

# Variabilidade quanto à absorção de nutrientes em mamão

## Variability in papaya in relation to nutrients uptake

Paulo Diógenes Barreto<sup>1</sup>, Geraldo Correia de Araújo Filho<sup>1</sup>,  
Lindbergue Araújo Crisóstomo<sup>2</sup> e Jorge Luiz Loyola Dantas<sup>3</sup>

### RESUMO

A partir da análise foliar, o presente trabalho teve por objetivo detectar a existência de variabilidade genética quanto à capacidade de absorção de nutrientes em mamão, de modo a definir genótipos que viabilizem o desenvolvimento de cultivares ou híbridos comerciais mais eficientes. Foram utilizados 20 genótipos, provenientes da Embrapa Mandioca e Fruticultura, sendo 10 com características de formato e tamanho do fruto típicas do grupo Solo e 10 do grupo Formosa. Cada grupo de genótipos formou um experimento, instalado no Campo Experimental do Curu, da Embrapa Agroindústria Tropical, Município de Paraipaba, CE, em março de 2000. Foram determinados os teores de N ( $\text{g.kg}^{-1}$ ), P ( $\text{g.kg}^{-1}$ ), K ( $\text{g.kg}^{-1}$ ), Na ( $\text{g.kg}^{-1}$ ), Mg ( $\text{g.kg}^{-1}$ ), Ca ( $\text{g.kg}^{-1}$ ), S ( $\text{g.kg}^{-1}$ ), Cu ( $\text{mg.kg}^{-1}$ ), Fe ( $\text{mg.kg}^{-1}$ ), Mn ( $\text{mg.kg}^{-1}$ ) e Zn ( $\text{mg.kg}^{-1}$ ), utilizando amostra extraída da fração do terço médio dos pecíolos da 11<sup>a</sup> folha, contadas a partir do topo da planta, por ocasião do início do florescimento. Constatou-se que: 1) os genótipos de mamão estudados diferem quanto à capacidade de absorção de nutrientes minerais; 2) o melhor desempenho de absorção por elemento está disperso entre os diferentes genótipos; 3) as quantidades absorvidas dos diferentes elementos são inter-relacionadas.

**Termos para indexação:** *Carica papaya*, nutrição, elementos minerais.

### ABSTRACT

The aim of the present work was to detect the existence of genetic variability in papaya genotypes in relation to their capacity to absorb nutrients, in order to select the best ones for the development of more efficient cultivars or commercial hybrids. A total of 20 genotypes from Embrapa Cassava and Tropical Fruits (State of Bahia, Brazil) was used, 10 with format and size fruit characteristics of the Solo group and 10 of Formosa group. The experiment was set up at the Experimental Station of Paraipaba county (Ceará State, Brazil), of Embrapa Tropical Agroindustry, in march/2000. Analysis, with fractions of the medium part of petioles of the 11<sup>th</sup> leaf (from the top), was carried out to determine the contents of the following elements: N ( $\text{g.kg}^{-1}$ ), P ( $\text{g.kg}^{-1}$ ), K ( $\text{g.kg}^{-1}$ ), Na ( $\text{g.kg}^{-1}$ ), Mg ( $\text{g.kg}^{-1}$ ), Ca ( $\text{g.kg}^{-1}$ ), S ( $\text{g.kg}^{-1}$ ), Cu ( $\text{mg.kg}^{-1}$ ), Fe ( $\text{mg.kg}^{-1}$ ), Mn ( $\text{mg.kg}^{-1}$ ) and Zn ( $\text{mg.kg}^{-1}$ ). It was verified that: 1) papaya genotypes tested showed different capacities to absorb nutrients; 2) the best performance of absorption for elements is widespread among genotypes; 3) the amount of elements absorbed is interrelated.

**Index terms:** *Carica papaya*, nutrition, mineral elements.

<sup>1</sup> Engenheiro agrônomo, M.Sc., Embrapa Agroindústria Tropical. Caixa Postal 3761, CEP 60511-110, Fortaleza, CE. E-mail: diogenes@cnpaf.embrapa.br.

<sup>2</sup> Engenheiro agrônomo, D.Sc., Embrapa Agroindústria Tropical. E-mail: lindberg@cnpaf.embrapa.br.

<sup>3</sup> Engenheiro agrônomo, Ph.D., Embrapa Mandioca e Fruticultura. Caixa Postal 007, CEP 44380-000, Cruz das Almas, BA. E-mail: loyola@cnpmf.embrapa.br.

