diferentes estádios de folhas, ou seja, broto, jovem e velha, o que pode ser confirmado através da análise estatística que mostra diferença significativa entre essas três fases da folha (Tabela 11).

Através das Tabelas 14, 15, 16, 17, 18 e 19 que apresentam as análises estatísticas nos diferentes estádios, para folhas colhidas na mesma época. Temos que houve variação entre os teores nas folhas jovens e velhas na época 18/07, entre folha broto e jovem; broto e velha, mas os teor-

res não variaram entre folhas jovens e velhas nas amostras colhidas na data de 15/08 (Tabela 15); para 16/09 houve diferenças entre os três estádios de folhas, o mesmo acontecendo para as amostras colhidas em 05/10 (Tabela 17). Para 28/12 (Tabela 18) houve diferenças entre folhas broto e velha e entre folhas jovens e velhas, não diferindo entre broto e jovem, e para 21/02 (Tabela 19), folhas broto e jovem não diferiram entre si e somente entre folhas broto e velhas e entre jovem e velha apresentam diferenças significativa; o que coincide com a data anterior.

Observando-se a Tabela 23A e sua representação gráfica na Figura IV, onde se compara folhas de mesmo estágio em épocas diferentes, analisando-se o estágio broto, nota-se diferenças significativas entre as datas 15/08 e 05/12; 15/08 e 28/12; 16/09 - 21/02; 16/09 - 05/12; 16/09 - 28/12; 21/02 - 16/09 e na Figura IV vê-se que o teor de P obedece à uma curva praticamente côncava entre 15/08 e 21/02, isto é, o teor é alto, decresce e volta a crescer novamente.

Para as folhas jovens, houve diferenças significativas (Tabela 22A) entre as datas 16/09 e 28/12; 16/09 e 15/08; 16/09 e 18/07; 16/09 e 01/12; 21/02 e 15/02; 21/02 e 18/07; 21/02 e 05/12. Nesse caso na data 16/09 houve um teor muito alto, que "quebrou" o que uma sequência de redução, o que concorda com o trabalho de CHADHA *et alii* (1980), em que confirma-se a influência da idade da folha no teor dos nutrientes, isto é, pode ser que estas folhas colhidas,

sejam de idade mais avançada que as outras mesmo dentro do mesmo estágio.

E a Tabela 21A apresenta a análise estatística dos teores de fósforo em folhas velhas expresso graficamente na Figura IV.

Vê-se aí diferenças significativas para as datas 15/08 - 28/12; 15/08 - 18/07; 15/08 - 05/12; onde se desdobra com maiores teores de nutrientes folhas colhidas em 15/08.

Esse fato como no caso anterior atribuímos a trabalho de CHADHA *et alii* (1980), pois tal fato tanto de folhas jovens como agora no caso de folhas velhas não encontramos outra explicação, talvez careça de um estudo mais específico; pois visivelmente vê-se através da Figura IV que tende a uma curva convexa entre as datas 18/07 e 21/02 os teores dos elementos nas folhas.

Nas panículas colhidas em 15/08 acontece que há diferença significativa (ver Tabela 24) entre os estádios jovem e adulto e jovem e velhas mas não velha e adulta (vide Figura XXVI).

Coincidentemente nessa data em que exige na formação da panícula mais o elemento, e o mesmo nas folhas, tanto broto como jovem e adulta, é que se destacam sobre as demais datas. Cria-se então um impasse ou esse acúmulo é uma exigência da formação da panícula ou outra vez temos que encontrar apoio em CHADHA *et alii* (1984).

Na análise dos frutos levando-se primeiramente a comparação entre as partes nos diferentes estádios, ou seja, casca, caroço e polpa nos estádios onde, de vez e maduro tem-se para o elemento que no estágio verde o fósforo difere significativamente conforme Tabela 27, entre casca e caroço no estágio de vez (Tabela 26) o teor do elemento no caroço difere dos teores existentes na casca e polpa que não diferem entre si.

No estágio maduro, os teores do elemento são significativamente diferentes conforme Tabela 25 nas três partes analisadas.

Os frutos verdes colhidos em 29/11/88, e os de vez e os maduros em 15/02/89, apresentam um comportamento diferente em seus estádios e partes como mostra a Figura XV. Pela Figura visualmente, vê-se aumento dos teores do elemento nas partes analisadas e nos diferentes estádios.

Pela análise estatística (Tabela 26I) o teor de fósforo na casca difere significativamente nos estádios verde e maduro; verde e de vez; maduro e verde e maduro e de vez. Na polpa existem diferenças significativas verde e de vez, verde e maduro, mas não existe para os estádios de vez e maduro, conforme Tabela 27I. Também no caroço pela Tabela 28I, vê-se diferença entre os estádios verde e maduro, verde e de vez e não maduro e de vez.

Na Figura II nos meses 9, 10 e 11 é onde ocorre o início de frutificação e onde coincide também como ocorreu ao elemento nitrogênio a maior necessidade de nu-

trientes, e ao que parece ocorre agora também. Portanto esse acúmulo de fósforo nas folhas nos meses 8 e 9 como mostra a Figura IV, talvez seja uma reserva necessária a frutificação.

5.3. Potássio

Seguindo a mesma forma de análise, vemos que pela Tabela 11, o potássio difere significativamente entre folhas do estágio broto, jovem e madura; como acontece para o N e o P.

Tomando-se agora a análise dos diferentes estádios das folhas numa mesma época, visualizado na Figura V, vimos que as amostras colhidas em 18/07 jovem e velha mostram diferenças significantes entre si como se vê na Tabela 14. Já a Tabela 15, indica que não há diferença significativas nos estádios jovens e velha, mas há para os estádios broto e jovem, broto e velha na data de 15/08. Para as amostras colhidas em 16/09, a Tabela 16 apresenta diferença significativa para os três estádios, já em 05/12 não há diferenças entre os estádios (Tabela 17); e para 28/12, broto e jovem, broto e velha diferem-se entre si significativamente o que não ocorre para jovem e velha (Tabela 18). E para 21/02 existe diferença significativa entre todos os estádios (Tabela 19).

Ainda, no mesmo esquema de análise anterior em relação ao N e ao P; temos agora a comparação entre épocas

diferentes de coleta de amostra nos mesmos estádios, que pode ser visualizado pela Figura V.

No caso de folhas broto e Tabela 23B mostra para o potássio diferenças significativas nas coletas dos dias 12/02 - 15/08; 21/02 - 28/12; 21/02 - 05/12; 16/09 - 28/12; 16/09 - 05/12; 15/08 - 28/08; 15/08 - 05/12.

Para o caso de folhas jovens como pode se ver na Tabela 22B há diferenças significativas entre as amostras colhidas em 21/02 - 16/09; 21/02 - 18/07; 21/02 - 15/08; 21/02 - 05/12; 21/02 - 28/12; 16/09 - 15/08; 16/09 - 05/12; 16/09 - 28/12; 18/07 - 15/08; 18/07 - 05/12; 18/07 - 28/12.

E em termos de folhas no estádio chamado Velhas somente apresentam diferença significativa as coletadas 15/08 - 28/12. Aqui, sim neste caso provavelmente a amostra que não se diferem entre si e nos apoiamos em CHADHA *et alii* (1984) para esta nossa observação. Portanto, acreditamos que não haja diferença em todas as datas de coleta.

Nas penículas coletadas em 18/08 não há diferença significativa entre os estádios como mostra a Tabela 24 e que pode ser visualizado na Figura XXVII.

Para o caso dos frutos analisando as partes casca, caroço e polpa nos três diferentes estádios, ou seja, verde, de vez, maduro temos que para o estádio verde não há diferença significativa entre os teores do elemento nas diferentes partes; o que se repete no estádio de vez. Porém o estádio maduro a casca difere significativamente da polpa e caroço que não diferem entre si quanto ao teor do

elemento.

Estes dados podem ser encontrados nas Tabelas 25, 26 e 27 e visualizados na Figura XVI.

Já comparando-se as diferentes partes, ou seja, casca, polpa e caroço, em diferentes estádios, ou seja, verde, maduro e de vez; verifica-se que na casca os teores de K diferem entre si nos estádios maduros e de vez; e maduro e verde, e não diferem nos estádio de vez e verde conforme Tabela 26.

Na Tabela 27I que indica a análise dos teores na polpa; nota-se diferença para os estádios verde e de vez somente.

E a Tabela 28I indica as diferenças no caroço dos teores de K para verde e de vez somente.

Aqui no caso dos frutos provavelmente haja transferência de K da polpa para a casca visto que há muito mais na casca que nas outras partes; e que há diferença no estádio maduro, e não nos outros estádios.

Visualizando-se agora a Figura II de cronologia do desenvolvimento do fruto verifica-se que nas folhas o potássio diminui no mês de Dezembro, época em que o fruto está maduro apresentando um teor alto de potássio na casca, e nas panículas verifica-se que não há diferença. Portanto, provavelmente este potássio acumulado nas folhas seja diretamente gasto nos frutos maduros onde a exigência é maior.

5.4. Cálcio

O cálcio no caso das folhas (vide Figura VI), mostra-se em diferentes teores estatisticamente significativos (Tabela 11) para os três estádios diferentes, ou seja, broto, jovem e velha. Onde há um crescimento no seu teor do estádio broto ao estádio velha.

Em outra análise agora, ou seja, verificando diferenças entre os três diferentes estádios da folha coletadas na mesma época vê-se pela Tabela 14 que há diferença significativa entre folha jovem e velha para as amostras colhidas em 18/07.

A Tabela 15 mostra diferença estatística significativa entre todos os estádios (broto, jovem, maduro) para as amostras colhidas no dia 15/08. Já em 16/09 as diferenças se mostram somente para as folhas broto e jovem; e broto e velha e não para jovem e velha; em 05/12 as diferenças estatísticas do teor do elemento aparece para todos os estádios; e em 28/12 essa diferença aparece para os estádios jovem e velha; broto e velha e não para jovem e broto e em 21/02 jovem e broto também não mostram diferença significativa somente velha e broto e jovem e velha (Tabelas 16, 17, 18, 19, respectivamente).

Pela Figura VI nota-se que em 28/12 há elevação do nutriente no estádio broto após uma ligeira queda e também no estádio jovem; e 21/02 após a elevação anterior também há ligeira queda no teor do nutriente. Portanto, do

início em 18/07 a 21/02 existe elevações quedas e elevações do nutriente como o que parece que ocorre nas folhas velhas.

Agora se atentarmos para análise estatística do elemento, sendo esta comparação dos teores Tabela 23C dentro do mesmo estágio das folhas em diferentes épocas de colheita, vê-se que a análise não mostra diferença significativa entre as datas de coleta para a folha no estágio broto. Portanto o que se chamou de queda anteriormente em relação as datas na verdade não significa uma diferença que se possa levar a uma consideração de discussão; ou melhor deve-se considerar estatisticamente, que não há diferença significativas, isto é, os teores não variam de acordo com as datas.

No estágio jovem as folhas coletadas em 15/08 difere estatisticamente das coletas em 16/09, o mesmo ocorrendo para as datas 15/08 - 21/02; 05/12 - 16/09; 05/12 - 21/02, conforme Tabela 22C.

No caso das folhas velhas a Tabela 21C mostra diferenças para as coletas das época 18/02 - 15/08; 18/07 - 05/12; 18/07 - 28/12; 18/07 - 21/02; 18/07 - 16/09; 15/08 - 16/09. Portanto existe um aumento gradativo nos teores dos elementos nos estádios diferentes.

Na panículas conforme Tabela 24 não há diferença significativa entre os diferentes estádios (Figura XXVIII).

Para o caso dos frutos numa análise comparativa entre as partes casca, polpa, caroço nos diferentes está-

dios, nota-se para o caso da casca que existe diferença entre os estádios maduro e de vez e não entre os outros estádios (Tabela 26I). No caso da polpa diferem entre si a polpa de vez, verde e madura; e não difere de vez e madura (Tabela 27I e Figura XVII).

E no caroço somente há diferença entre o caroço verde e o de vez e não há nos outros (Tabela 28I).

Analisando agora as partes do fruto dentro do mesmo estágio de maturação, ou seja, casca, polpa e caroço, vê-se pelas Tabelas 27 e Figura XVII que no caso do fruto verde a casca e caroço diferiu entre si e as demais partes não. Para o estágio de vez (Tabela 26) a casca difere-se da polpa e do caroço o que não acontece com os dois últimos em teores de cálcio; e o mesmo se repete para o fruto no estágio maduro (Tabela 25).

Portanto, é na casca no estágio maduro, que há maior concentração de cálcio nos frutos. Parece-nos que este elemento se concentra mais em folhas velhas e casca de frutos do que em outras partes do mesmo.

Talvez essa concentração de cálcio na casca e folhas mais velhas possa ser explicada por EPSTEIN (1975) em que ele afirma que o cálcio é o catiônico principal da lamela média da parede celular na forma de pectato. O elemento, tem por isso importante relação com a resistência mecânica dos tecidos.

O cálcio tende a ser imobilizado nos tecidos mais velhos, maduros, não sendo translocado para as regiões

mais novas que cresce ativamente.

O cálcio também tem importante papel no desenvolvimento do tubo polínico.

EPSTEIN (1975) afirma também que as concentrações desse elemento nos tecidos sadios de muitas plantas cultivadas variam de 0,2 por cento (com base na matéria seca) de vários por cento.

Portanto no caso do cálcio não arriscamos particularmente levantar qualquer hipótese sobre translocação ou relação entre teores deste num e outro órgão da planta no caso aqui analisado. Achamos porém aceitar o que nos mostra os dados. Na literatura encontram-se informações sobre a presença do Ca em relação ao "soft-nose" (YOUNG & MINER, 1961).

5.5. Magnésio

Para o magnésio, a Tabela 12 que se refere a análise estatística dos teores das folhas nos seus diferentes estádios, ou seja, broto, jovem e velha, revela que há diferença significativa entre os teores nas folhas broto e velha, e jovem e velha, porém, não entre velha e jovem.