## Introdução

A base genética do mamão (*Carica papaya* L.) existente no Estado do Ceará é estreita. Na maioria dos pomares, utilizam-se genótipos de um dos grupos, Solo ou Formosa. As variedades do grupo Solo, que gozam da preferência dos consumidores, sob as condições locais manifestam esterilidade de verão, carpeloidia e baixa produtividade, enquanto os híbridos do grupo Formosa, que vêm conquistando os produtores pela sua maior produtividade e adaptabilidade, apresentam as desvantagens de alcançarem menor valor comercial e, por serem híbridos, de onerarem o produto por conta da dependência na aquisição de sementes mais caras. Além disso, o emprego de genótipos sem prévia avaliação e seleção para plantio sob condições locais específicas, expõe a cultura a problemas de ordem fitossanitária e às variações edafoclimáticas.

A área ocupada com mamão no Ceará vem crescendo a taxas elevadas: dos inexpressivos 103 ha colhidos em 1986 (Anuário, 1987/1988), o Estado atingiu 596 ha em 1993 (Anuário, 1995) e 983 ha em 1996 (IBGE – SIDRA 97, site <http://www.sidra.ibge.gov.br>, 5/04/2001). Tais dados classificam o Ceará, atualmente, como o quarto maior produtor nacional. No entanto, obtêm-se da cultura uma produtividade média relativamente baixa: 25,7 t/ha em confronto com 83,7 t/ha no Espírito Santo. É possível que diferença tão marcante resulte, entre diversos fatores, de limitações impostas pelo ambiente local aos genótipos utilizados, e que a capacidade de absorção de nutrientes disponíveis no solo seja um componente genético que influencia o desempenho final da espécie.

Na literatura existe vasto acervo sobre nutrição de plantas de *C. papaya*. Encontram-se respostas culturais à aplicação de diversos elementos, como a nitrogênio (Muller et al., 1979; Araújo et al., 1996; Trindade et al., 2000), a fósforo (Awada, 1976; Cruz, 1994; Weber e Amorim, 1994), a NPK (Correa et al., 1989a; Correa et al., 1989b; Kist et al., 1989; Oliveira et al., 1997), a sódio, potássio e magnésio (Awada e Suehisa, 1985); sobre os níveis críticos como o de fósforo (Awada e Long, 1977); sintomas de deficiência como a de boro (Cunha, 1983; Bueno et al., 1998); e até a respeito das quantidades exportadas dos diversos elementos por meio dos frutos (Cunha & Haag, 1980). Contudo, não esclarece qual o intervalo de variação dentro da espécie quanto à capacidade de absorção de diferentes elementos

minerais, se este é um caráter geneticamente controlado, se há correlação entre as quantidades absorvidas e o desempenho cultural ou sua influência sobre parâmetros associados à qualidade dos frutos.

O presente trabalho, a partir da análise foliar em diferentes genótipos de mamão, teve como objetivo identificar possível variabilidade quanto à capacidade de absorção de nutrientes na espécie, de modo a revelar genótipos que viabilizem, em futuros projetos de melhoramento, o desenvolvimento de cultivares ou híbridos comerciais dotados de maior eficiência agrônômica e produtores de frutos com melhor aceitação no mercado regional.

## Material e Métodos

Foram utilizados 20 genótipos, provenientes da Embrapa Mandioca e Fruticultura, sendo 10 com características de formato e tamanho do fruto típicas do grupo Solo: CMF 012, CMF 013, CMF 021, CMF 034, CMF 037, CMF 053, CMF 056, CMF 072, CMF 077 e Sunrise Solo e, 10 genótipos do grupo Formosa: CMF 004, CMF 007, CMF 008, CMF 014, CMF 018, CMF 019, CMF 030, CMF 031, CMF 047 e Tainung nº 1 (G2).

Dois experimentos foram instalados em Neossolo Quartzarênico, Campo Experimental do Curu, da Embrapa Agroindústria Tropical, Município de Paraipaba, CE, em março de 2000. Num deles reuniram-se os 10 genótipos do grupo Solo e no outro, os 10 do grupo Formosa. Foram plantadas três mudas por cova para garantir, pelo menos, uma planta hermafrodita. Adotou-se o delineamento em blocos casualizados, com seis repetições. Cada parcela, após desbaste, ficou com dez plantas, espaçadas de 3,0 x 2,5 m no experimento do grupo Solo e 3,0 x 3,0 m no do grupo Formosa.