Em outra análise agora levando-se em conta os diferentes estádios e as mesmas datas de coletas as Tabela 14A, revela que não há diferenças entre os estádios jovens e velhas colhidas na mesma data, já para a coleta feita em 15/08 existe diferença significativa entre jovem e velha e

não para as demais (Tabela 15A); na Tabela 16A aparece diferença entre broto e jovem, broto e velha e não para jovem e velha que foram colhidas em 18/09; para as colhidas em 05/12 velha e broto, jovem e broto diferem entre si mas entre velha e jovem não há diferença (Tabela 17A); na Tabela 18A da data de coleta 28/12 não há diferença entre os estádios e para 21/02 (Tabela 19A) aparece diferença entre broto e velha somente e não para as outras comparações entre os estádios. Portanto em uma tendência geral de início os teores serem os mesmos nos três estádios sendo que depois há queda no estádio broto, para aumento no estádio jovem o que se estabiliza e para o estádio velho sem alteração. Talvez ou provavelmente, este componente da clorofila e ativador de várias enzimas (EPSTEIN, 1975) tenha coberto as necessidades da planta em termos de folha já no estádio jovem (Figura VII).

Agora analisando os teores de magnésio dentro de um mesmo estádio e em diferentes épocas de coleta a Tabela 23D, mostra diferenças significativas em termos de folhas brotos para as datas 16/09 - 28/12; 16/09 - 05/12; 15/08 - 28/12; 15/08 - 05/12; 21/12 - 05/12.

No caso das folhas jovens a Tabela 22D mostra diferença significativa entre as coletas dos dias 15/08 - 21/02; 28/12 - 21/02; 18/07 - 21/02; 15/08 - 16/09; 16/09 - 28/12; 16/09 - 18/07; 05/12 - 28/12; 05/12 - 18/07; 15/08 - 18/07.

Para as folhas velhas a Tabela 21D aponta diferenças significativas 21/02 - 15/08; 21/02 - 05/12; 21/07 - 16/09; 21/02 - 28/02; 21/02 - 18/07; 15/08 - 18/07.

Ora tendo em vista que este elemento é componente da clorofila e ativador de várias enzimas e portanto participa de forma direta ou indiretamente na elaboração de nutrientes para as plantas as épocas em que há maior "gasto" desse elemento é justamente na época de produção de frutos; e depois volta a altos teores, ou seja, em armazenamento para o próximo ciclo. Para as panículas a diferença significativa está entre a panícula adulta e jovem; sendo que para a adulta e velha não há diferença, conforme Tabela 24A e Figura XXIX.

Nos frutos os teores mostram significativamente diferenças quando conferidos nos estádios, verde de vez e maduro, nos componentes casca, polpa e caroço conforme Tabela 26II. Na casca entre maduro e de vez, maduro e verde, e não para de vez e verde. No caso da análise da polpa, (Tabela 27II), verde e maduro, verde e de vez, maduro e de vez, e verde e de vez mostram-se significativamente diferentes. Para o caroço conforme Tabela 28II, somente há diferença para os estádios verde e de vez, não havendo para os outros estádios como por exemplo maduro e verde.

Agora considerando num mesmo estádio as diferenças entre as três partes analisadas temos que para fruto maduro existe diferença significativa entre os teores do elemento na casca, caroço e polpa, Tabela 25A, o que se re-

pete no estágio de vez conforme Tabela 26A, e que o estágio verde o elemento magnésio mostra diferença significativa entre casca e polpa conforme Tabela 27A.

Nos frutos esse elemento é encontrado em maior teor na casca, talvez pela clorofila e enzimas que ali possam existir.

5.6. Enxofre

Para o enxofre em termos de teor do elemento nas folhas, comparando esse mesmo teor em três diferentes estádios da mesma, a Tabela 12 mostra que estatisticamente somente os teores das folhas velhas e brotos diferem entre si não havendo diferença significativa entre os outros estádios.

E, em outra análise, agora, considerando os teores do enxofre (S) nos diferentes estádios, temos que, para a amostra colhida 18/07, (Tabela 14A) não há diferença entre folhas velhas e jovens. A Tabela 15A que se refere as amostras colhidas no dia 15/08, não mostra diferença significativa entre nenhum dos estádio das folhas; o mesmo acontecendo para as amostras colhidas no dia 16/09 conforme Tabela 16A, e o que se repete nas amostras colhidas em 05/12 (Tabela 17A), em 28/12 (Tabela 18A) e 21/02 (Tabela 19A).

Parece-nos que provavelmente a época não influenciou no teor do elemento. Mas na média geral, sim em folhas brotos e velhas.

Agora analisando as diferentes datas de coletas num mesmo estádio; no caso do estádio broto não há diferença significativa entre nenhuma data de coleta como mostra a Tabela 23E.

Para o estado jovem aparece diferença significativa entre as amostras coletadas nos 15/08 - 16/09; 15/08 - 28/02 e 18/08 - 28/12, conforme Tabela 22E.

E para o estádio velha, as diferenças estão entre as amostras colhidas em 18/07 - 21/02 (note-se que são extremas datas de coletas) conforme Tabela 21E.

Tem-se portanto, pela Figura VIII, o elemento enxofre acumula-se no início, antes da produção da fruta, depois há uma diminuição do mesmo, nos estádio jovem e velha.

Nas panículas conforme Tabela 24A não há diferença significativa entre os estádios, (ver Figura XXX).

Nos frutos quando se compara as partes do fruto em seus diferentes estádios de maturação temos que para a casca (Tabela 26II) não há diferença significativa entre os estádios maduro, de vez e verde; já para a polpa (Tabela 27II) aparece diferenças entre o estádio de vez e maduro e o verde e maduro e para o caroço não há diferença significativa entre os estádos diferentes (Tabela 28II).

Agora comparando as três partes casca, polpa e caroço num mesmo estádio, a Tabela 27A mostra que não há diferença entre as parte analisadas no estádio verde; o mesmo ocorrendo no estádio de vez (Tabela 26A) e no estádio maduro

a polpa difere estatisticamente no teor do elemento da casca e caroço que não diferem entre si (Tabela 25A). Pela Figura XIX nota-se que a polpa do fruto maduro tem o menor teor do elemento que atinge o máximo no estágio de vez vindo de um teor mais baixo no estágio verde.

RODRIGUES *et alii* (1985), diz que o enxofre é um elemento importante na fotossíntese, pois participa da síntese de clorofila, da absorção de CO_2 e outras atividades. Na Figura VIII, verifica-se que, o elemento acumula tanto nas folhas jovens como nas folhas velhas até o início da frutificação, depois decresce seu teor tendendo aumentar novamente, sendo então armazenado. Ao iniciar novo ciclo ele é novamente utilizado (Figuras II e VIII).

5.7. Boro

Em termos gerais, isto é, quando se analisa os teores de boro entre os diferentes estádios das folhas a análise estatística mostra que não há diferença significativa entre eles (Tabela 12).