Os teores de N (g.kg<sup>-1</sup>), P (g.kg<sup>-1</sup>), K (g.kg<sup>-1</sup>), Na (g.kg<sup>-1</sup>), Mg (g.kg<sup>-1</sup>), Ca (g.kg<sup>-1</sup>), S (g.kg<sup>-1</sup>), Cu (mg.kg<sup>-1</sup>), Fe (mg.kg<sup>-1</sup>), Mn (mg.kg<sup>-1</sup>) e Zn (mg.kg<sup>-1</sup>) foram determinados com base em métodos propostos por Silva (1999), utilizando amostra extraída da fração do terço médio dos pecíolos da 11ª folha, contada a partir do topo da planta, por ocasião do início de florescimento. Para os dados obtidos, foram aplicados teste de comparação de médias e análise da variância, com base no modelo:

$$y_{ij} : m + t_i + b_j + e_{ij}$$

onde,

$y_{ij}$  : valor da *ij*-ésima observação

$m$  : média geral;  
 $t_i$  : efeito do  $i$ -ésimo tratamento;  
 $b_j$  : efeito do  $j$ -ésimo bloco;  
 $e_{ij}$  : efeito aleatório da  $ij$ -ésima observação,  
onde se supõe  $e_{ij} \sim N(0, \sigma^2)$ .

Procedeu-se também, a análise de correlação e análise de variância conjunta envolvendo os dois experimentos.

## Resultados e Discussão

Na Tabela 1, apresentam-se os resultados obtidos a partir da análise conjunta dos genótipos dos grupos Solo e Formosa. No contraste entre grupos, não houve diferença estatisticamente significativa quanto à assimilação de N, K, S, Fe, Mn e Zn; o grupo Formosa mostrou-se superior ao grupo Solo na absorção de P, Na, e Cu; o inverso ocorreu em relação aos elementos Mg e Ca.

A comparação de médias individuais mostra que, à exceção do ferro (Fe), detectaram-se diferenças significativas entre os genótipos quanto à quantidade dos demais elementos encontrada no péculolo; isso pressupõe que a seleção visando obter genótipos mais eficientes na absorção de determinado nutriente é viável. Os melhores desempenhos de absorção por elemento encontram-se dispersos entre os diferentes genótipos.

O genótipo CMF 013 foi o que apresentou melhor performance na absorção de um maior número de nutrientes: K, Mg, S, Fe e Mn. A segunda melhor capacidade de assimilação foi detectada no genótipo CMF 019, em relação a P e Na, o que, segundo Awada e Long (1977), influencia positivamente o crescimento e a produção de frutos. Para os demais elementos, as melhores performances foram individuais, sendo encontrada no CMF 072 a maior quantidade de N; no CMF 037, o maior teor de Ca; no CMF 014, mais Cu; e o CMF 030 foi o melhor na absorção de Zn.

A partir da análise dos genótipos dentro de cada grupo (Tabelas 2 e 3), observa-se que dentro do grupo Solo (Tabela 2) os genótipos não se diferenciam quanto à assimilação de N, Cu e Fe; já dentro do grupo Formosa (Tabela 3), apenas não se detectaram diferenças quanto à absorção de K. Esses resultados indicam que, se existe controle genético na absorção dos diversos nutrientes estuda-

dos, esse controle se dá de modo independente e está ainda relativamente disperso dentro da espécie *C. papaya*, indicando que a obtenção de genótipos superiores quanto à absorção de vários ou de todos os elementos estudados, simultaneamente, somente seria viável mediante recombinções gênicas.

Conforme ilustra a Figura 1, na assimilação de macronutrientes os genótipos apresentaram variabilidade mais expressiva em relação ao potássio, indicando que, se de fato existe controle genético, há viabilidade na seleção para este caráter. A dispersão dos dados, destacada na Tabela 4, demonstra que a seleção seria eficiente se praticada com relação à capacidade de absorção de vários micronutrientes, individualmente por outro lado, indica que a obtenção de genótipos superiores quanto à absorção simultânea de vários ou todos os elementos estudados, somente seria viável mediante hibridações.

Na Tabela 5 é apresentada uma matriz de correlações para as quantidades absorvidas dos diferentes nutrientes estudados. Alguns desses, a exemplo do K, Mg, S e Mn, influenciam ou são influenciados pela absorção de vários outros nutrientes, enquanto outros, como o N e o Cu, têm absorção mais independente. Entre os macronutrientes, a absorção de potássio está fortemente associada à de fósforo; a presença de N é inversamente correlacionada com a quantidade encontrada de Fe, mas favorece a de Zn.

Além do potássio (K), o fósforo (P) influencia positivamente na absorção de Na e Mn, mas não teve qualquer influência sobre a concentração de Ca, S, Cu e Mg, como foi detectado por Awada (1976). Quanto ao K, correlaciona-se positiva e significativamente, com o P, Na, Mg, Ca, S, Mn e Zn. Na correlação entre as quantidades absorvidas dos micronutrientes, verifica-se que o Na é inversamente correlacionado com Fe e positivamente com Mg, S, Mn e Zn. O Mg, além de relacionado com o Na, influencia significativa e positivamente a absorção de Ca, S, Cu, Fe e Mn. O Ca é positiva e altamente correlacionado com a absorção de S, Mn e Zn; enquanto o S só não influencia a absorção de Cu, Fe e Zn. O cobre (Cu) apresenta correlação inversa com Mn e direta com Mg; o Mn apenas não se correlaciona com o Fe, influenciando inversamente sobre a absorção de Cu e, diretamente sobre os demais elementos; tendo o Zn influência positiva sobre a absorção de Na, Ca e Mn.

**Tabela 1 – Médias<sup>1</sup>, variâncias, coeficientes de variação e valores de “F” obtidos para diferentes nutrientes a partir de amostras foliares de genótipos de mamão, avaliados sob irrigação em Paraipaba, CE, 2000.**

Fonte de variação	Variáveis										
	N (g.kg <sup>-1</sup> )	P (g.kg <sup>-1</sup> )	K (g.kg <sup>-1</sup> )	Na (g.kg <sup>-1</sup> )	S (g.kg <sup>-1</sup> )	Cu (mg.kg <sup>-1</sup> )	Fe (mg.kg <sup>-1</sup> )	Mn (mg.kg <sup>-1</sup> )	Zn (mg.kg <sup>-1</sup> )		
<b>Genótipos</b>											
CMF 012	11,72 ab	4,13 abcd	59,83 abcd	21,96 abcd	3,66 bode	13,45 bcd	2,80 abc	3,66 b	24,73 a	28,20 ab	14,26 bode
CMF 013	13,46 ab	4,91 abcd	74,83 a	35,05 ab	6,42 a	15,16 abc	3,40 a	4,95 b	27,23 a	37,38 a	11,65 de
CMF 021	12,53 ab	4,70 abcd	45,08 bcd	17,23 bcd	4,40 bode	13,71 bcd	2,80 abc	4,66 b	25,01 a	28,76 ab	9,95 e
CMF 034	11,56 ab	4,36 abcd	55,25 abcd	34,01 ab	4,26 bode	16,20 ab	3,06 abc	5,38 b	16,20 a	27,88 ab	24,96 ab
CMF 037	13,01 ab	5,00 abc	60,83 abcd	11,70 d	5,08 abc	18,70 a	2,90 abc	5,25 b	28,95 a	23,53 ab	24,56 ab
CMF 053	12,71 ab	5,00 abc	61,83 abc	21,73 abcd	3,93 bode	14,93 abc	2,73 abc	5,06 b	17,25 a	28,98 ab	19,51 abode
CMF 056	11,55 ab	3,56 cd	43,16 cd	19,26 bcd	4,65 bode	13,81 bcd	2,50 c	3,50 b	18,95 a	30,63 ab	16,88 bode
CMF 072	16,03 a	3,36 d	40,00 d	20,90 abcd	4,96 abcd	13,40 bcd	2,66 bc	4,13 b	32,70 a	20,23 b	14,70 bode
CMF 077	12,50 ab	4,45 abcd	60,83 abcd	19,16 bcd	4,98 abcd	13,51 bcd	2,81 abc	5,43 b	30,18 a	22,55 b	14,98 bode
<b>Sunrise Solo</b>											
CMF 004	11,10 b	3,65 cd	52,16 bcd	14,11 cd	3,73 bode	11,83 bcd	2,46 c	4,96 b	27,45 a	21,81 b	17,81 abode
CMF 004	12,33 ab	4,45 abcd	44,41 bcd	20,08 bcd	3,30 de	13,61 bcd	2,46 c	5,78 b	28,51 a	24,26 ab	18,56 abode
CMF 007	11,66 ab	5,23 ab	52,50 bcd	18,25 bcd	5,33 ab	13,16 bcd	3,01 abc	4,61 b	26,55 a	25,60 ab	14,11 bode
CMF 008	12,73 ab	5,00 abc	54,58 abcd	34,76 ab	3,90 bode	14,58 abc	2,83 abc	5,30 b	29,58 a	31,68 ab	13,08 cde
CMF 014	10,91 b	4,41 abcd	47,25 bcd	34,95 ab	5,23 abc	13,28 bcd	2,86 abc	20,68 a	20,83 a	19,03 b	13,41 cde
CMF 018	12,58 ab	4,80 abcd	51,91 bcd	33,45 abc	3,20 e	11,96 bcd	3,05 abc	7,71 b	19,31 a	24,01 ab	14,26 bode
CMF 019	12,70 ab	5,68 a	62,00 abc	40,00 a	3,80 bode	9,53 d	2,60 c	4,21 b	17,13 a	25,80 ab	21,80 abcd
CMF 030	13,83 ab	3,86 bcd	65,41 ab	40,00 a	4,16 bode	12,85 bcd	2,66 bc	4,73 b	20,48 a	24,75 ab	28,20 a
CMF 031	12,65 ab	5,25 ab	56,50 abcd	35,51 ab	3,98 bode	15,40 abc	3,30 ab	4,06 b	25,48 a	32,08 ab	23,51 abc
CMF 047	10,70 b	3,80 bcd	48,41 bcd	5,83 d	3,91 bode	10,86 cd	2,86 abc	4,63 b	32,80 a	20,05 b	15,75 bode
Tainung (G2)	12,55 ab	3,95 bcd	54,66 abcd	24,66 abcd	3,60 cde	11,75 bcd	2,58 c	7,31 b	20,66 a	21,40 b	15,58 bode
<b>Grupo</b>											
Solo	12,62 a	4,32 b	55,38 a	21,52 b	4,61 a	14,47 a	2,81 a	4,70 b	24,86 a	26,99 a	16,93 a
Formosa	12,27 a	4,65 a	53,76 a	28,75 a	4,04 b	12,70 b	2,82 a	6,90 a	24,13 a	24,87 a	17,83 a
$\sigma^2$	0,22	0,45	0,45	0,56	0,52	0,46	0,42	0,44	0,31	0,36	0,49
C.V. (%)	18,63	16,57	18,59	37,48	18,84	17,02	11,34	74,84	34,26	25,96	30,46
Média	12,44	4,48	54,57	25,13	4,32	13,59	2,82	5,80	24,50	25,93	17,38
DMS	4,87	1,56	21,33	19,80	1,71	4,86	0,67	9,13	17,64	14,15	11,12
F-grupo	0,70 ns	5,93 *	0,76 ns	17,70 **	14,41 **	17,61 **	0,03 ns	7,73 **	0,23 ns	3,00 ns	0,87
F-genótipo	1,60 ns	4,38 **	4,46 **	6,17 **	5,38 **	3,72 **	4,04 **	4,05 **	2,49 **	2,98 **	5,44 **