Quando se compara os diferentes estádios dentro de uma mesma época de colheita aparece diferença estatística para as datas de coleta 15/08 (Tabela 15A) entre as folhas broto e velha; 05/12 (Tabela 15A) entre broto e jovem sendo que nas demais datas de coleta não há diferença significativa.

Agora utilizando-se a Figura IX para visualização e conforme Tabela 23F que mostra os dados estatísticos dos teores do elemento em diferentes épocas, mas num mesmo estágio da folha, temos que para a folha no estágio broto existe diferença significativa entre as coletadas nas diferentes datas: 05/12 - 16/09; 05/12 - 28/12; 05/12 - 21/02; 05/12 - 15/02; 16.09 - 15/08.

Para as folhas no estágio jovem não há diferença significativa entre as datas de coletas e para as folhas do estágio velha aparece diferença significativa para as datas 05/12 - 16/09; 05/12 - 28/12; 05/12 - 21/02; 18/07 - 21/02 (Tabelas 22F e 21F, respectivamente).

Nas panículas, a Tabela 24A mostra diferença no teor de elemento entre panículas velha - adulta, velha e jovem mas não há entre jovem e adulta (ver Figura XXXI), isto é, há um acúmulo maior do elemento na panícula velha (a qual já apresenta início da formação de frutos).

No caso dos frutos analisando as partes: casca, polpa e caroço nos diferentes estádios de maturação vê-se pela Tabela 26II a que não existe diferença significativa para o elemento boro na casca dos frutos em seus diferentes estádios; porém na polpa o teor do elemento difere estatisticamente (Tabela 27II) entre fruto verde-maduro, verde e de vez e não para maduro de vez.

Para o caroço a Tabela 28III apresenta diferença significativa entre os frutos no estado de vez e verde, verde e maduro, mas não no de vez e maduro (vide Figura

XXD.

Agora analisando as partes: casca, polpa e caroço dentro de um mesmo estágio, a Tabela 27A mostra que não há diferença significativa entre as partes quanto ao teor do elemento no estágio verde. Já para o estágio de vez, a Tabela 26A mostra que há diferença significativa entre caroço e polpa.

O mesmo acontece para o estágio maduro, conforme Tabela 25A.

Portanto, nota-se que o boro acumula na casca à medida que o fruto vai amadurecendo.

RODRIGUES *et alii* (1985) diz que o boro é um elemento essencial para formação de parede celular, na divisão e aumento das células e funcionamento da membrana citoplasmática. Facilita o transporte de carboidratos das folhas para outros órgãos, e sua ausência prejudica a germinação do grão de pólen.

EPSTEIN (1975) diz que na carência de boro o florescimento é inibido, e quando a carência é severa, totalmente impedido.

Portanto, vemos que há acúmulo do nutriente nas folhas: brotos e velhas no início, e depois queda no teor desses nutrientes, o que pela Figura II nota-se que um acúmulo ocorre antes, e a queda do nutriente, no início de floração e frutificação, para depois o que nos parece retornar a acumular esse elemento nas folhas.

5.8. Cobre

Em termos de teores de cobre nas folhas, comparando esses nos diferentes estádios das mesmas, traz a Tabela 12, que existe diferença significativa estatisticamente entre folhas velhas e jovens, velhas e brotos, mas não entre jovem e broto (vide Figura X).

Por outro lado analisando os teores do elemento nos diferentes estádios das folhas porém, estas colhidas na mesma data ou época, temos pela Tabela 14A que para 18/07 não existe diferença entre folhas, velha e jovem; para 15/08 (Tabela 15A), a diferença estatística é apresentada nos estádios broto e jovem, broto e velha mas não entre jovem e velha; na data 16/09 (Tabela 16A) o teor do elemento diferem nos três estádios da folha; em 05/12 a Tabela 17A não mostra diferença significativa entre os estádio o mesmo acontecendo para amostras colhidas em 28/12, conforme Tabela 18A; e segue repetindo as datas anteriores as amostras colhidas em 21/12, conforme Tabela 19A.

Portanto, somente há diferença entre os três estádios na data de 16/09.

Por outro lado, seguindo o mesmo caminho de análise dos elementos anteriores, temos agora a análise das folhas colhidas em diferentes épocas, porém, dentro do mesmo estádio.

No caso de folhas broto e Tabela 23G mostra diferenças significativas entre as amostras colhidas em

15/08 e 16/09; 15/08 e 21/02; 28/02; 05/12 e 21/02.

Para o estádio jovem a Tabela 22G mostra diferença significativa entre as datas 05/12 e 21/02; 15/08 e 21/02; 18/07 e 21/02.

E para o estádio velha a Tabela 21G mostra diferença 05/12 e 16/09; 05/12 e 21/02.

Dá para se notar que os níveis mais baixo desse elemento ocorre no mês 09, ou melhor, nas amostras colhidas no mês de agosto.

Nas panículas conforme Tabela 24A a Figura XXXII, o elemento mostra-se diferentemente significativo entre panícula jovem e velha; sendo as jovens os teores são maiores; e não há diferença significativa entre jovem e adulta.

Nos frutos (Figura XXI) a primeira análise, entre partes do fruto em diferentes estádio temos para a casca conforme Tabela 26II que o teor do elemento difere na casca do fruto de vez e verde; de vez e maduro mas não verde e maduro.

Na polpa (Tabela 27II) o elemento segue o mesmo do anterior, ou seja, há diferença entre de vez e verde; de vez e maduro, mas não entre verde e maduro.

E no caroço continua a mesma situação anterior, ou seja, há diferença entre de vez e verde; de vez e maduro e não para verde e maduro (Tabela 28III).

Nos três casos os teores se acentuam mais no fruto de vez.

Agora analisando o teor do elemento nas três diferentes partes, mas dentro de um mesmo estágio de maturação temos pela Tabela 27A que não há diferença significativa entre as partes (casca, polpa e caroço) no estágio verde.

O que se repete no estágio de vez conforme Tabela 26A e que novamente tem o mesmo desempenho no estágio maduro, ou seja, não há diferença significativa entre as partes conforme Tabela 25A da análise estatística.

Os teores mais baixos de cobre nas folhas ocorre na época de florescimento e início de frutificação, o que parece onde ele é mais "consumido" ou mais exigido, e nos frutos no estágio de vez entre os meses 10 e 11 e onde aparece o maior teor do elemento. "parece-nos" que a reserva das folhas nessa época é "gasta" entre o início de frutificação até o estágio de vez, onde o elemento tem acúmulo e decresce no estágio maduro.

EPSTEIN (1975) diz que a carência de boro interfere com a síntese de proteína e causam aumento no nível de compostos nitrogenados solúveis.

5.9. Ferro

Continuando a nossa discussão e seguindo a mesma forma de análise das seqüências anteriores temos agora o elemento ferro nas folhas.

De uma maneira geral, comparativa entre folhas broto, jovem e madura, a Tabela 13 de análise estatística

dos dados mostra diferença significativa nos teores do elemento entre folhas, velha e jovem; e velha e broto, mas não entre jovem e broto, o que pode ser visualizado na Figura XV.