<sup>1</sup> Médias seguidas da mesma letra não são significativamente diferentes (Tukey, 5%); \* significativo ao nível de 5% de probabilidade; \*\* significativo ao nível de 1% de probabilidade; ns - não significativo.

**Tabela 2 – Médias<sup>1</sup>, variâncias, coeficientes de variação e valores de “F” obtidos para diferentes nutrientes a partir de amostras foliares de genótipos de mamão do grupo Solo, avaliados sob irrigação em Paraipaba, CE, 2000.**

Genótipo	Variáveis										
	N (g.kg <sup>-1</sup> )	P (g.kg <sup>-1</sup> )	K (g.kg <sup>-1</sup> )	Na (g.kg <sup>-1</sup> )	Mg (g.kg <sup>-1</sup> )	Ca (g.kg <sup>-1</sup> )	S (g.kg <sup>-1</sup> )	Cu (mg.kg <sup>-1</sup> )	Fe (mg.kg <sup>-1</sup> )	Mn (mg.kg <sup>-1</sup> )	Zn (mg.kg <sup>-1</sup> )
CMF 012	11,71 a						2,80 bc	3,66 a	24,73 a	28,20 ab	14,26 bc
CMF 013	13,46 a						3,40 a	4,95 a	27,23 a	37,38 a	11,65 bc
CMF 021	12,53 a						2,80 bc	4,66 a	25,01 a	28,76 ab	9,95 c
CMF 034	11,56 a						3,06 ab	5,38 a	16,20 a	27,88 ab	24,96 a
CMF 037	13,01 a						2,90 bc	5,25 a	28,95 a	23,53 ab	24,56 a
CMF 053	12,71 a						2,73 bc	5,06 a	17,25 a	28,98 ab	19,51 ab
CMF 056	11,55 a						2,50 c	3,50 a	18,95 a	30,63 ab	16,88 abc
CMF 072	16,03 a						2,66 bc	4,13 a	32,70 a	20,23 b	14,70 bc
CMF 077	12,50 a						2,81 bc	5,43 a	30,18 a	22,55 ab	14,98 bc
<b>Sunrise Solo</b>											
CMF 004	11,10 a						2,46 c	4,96 a	27,45 a	21,81 b	17,81 abc
$\sigma^2$	0,18						0,53	0,16	0,29	0,31	0,55
C.V. (%)	24,59						9,26	35,04	36,74	29,33	27,41
QME <sup>1a</sup>	3,10						0,26	1,64	9,13	7,92	4,64
DMS	5,93						0,49	3,14	17,46	15,13	8,87
Média	12,62						2,81	4,70	24,86	26,99	16,93
Valor de “F”	1,24 ns						6,49 **	1,08 ns	2,29 *	2,50 *	6,90 **

<sup>1</sup> Médias seguidas da mesma letra não são significativamente diferentes (Tukey, 5%); \* significativo ao nível de 5% de probabilidade; \*\* significativo ao nível de 1% de probabilidade; ns - Não significativo.

**Tabela 3 – Médias, variâncias, coeficientes de variação e valores de "F" obtidos para diferentes nutrientes a partir de amostras foliares de genótipos de mamão do grupo Formosa, avaliados sob irrigação em Paraipaba, CE, 2000.**

Genótipo	Variáveis										
	N (g.kg <sup>-1</sup> )	P (g.kg <sup>-1</sup> )	K (g.kg <sup>-1</sup> )	Na (g.kg <sup>-1</sup> )	Mg (g.kg <sup>-1</sup> )	Ca (g.kg <sup>-1</sup> )	S (g.kg <sup>-1</sup> )	Cu (mg.kg <sup>-1</sup> )	Fe (mg.kg <sup>-1</sup> )	Mn (mg.kg <sup>-1</sup> )	Zn (mg.kg <sup>-1</sup> )
CMF004	12,33 abc	4,45 ab					2,46 b	5,78 b	28,51 ba	24,26 ab	18,56 ab
CMF007	11,66 bc	5,23 ab					3,01 ab	4,61 b	26,55 ba	25,60 ab	14,11 b
CMF008	12,73 ab	5,00 ab					2,83 ab	5,30 b	29,58 ba	31,68 a	13,08 b
CMF014	10,91 bc	4,41 ab					2,86 ab	20,68 a	20,83 ba	19,03 b	13,41 b
CMF018	12,58 abc	4,80 ab					3,05 ab	7,71 b	19,31 ba	24,01 ab	14,26 b
CMF019	12,70 abc	5,68 a					2,60 ab	4,21 b	17,13 b	25,80 ab	21,80 ab
CMF030	13,83 a	3,86 b					2,66 ab	4,73 b	20,48 ba	24,75 ab	28,20 a
CMF031	12,65 abc	5,25 ab					3,30 a	4,06 b	25,48 ba	32,08 a	23,51 ab
CMF047	10,70 c	3,80 b					2,86 ab	4,63 b	32,80 a	20,05 b	15,75 b
Tainung (G2)	12,55 abc	3,95 b					2,58 b	7,31 b	20,66 ba	21,40 b	15,58 b
$\sigma^2$	0,46	0,39					0,33	0,43	0,33	0,42	0,45
C.V. (%)	8,63	18,12					13,09	85,69	31,41	21,26	32,94
QME <sup>1/2</sup>	1,06	0,84					0,36	5,91	7,58	5,29	5,87
DMS	2,02	1,60					0,70	11,31	14,49	10,10	11,22
Média	12,27	4,65					2,82	6,90	24,14	24,87	17,83
Valor de "F"	4,66 **	3,61 **					2,82 **	4,28 **	2,78 **	4,06 **	4,52 **

Médias seguidas da mesma letra não são significativamente diferentes (Tukey, 5%); \* significativo ao nível de 5% de probabilidade; \*\* significativo ao nível de 1% de probabilidade; ns - não significativo.

**Tabela 4 - Estatísticas simples: médias, desvio padrão, valores máximos e mínimos obtidos para as variáveis N, P, K, Na Mg, Ca, S Cu, Fe, Mn e Zn.**

Variável	Média	$\sigma$	Valor mínimo	Valor máximo
N	12,44	2,41	9,10	27,70
P	4,48	0,92	0,30	6,10
K	54,57	12,51	32,00	86,00
Na	25,13	13,06	0,50	56,80
Mg	4,32	1,08	2,60	8,30
Ca	13,58	2,88	8,10	20,60
S	2,82	0,38	2,10	4,00
Cu	5,80	5,35	1,80	36,50
Fe	24,50	9,27	3,50	48,80
Mn	25,93	7,72	11,70	51,00
Zn	17,38	6,84	1,90	39,10

**Tabela 5 – Matriz de correlações (Pearson, probabilidade > IRI, pressupondo Ho: Rho=0, N = 120) entre os teores de nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), sódio (Na), magnésio (Mg), cálcio (Ca), enxofre (S), cobre (Cu), ferro (Fe), manganês (Mn) e zinco (Zn) encontrados nos pecíolos de folhas de mamão.**