Dentro dos diferentes estádios de maturação, colhidos, porém na mesma época, encontram-se para as amostras colhidas em 18/07 diferenças significativas entre velha e jovem (Tabela 14B), o mesmo se repete para as amostras colhidas em 16/09; como mostra a Tabela 16B há diferenças entre folhas velhas e jovem, velhas e broto, porém não jovem e broto. Nas demais datas de amostras, ou sejam 15/08 (Tabela 15B); 05/12 (Tabela 17B; 28/12 (Tabela 18B) e 21/02 (Tabela 19B) não há diferença significativa entre os diferentes estádios das amostras de folhas colhidas.

Já a análise estatística em que se comparam épocas diferentes das amostras colhidas, dentro de um mesmo estádio da mesma, tem-se pela Tabela 23H, para folhas broto; diferença estatística entre as datas 16/09 - 28/12; 16/09 - 05/12; 15/08 - 21/02; 15/08 - 05/12.

No estádio jovem as diferenças estatísticas aparecem entre as datas 15/08 - 16/09; 15/08 - 05/12; 15/08 - 18/07; 18/08 - 28/12; 15/08 - 21/02; 16/09 - 05/12; 16/09 - 18/07; 16/09 - 28/12; 16/09 - 31/02, conforme Tabela 22H.

Para o estádio velha, nenhuma diferença conferre os teores dos elementos foi estatisticamente comprovada entre os do teor (Tabela 21H).

Nota-se portanto, que as folhas de estágio jovem tem maior variação do elemento sendo este no início em baixo teor tendo um aumento, e logo depois diminuindo (Figura XI).

Para as panículas (Figura XXXIII), a Tabela 24B não traz diferenças estatísticas entre os diferentes estádios.

Para os frutos considerando em primeira análise as três partes analisadas (casca, caroço, polpa), dentro dos três estádios diferentes, ou seja, maduro, verde e de vez, tem-se que para a casca há diferenças significativas entre maduro e de vez e não para os outros estádios (Tabela 26III). Para a polpa (Tabela 27III) e caroço (Tabela 28III) não há diferença significativa entre essas partes nos diferentes estádios. No caso de análise dos teores do elemento nas três partes do fruto analisado, mas agora considerando dentro dos mesmos estádios de maturação, vê-se pela Tabela 27B, que se refere ao estágio verde, e a Tabela 26B que se refere ao estágio de vez, que não há diferenças significativa entre os teores (Figura XXII).

Porém, no estágio maduro existe diferença significativa, conforme Tabela 25B entre casca e polpa e não entre polpa e caroço ou casca e caroço.

EPSTEIN (1975) diz que o ferro total das folhas está contido nos cloroplastos. O ferro é essencial para a síntese de clorofila diz Bogorad, 1966, citado pelo autor.

Talvez isso explique porque as folhas jovens acumulam em si maior teor de ferro, e as velhas já tenham teor o suficiente do elemento para as suas funções necessárias.

Porém, existem épocas dentro do estágio jovem que esse elemento tem maior teor, provavelmente ou isso esteja ligado ao amadurecimento e desenvolvimento das folhas, ou uma maior necessidade de fotossíntese para elevação de nutrientes para a frutificação; vê-se que há mais quantidade do elemento nas folhas velhas, talvez a maior responsável dentro os três estádio pela síntese de nutrientes para sobrevivência das plantas.

5.10. Manganês

Para o manganês a Tabela 13 mostra diferença estatística entre folhas no estágio velho - jovem, velho e broto, mas não entre jovem e broto. Há uma maior concentração do elemento nas folhas velhas.

Em termos de análise dos diferentes estádios, dentro da mesma época a Tabela 14B, traz diferença significativa entre folhas velha e jovem para a coleta do dia 18/07.

Para a coleta do dia 15/08 (Tabela 15B) existe diferença significativa entre velha e jovem; velha e broto, porém não existe essa diferença entre jovem e broto. na Tabela 16B que se refere às amostras do dia 16/09, tem-se

que os teores do elemento entre folhas velha e jovem, velha e broto, porém não entre jovem e broto. Nas amostras colhidas, em 05/12, a Tabela 17B mostra diferença significativa entre velha e jovem, velha e broto, porém não entre jovem e broto repetindo a data anterior. O mesmo das anteriores acontece agora com as amostras colhidas em 28/12 (Tabela 18B), que se repete novamente na data de 21/02 (Tabela 19B).

Nota-se, portanto, que nas folhas esse elemento encontra-se em maior concentração nas folhas velhas.

No outro tipo de análise, ou seja, analisando folhas coletadas em diferentes épocas, porém num mesmo estágio de desenvolvimento tem-se na Tabela 23I, que se refere a folhas broto que há diferença significativa para as datas 15/08 - 21/02; 28/12 - 21/02; 16/09 - 21/02.

Já no caso das folhas jovens (Tabela 22I) as diferenças significativas aparecem nas datas de coletas 28/12 - 05/12; 28/12 - 18/12 - 16/09; 28/12 - 21/02; 15/08 - 05/12; 15/08 - 18/07; 15/08 - 16/09; 15/08 - 31/02; 05/12 - 21/02; 18/07 - 21/02.

Nas folhas velhas (Tabela 21I) as diferenças aparecem nas datas 18/07 - 16/09; 18/07 - 28/09; 18/07 - 05/12; 18/07 - 21/02.

Vê-se que esse elemento decresce nas folhas velhas de 18/07 a 21/02 coincidindo com a época de florescimento e frutificação (Figura XII).

Para as panículas (Tabela 24B) não há diferença significativa entre as mesmas nos diferentes estádios

(Figura XXXIV).

No caso de frutos, em primeiro analisando cada parte do mesmo, ou seja, casca, polpa, caroço, comparando os teores dessas partes em diferentes estádios de maturação temos pela Tabela 26III que na casca não há diferença significativa entre teores do elemento para os diferentes estádios.

Na polpa Tabela 27III já há diferença significativa entre verde e maduro, verde e de vez, mas não entre maduro e de vez.

No caso do caroço a Tabela 28III nota-se diferença significativa entre verde e maduro, verde e de vez, mas não entre maduro e de vez repetindo o caso anterior da polpa.

Agora numa análise comparativa entre as três partes do fruto analisadas (casca, polpa e caroço) dentro de um mesmo estágio de maturação, temos que para o estágio verde não há diferença significativa entre os teores do elemento nas partes analisadas (Tabela 27B).

Para o estágio de vez, a polpa difere da casca e do caroço, que não diferem entre si (Tabela 26B).

E para o estágio maduro (tabela 25B) se repete o acontecido no estágio de vez (Figura XXIII).

De uma maneira geral, nota-se que a maior concentração do elemento está na casca do fruto maduro, em seguida no de vez.

EPSTEIN (1975) diz que o distúrbio metabólico provocado pela deficiência de manganês é severo, vários me-

tabólicos são afetados. Isto é de se esperar, o manganês desempenha papel importante em muitas reações do ciclo de Krebs e devido a posição central deste na respiração, a carência do elemento repercute em outras sequências metabólicas. O manganês participa de reações que levam a evolução de oxigênio.