Variáveis	Variáveis										
	N	P	K	Na	Ca	S	Cu	Fe	Mn	Zn	
N		0,028 ns	0,075 ns	-0,006 ns	-0,089 ns	0,050 ns	0,048 ns	-0,047 ns	-0,205 *	0,064 ns	0,184 *
P	0,028 ns		0,507 **	0,373 **	0,138 ns	0,158 ns	0,250 **	0,036 ns	-0,057 ns	0,223 *	0,110 ns
K	0,075 ns	0,507 **		0,297 **	0,262 **	0,223 *	0,266 **	0,072 ns	0,031 ns	0,260 **	0,230 *
Na	-0,006 ns	0,373 **	0,297 **		0,189 *	0,159 ns	0,249 **	0,141 ns	-0,196 *	0,371 **	0,184 *
Mg	-0,089 ns	0,138 ns	0,262 **	0,189 *		0,480 **	0,386 **	0,205 *	0,251 **	0,267 **	-0,119 ns
Ca	0,050 ns	0,158 ns	0,223 *	0,159 ns	0,480 **		0,475 **	0,054 ns	0,115 ns	0,511 **	0,263 **
S	0,048 ns	0,250 **	0,266 **	0,249 **	0,386 **	0,475 **		0,070 ns	0,070 ns	0,314 **	0,013 ns
Cu	-0,047 ns	0,036 ns	0,072 ns	0,141 ns	0,205 *	0,054 ns	0,160 ns		0,050 ns	-0,231 *	-0,166 ns
Fe	-0,205 *	-0,057 ns	0,031 ns	-0,196 *	0,251 **	0,115 ns	0,070 ns	0,050 ns		-0,024 ns	-0,043 ns
Mn	0,064 ns	0,223 *	0,260 **	0,371 **	0,267 **	0,511 **	0,314 **	-0,231 *	-0,024 ns		0,238 **
Zn	0,184 *	0,110 ns	0,230 *	0,184 *	-0,119 ns	0,263 **	0,013 ns	-0,166 ns	-0,043 ns	0,238 **	

\* Significativo ao nível de 5% de probabilidade; \*\* significativo ao nível de 1% de probabilidade; ns - não significativo.

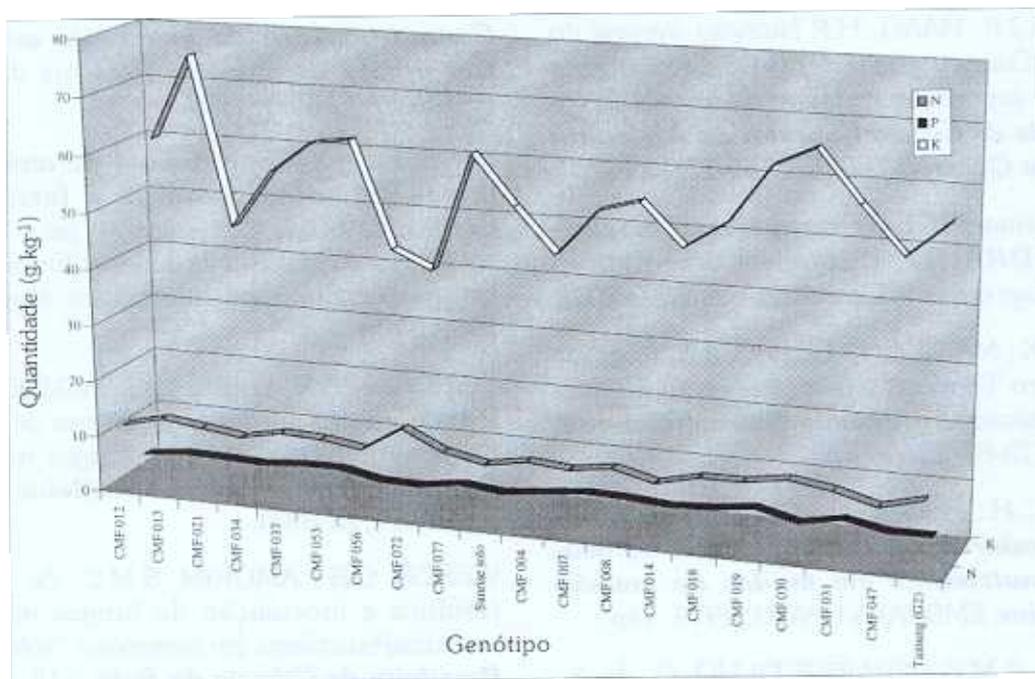


Figura 1 - Quantidades de macronutrientes encontradas em genótipos de mamão. Paraipaba, CE, 2000.