Isso talvez possa explicar o porque do elemento se concentrar em determinadas partes da plantas, pois ali é mais exigido como no caso do fruto onde durante o fenômeno maturação existe trocas gasosas envolvendo CO_2 e O_2 .

5.11. Zinco

Continuando na mesma linha de descrição dos elementos anteriores, a Tabela 13 traz a análise dos teores do elemento, diferenciam entre as folhas velhas e jovens, velha e broto, mas não entre jovem e broto.

Numa análise agora dos diferentes estádios das folhas coletadas numa mesma época, temos que para a coleta do dia 18/07 não há diferença entre folhas velha e jovem (Tabela 14B); a Tabela 15B mostra que há diferença significativa para a coleta do dia 1/08, para folhas broto e velha, broto e jovem, mas não para velha e jovem, para 16/09 (Tabela 16B) o teor do elemento tem diferença significativa entre os três estádios, ou seja, velha, jovem e broto; para as coletas do dia 05/12 (Tabela 17B) não há diferença signifi-

cativa entre os teores do elemento nos três diferentes estádios das folhas. Para a data de coleta 28/12 (Tabela 18B) o mesmo se repete do anterior seguindo assim, sem alterações, para a coleta do dia 21/02, conforme Tabela 19B.

Nota-se que as diferenças estão nas datas dos meses 8 e 9, ou seja, agosto e setembro, meses estes de brotações de panículas e vegetativas.

Analisando agora as folhas dentro de um mesmo estádio, porém, em épocas de coletas diferentes, tem-se pela Tabela 23J que se repete a folha no estádio broto diferenças significativas entre coletas de três 15/08 - 28/12 e 15/08 - 05/12; 16/09 - 28/12; 16/09 - 05/12; 21/02 - 05/12.

Já na Tabela 22J que se refere ao estádio jovem as coletas estatisticamente diferenciadas são as dotadas de 21/02 - 28/12; 21/02 - 15/08; 21/02 - 18/08; 21/02 - 05/12; 16/09 - 28/12; 16/09 - 15/08; 16/09 - 18/07; 16/09 - 05/12.

E para folha velha conforme Tabela 21J não há diferença significativa entre as datas coletadas (Figura XIII).

Para as panículas conforme Tabela 24B e Figura XXXV não há diferença significativa estatisticamente entre os três estádios diferentes.

Na análise a que se refere a frutos em primeira circunstância, analisou-se partes do fruto (casca, polpa e caroço) nos diferentes estádios.

A Tabela 26III mostra que para a casca não houve diferença significativa entre os estádios, maduro, de vez e verde.

Para a polpa (Tabela 27III) há diferença significativa entre os estádios de vez e maduro somente, e não para os outros estádios.

Para o caroço, a Tabela 28III não mostra diferença significativa entre os estádios do fruto.

Agora em nova análise e considerando cada parte do fruto analisada, ou seja, casca, polpa e caroço, dentro de um mesmo estágio de amadurecimento, temos que, para o estágio verde a Tabela 27B não mostra diferenças significativas entre nenhuma das partes analisadas. Já para o estágio de vez, existe uma diferença significativa (Tabela 26B) entre polpa e caroço e polpa e casca, o que não há para o caroço e casca.

No estágio maduro a Tabela 25B mostra diferença significativa para casca e polpa somente.

Nota-se assim que há maior concentração na polpa do fruto no estágio de vez e caindo esse teor para estágio maduro (Figura XXIV).

Segundo EPSTEIN (1975) as diferenças de zinco interfere com o crescimento. A influência acentuada de deficiência de zinco no crescimento é devido ao seu papel no nível de auxina. Skoug (1940) segundo o mesmo autor concluiu que o zinco é exigido para a manutenção de auxina em um estado ativo e não para sua síntese.

Isso vai de encontro aos resultados obtidos nas folhas, isto é, o mais novo com maior teor e nas análises entre as datas, vê-se também que no período de vegetação agosto-setembro, o elemento é mais exigido (Figura II).

Figura III. Teor de nitrogênio nas folhas.

Figura IV. Teor de fósforo nas folhas.

Figura V. Teor de potássio nas folhas.

Figura VI. Teor de cálcio nas folhas.

Figura VII. Teor de magnésio nas folhas.

Figura VIII. Teor de enxofre nas folhas.

Figura IX. Teor de boro nas folhas.

Figura X. Teor de cobre nas folhas.

Figura XI. Teor de ferro nas folhas.

Figura XII. Teor de manganês nas folhas.

Figura XIII. Teor de zinco nas folhas.

Figura XIV. Teor de nitrogênio nos frutos.

Figura XV. Teor de fósforo nos frutos.

Figura XVI. Teor de potássio nos frutos.

Figura XVII. Teor de cálcio nos frutos.

Figura XVIII. Teor de magnésio nos frutos.

Figura XIX. Teor de enxofre nos frutos.

Figura XX. Teor de boro nos frutos.

Figura XXI. Teor de cobre nos frutos.

Figura XXII. Teor de ferro nos frutos.

Figura XXIII. Teor de manganês nos frutos.

Figura XXIV. Teor de zinco nos frutos.

Figura XXV. Teor de nitrogênio nas panículas.

Figura XXVI. Teor de fósforo nas panículas.

Figura XXVII. Teor de potássio nas panículas.

Figura XXVIII. Teor de cálcio nas panículas.

Figura XXIX. Teor de magnésio nas panículas.

Figura XXX. Teor de enxofre nas panículas.

Figura XXXI. Teor de boro nas panículas.

Figura XXXII. Teor de cobre nas paniculas.

Figura XXXIII. Teor de ferro nas panículas.

Figura XXXIV. Teor de manganês nas panículas.

Figura XXXV. Teor de zinco nas panículas.

6. CONSIDERAÇÕES GERAIS

É muito difícil analisar e discutir as funções de cada elemento dentro de um panorama geral como esse, e esse não é o nosso objetivo. Existem macro e micro elementos e todos são essenciais para desenvolvimento e a produção das plantas, alguns são exigidos em maior quantidade e outros em menor, porém, todos atuam em funções vitais dentro do complexo de produção e de sobrevivência da planta.

MALAVOLTA *et alii* (1989), tratando sobre a essencialidade dos nutrientes, disse que a análise da planta não é suficiente para se caracterizar um elemento essencial, pois como já ensinava Aristóteles, "as plantas não tem alma para pensar". Por isso absorvem do solo sem muita discriminação, tanto os elementos essenciais, como os benefícios e, os que podem trazer-lhes a morte, assim, "Todos os elementos essenciais são encontrados dentro da planta, mas nem todos elementos encontrados na planta são essenciais".

Os mesmos autores, dizem que a separação entre os macro e os micronutrientes, baseia-se apenas na concentração em que eles aparecem na matéria seca, que vai refletir as quantidades exigidas, contidas ou fornecidas no processo de formação de colheita.

Deve-se ainda levar em conta, que todos os elementos absorvidos por uma planta estão relacionados entre si, ou seja, há um balanceamento entre esses elementos, como cita EPSTEIN (1973), "o manganês, e outros iônios de metais pesados, quando presentes no meio em altas concentrações, podem induzir à deficiência de ferro nas plantas". Esse fenômeno depende do efeito competitivo da absorção e da translocação do ferro, como também da competição por sítios funcionais que se ligam ao ferro.

Outro exemplo, tirado do mesmo autor refere-se ao antagonismo contido em muitas referências bibliográficas, entre magnésio e potássio. Isto quer dizer, que o aumento nas aplicações e absorção de um desses elemento resulta na diminuição da absorção de outro, e que essas interações são particularmente comuns em trabalho com árvores frutíferas.

Portanto, temos a intenção de se possível contribuir com esse trabalho, despertando para que outros trabalhos mais específicos sejam realizados para melhor esclarecimento sobre elementos nas plantas, e mais especificamente na mangueira.

7. CONCLUSÃO

O presente trabalho permitiu chegar-se às seguintes conclusões:

- cada elemento participa direta ou indiretamente dentro do processo produtivo, em diferentes quantidades, ou melhor, existem elementos que são exigidos em quantidade maiores do que outros, porém são de importância igual.
- cada elemento é mais exigido em uma determinada época, por determinada parte da planta, e em determinado estágio, de acordo com suas necessidades para fins de produção.
- para se avaliar melhor o estado nutricional de uma planta ou a carência de um elemento, existe uma época, bem como uma parte de planta mais adequadas para tal finalidade.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ARAVINDAKSHAN, M. & PHILLIP, J. Effect of varying doses of NPK on growth and vigour of mango during prebearing stage. *South Indian Horticulture*, Coimbatore, 28(3): 94-7, 1980. Apud. *Horticultural Abstracts*, Farnham Royal, 51(9): 655, Sept. 1981. (Resumo).
- AVILAN ROVIRA, L. Variaciones de los niveles de nitrogeno; fosforo, potasio y calcio en las Hajas de mango (*Mangifera indica*) atraves de un ciclo de produccion. *Agronomia Tropical*, Maracay, 21(1): 3-10, jan. 1971.
- AVILAN ROVIRA, L. La fertilizati3n del mango (*Mangifera indica* L.) en Venezuela. *Fruits*, Paris, 38(7/8): 553-62, 1983.
- AVILAN ROVIRA, L.; CHAURAN, O.; FIGUEROA, M. Evaluaci3n del estado nutricional del mango (*Mangifera indica* L.) y el agucate (*Pessea americana* Mill.) y distribuci3n radicular del mango em los suelos de las Mesas Orientales de Venezuela. *Agronomia Tropical*, Maracay, 28(1): 3-18, 1978.
- AZZOUZ, S. & DASHAN, M.A. The combined effect of micro-nutrients and nitrogen on flowering malformation of mango. *Agricultural Research Review*, Cairo, 59(3): 53-62, 1985. Apud. *Horticultural Abstracts*, Farnham Royal, 55(5): jun. 1985. (Resumo).

- BOPALIAH, M.G. & SRIVASTAVA, K.C. Studies of relationship of soil and leaf nutrient elements in Dashehari mango. *Progressive Horticulture*, Chaubattia, 16(3/4): 169-74, 1984. Apud. *Horticultural Abstracts*, Farnham Royal, 56(5): Mai. 1986. (Resumo).
- CHADHA, K.L.; SAMRA, J.S.; THAKUR, R.S. Standardization of leaf-sampling technique for mineral composition of leaves of mango cultivar Chausa. *Scientia Horticulturae*, Amsterdam, 13(4): 323-9, 1980.
- CHADHA, K.L.; THAKUR, R.S.; RAJPUT, M.S.; SAMRA, J.S. Leaf nutrient status of three mango cvs at flowering and post-harvest stages. *Indian Journal of Horticulture*, Bangalore, 41(1/2): 83-4, 1984. Apud. *Horticultural Abstracts*, Farnham Royal, 55(2): 163, Feb. 1985. (Resumo).
- CHANDRA, N. Studies of the phosphorus contents of the plant twigs in "on" and "off" year of *Mangifera indica* L. *Plant Physiology and Biochemistry*, New Delhi, 10(1): 30-3, 1983. Apud. *Horticultural Abstracts*, Farnham Royal, 54(10): 743, Oct. 1984. (Resumo).
- DAULTA, B.S.; SINGH, H.K.; CHAVHAN, K.S. Effect of zinc and CCC sprays on flowering, fruiting and physico-chemical-composition of fruit in mango (*Mangifera indica* L.) cv Dashehari. *Haryana Journal of Horticultural Sciences*, Hissar, 10(3/4): 161-5, 1981. Apud. *Horticultural Abstracts*, Farnham Royal, 53(3): 223, Mar. 1983. (Resumo).
- DEVIRANI, H.B. & RAM, S. Studies on micronutrient in relation to age of mango leaves. *Plant Science*, Sophia, 10: 73-5, 1978. Apud. *Horticultural Abstracts*, Farnham Royal, 52(5): 319, Maio. 1982. (Resumo).

- EPSTEIN, C. *Nutrição mineral de plantas; princípios e perspectivas*. Trad. de E. Malavolta. São Paulo, EDUSP, 1975. 335p.
- GUIMARAES, P.T.G. *Nutrição e adubação da mangueira*. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, 8(86): 28-35, fev. 1982.
- HAAG, H.P.; SOUZA, M.E.P.; CARMELLO, Q.A.C.; DECHEN, A.R. Extração de macro e micronutrientes por frutos de quatro variedades de manga (*Mangifera indica* L.) *Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"*, Piracicaba, 47(pt2): 459-77, 1990.
- HIROCE, R.; CARVALHO, A.M.D.; BATAGLIA, C.O.; FURLANI, R.P. FURLANI, C.M.A.; SANTOS, R. R.; GALLO, R.J. Composição mineral de Frutos Tropicais na colheita. *Bragantia*, Campinas, 36(14): 155-164, maio, 1977.
- HIROCE, R. & SOUZA, A.E. *Nutrição e adubação da mangueira*. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE CULTURA DA MANGUEIRA, 1., Jaboticabal, 1980. p.79-87.
- HIROCE, R.; PIZA JUNIOR, C.T.; KAKUTA, I.; SCALOPI, E.J. Teor de nutrientes das folhas de mangueira do Estado de São Paulo. Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 8., Brasília, 1986. *Anais*. Brasília, EMBRAPA/DDT, 1986. v.2, p.377-9.
- KALUSINGH.; RATHOUR, U.R.S.; PATHAK, R.A. Effect of foliar feeding of NPK nutrients on nutritional status os leaves, yield and quality of fruits in mango Dashehari. *South Indian Agriculture*, Saharanpur, 31(4/5): 229-31, 1983. Apud. *Horticultural Abstracts*, Farnham Royal, 54(6): 403, Jun. 1984 (Resumo).