## Referências Bibliográficas

- ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. Rio de Janeiro: IBGE, v.48, p.338, 1987/1988.
- ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. Rio de Janeiro: IBGE, v.55, p.3-30, 1995.
- ARAUJO, R. da C.; MARTINS, G. C.; BUENO, N.; SILVA, S. E. L. da. Comportamento do mamoeiro em policultivo submetido a dois níveis de adubação e inoculação com fungos micorrízicos (FMVA). In: REUNIAO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRICAÇÃO DE PLANTAS, 22., 1996, Manaus. **Resumos expandidos...** Manaus: SBCS/UA, 1996. p. 628-629.
- AWADA, M. Relation of phosphorus fertilization to petiole phosphorus concentrations and vegetative growth of young papaya plants. **Tropical Agriculture**, v. 53, n.2, 1976.
- AWADA, M.; LONG, C. R. **Critical phosphorus level in petioles of papaya**. Hawaii: Hawaii Agricultural Experiment Station, 1977. 25p.
- AWADA, M.; SUEHISA, R. H. **Sodium, potassium, and magnesium effects on growth, petiole composition, and elemental distribution in young papaya plants in sand culture** Hawaii: HITAGR. College of Tropical Agriculture and Human Resources; University of Hawaii, 1985. 20p.
- BUENO, N.; GASPAROTTO, L.; PEREIRA, J.C.R. **Deficiência de boro em mamoeiro**. Manaus: EMBRAPA-CPAA, 1998. 3p.
- CORREA, L. de S.; FERNANDES, F. M.; NASCIMENTO, V. M. do **Adubação do mamoeiro (Carica papaya) CV. solo: I - Efeitos sobre a produção**. Fortaleza: SBF, 1989. p.285-290.
- CORREA, L. de S.; FRIZZONE, J. A.; NASCIMENTO, V. M. do; FERNANDES, F.M. **Adubação do mamoeiro (Carica papaya L.) cv. solo: II - Estudo da função de produção com as variáveis nitrogênio e fósforo**. Fortaleza: SBF, 1989. p.291-292.
- CRUZ, L.A. de A. **Desenvolvimento inicial do mamoeiro relacionado a disponibilidade de fósforo no solo**. Botucatu: UNESP/Faculdade de Ciências Agrônomicas do Campus de Botucatu, 1994. 96p.
- CUNHA, R.J.P. **Marcha de absorção de nutrientes em condições de campo e sintomatologia de deficiências de macronutrientes e do boro em mamoeiro, (Carica papaya L.)**. Piracicaba: ESALQ, 1983. 131p.

CUNHA, R.J.P.; HAAG, H.P. Nutrição mineral do mamoeiro (*Carica papaya* L.). IV - Desenvolvimento dos frutos e exportação de nutrientes através da colheita. **Anais da Escola Superior de Agricultura «Luiz de Queiroz»**, v. 37, p.169-178, 1980.

IBGE. **Sistema IBGE de recuperação automática - SIDRA 97**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Consultado em: 5 mar. 2001.

KIST, H.G.K.; MANICA, I.; BOARO, J.A. Resposta do mamoeiro 'Formosa' a diferentes níveis de nitrogênio e potássio. **Agronomia Sulriograndense**, v.25, n.1, p.73-82, 1989.

MULLER, C.H.; REIS, G.G.; MULLER, A. **Influência do esterco no crescimento e no acúmulo de nutrientes em mudas de mamão Havaí**. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1979. 14p.

OLIVEIRA, A.M.G.; FRAIFFE FILHO, G. de A.; MEDINA, V.M.; CALDAS, R.C.; REZENDE, C. de P.

**Comportamento do mamoeiro em diferentes níveis de adubação**. Cruz das Almas: EMBRAPA-CNPMF, 1997. 4p.

SILVA, F.C. da (Org.) **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia; Rio de Janeiro: Embrapa Solos; Campinas: Embrapa Informática Agropecuária, 1999. 370p.

TRINDADE, A.V.; FARIA, N.G.; ALMEIDA, F.P. de. Uso de esterco no desenvolvimento de mudas de mamoeiro colonizadas com fungos micorrízicos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.35, n.7, p.1389-94, jul.2000.

WEBER, O.B.; AMORIM, S.M.C. de. Adubação fosfática e inoculação de fungos micorrízicos vesículoarbusculares em mamoeiro "solo". **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.18, n.2, p.187-191, maio/ago. 1994.