- KANWAR, J.S. & BRAR, J.S. Chemical characteristics of soil as affected by longterm application of fertilizers under mango cultivation. *Journal of Research Punjab Agricultural University, Ludhiana*, 23(2): 201-8, 1986. Apud. *Horticultural Abstracts, Farnham Royal*, 57(8): 702, Ago. 1987. (Resumo).
- LABOREN, E.G.; AVILAN ROVIRA, L.; FIGUEROA, M. Extracción de nutrientes por una cosecha de mango (*Mangifera indica* L.) *Agronomía Tropical, Maracay*, 29(1): 3-15, 1981.
- MALAVOLTA E.; VITTI G.C.; OLIVEIRA S.A. de. *Avaliação do estado nutricional de plantas, princípios e aplicações*. Piracicaba. Potafós, 1989. 201p.
- MEDINA, J.C.; BLEIROT, V.E.; MARTIN, Z.J. de; QUEST G.D.; HASHIZUME T.; FIGUEIRDO S.M.N. de; MORETTI, A.V.; CANTO W.L. do; BICUDO NETO, C. L. *Manga; da cultura, processamento e comercialização*. Campinas, ITAL, 1981. 399p. (Frutas Tropicais, 8).
- NIJJAR, G.S.; AROA, J.S.; GURCHARAM SINGH; DWIVED R.S. Symptoms of zinc deficiency in mango. *Punjab Horticultural Journal, Chandigarh*, 16 (3/4): 401, 1976. Apud *Horticultural Abstracts, Farnham Royal*, 54(5): 289, May 1984. (Resumo).
- OHASHI, O.N.B. Influência de porta-enxertos e copce na produtividade da mangueira (*Mangifera indica* L.). Piracicaba, 1984. 60p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).
- RAHMAN, M.; AHMED, F.; ISLAM, A. Mineral contents of some mango trees of Rajshari and Dhaka. *Bangladesh Horticulture, Mymensingh*, 10(2): 35-8, 1982. Apud. *Horticultural Abstracts, Farnham Royal*, 54(5): 289, May 1984. (Resumo).

- RAO, S.R. Elemental concentration in fruits and leaves of chicku and mango under natural environmental conditions. *Proceedings of the Indian Academy of Sciences, Section B, Bangalore*, 88(3): 175-82, 1979. Apud. *Horticultural Abstracts*, Farnham Royal 51(3): 184, Mar. 1981. (Resumo).
- RASTOGI, S.K. & CHANDRA, N. Nutrient status o a newly planted orchard. *Fertilizer News*, New Delhi, 32(2): 47-8, 1987. Apud. *Horticultural Abstracts*, Farnham Royal, 57(11): 953, Nov. 1987. (Resumo).
- RATH, S. SINGH, R.L.; SINGH, B.; SINGH, D.B. Effect of boron and zinc sprays on the physico-chemical composition of mango fruits. *Punjab Horticultural Journal*, Chandigarh, 20(1/2): 33-5. 1980. Apud. *Horticultural Abstracts*, Farnham Royal, 51(10): 756, Oct. 1981. (Resumo).
- REDDY, S.E. Moisture variation patterns in mango shoots in relation to their mineral elements. *South Indian Horticulture*, Coimbatore, 33(1): 46-9, 1975. Apud. *Horticultural Abstracts*, Farnham Royal, 57(1): 86, Jun. 1978. (Resumo).
- REDDY, S.E. Efficiency of foliar applied phosphorous in mango. *South Indian Horticulture*, Coimbatore, 32(3): 155, 1984. Apud. *Horticultural Abstracts*, farnham Royal, 57(1): 86, Jun. 1978. (Resumo).
- REDDY, Y.T.N.; KOHLI, R.R.; SINGH, G.; BHARGAVA, B.S. Effect of roostocks on growth, yield and leaf nutrient composition of mango (*Mangifera indica* L.). *Fruits*, Paris, 4(7-8): 409-413, 1989.
- RODRIGUES. A.P.M.; GUILHERME M.R.; KLIEMANN HJ; GENU P.J. de C.; QUEIROZ, E.F. de. Nutrição mineral e adubação da mangueira. In HAAG, H.P., coord. *Nutrição mineral e aduba-*

ção de frutíferas tropicais. Campinas, Fundação Cargill, 1985. p.205-45.

SILVA, A.F.M.; MAIA, A.G.; HOLANDA, F.F.L.; MONTEIRO, S.C.J.;
 ORIA, F.H.; VASCONCELOS, M.P. Características físicas e
 químicas da manga. *Ciência Agronômica*, Fortaleza, 17(1):
 73-80, Jun. 1986.

SIMÃO S. Contribuição para caracterização de algumas variedades de mangueira. Piracicaba, 1955. 96p. (Livre-docência - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).

SIMÃO, S. Estudos da planta e do fruto da mangueira (*Mangifera indica* L.). Piracicaba, 1960. 167p. (Cátedra - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).

SIMÃO S. 1970 - Manual de fruticultura. São Paulo, Agronômica Ceres, 1971. 530p.

SINGH, B.P. & SINGH, S. Removal of different nutrients by mango leaves fruits. *Plant Science*, Sophia, 10: 155-8, 1978. Apud. *Horticultural Abstracts*, Farnham Royal, 52(6): 419, Jun. (1982). (Resumo).

SINGH, B.P.; SINGH, S.B.; SINGH; T.B. Effect of soil and foliar application of urea on the phyco-chemical composition of mango fruit (*Mangifera indica* L.) cv. Landra. *Bangladesh Horticulture*, Mymensingh, 5(1): 29-33, 1977. Apud. *Horticultural Abstracts*, Fairnham Royal, 51(4): 260, Apr. 1981. (Resumo).

SUBRAMANYAM, H.; KRISHHNAMURTHY, S.; SUBHADRA, N.V.; DALAL, V.B. Studies on the internal breakdown, a physiological ripening disorder in Alphonso Mangolo (*Mangifera indica* L.). *Tropical Science*, London, 13(3): 203-10, 1971.

THAKUR, R.S.; SAMRA, J.S.; CHADHA, K.L. The nutrients levels in fruiting and non-fruiting terminals of three mango cultivars. *Scientia Horticulturae*, Amsterdam, 15(4): 355-61, 1981a.

THAKUR, R.S.; PRASADA, G.S.; CHADHA, K.L.; SAMRA, J.S. Variation in mineral composition of mango leaves as contributed by leaf sampling factors. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, New York, 12(4): 331-43, 1981b.

THAKUR R.S.; CHADHA, K.L.; SANRA, J.S.; RAJPUT, M.S. Yield and leaf K status as influenced by potassium application in mango. *South Indian Horticulture*, 31(6): 261-3, 1983. Apud. *Horticultural Abstracts Farnham Royal, Coimbatore*, 54(12): 926, dez. 1984. (Resumo).

YOUNG, T.W. & MINER, J.T. Relationship of nitrogen and calcium to "soft-nose" disorder in mango fruits. *Journal American Society for Horticultural Science*, Geneva, 78: 201-8, 1961.