



**INFLUÊNCIA DA ÉPOCA DE AMOSTRAGEM NO ESTADO NUTRICIONAL
DE QUINZE CULTIVARES DE MAMOEIROS, AFERIDOS POR MEIO DAS ANÁLISES
DE MACRONUTRIENTES SECUNDÁRIOS, EM CONDIÇÕES EDAFOCLIMÁTICAS
DO AMAZONAS**

Lucio Pereira Santos¹, Enilson de Barros Silva², Geraldo Antônio Ferregretti³, Marcos Vinícius Bastos Garcia¹, Terezinha Batista Garcia¹, Mário José Kokay Barroncas¹

¹Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa, Rodovia AM 010, km 29, Cx. Postal 319, Manaus, AM, CEP 69.048-660, E-mail: lucio.santos@embrapa.br. ²Departamento de Agronomia da FCA/UFVJM, Rua da Glória, 187, Cx. Postal 38, Diamantina, MG, CEP 39.100-000, E-mail: ebsilva@ufvjm.edu.br. ³Caliman Agrícola S/A, BR 101, km 111, Cx. Postal 52, Linhares/ES, CEP: 29.900-970. E-mail: geraldo@caliman.com.br

INTRODUÇÃO

No Brasil, Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais, Ceará, Paraíba e Rio Grande do Norte são os Estados que mais empregam tecnologias na produção do mamão.

Por sua vez, as lavouras desta cultura no Amazonas são pouco produtivas, caracterizando-se por ofertarem ao consumidor local um produto de baixa qualidade, com ausência de padrão/uniformidade dos frutos, sazonalidade da oferta, dentre outras limitações de caráter tecnológicos que têm sido responsáveis pelo desabastecimento e pela falta de qualidade do mamão comercializado no mercado amazonense.

Para atingir seu potencial produtivo máximo, o mamoeiro necessita de alguns fatores ambientais, tais como luz, temperatura, substrato (solo), CO₂, água e nutrientes. Mas, todos esses recursos precisam estar de forma proporcional e equilibrada, não raro necessitando da intervenção do homem para se promover esse equilíbrio.

Dentre os diversos fatores envolvidos no crescimento e no desenvolvimento do mamoeiro, merecem destaque os nutrientes que, por possuírem diversas particularidades e inteirações entre si e com o ambiente, merecem um tratamento à parte, considerando que são esses recursos um dos que mais permitem as elevações das produtividades e da qualidade do mamão produzido.

Segundo Costa (1996), a diagnose foliar do mamoeiro vem mostrando-se bastante útil para identificar o estado nutricional da planta e auxiliar na recomendação de adubação.

Visando contribuir com alternativas, realizou-se este trabalho com o objetivo geral de introduzir, avaliar e identificar cultivares adaptadas às condições de clima e solo do Estado do Amazonas, portadoras de elevado potencial produtivo e de características agrônômicas favoráveis à qualidade, para futuras recomenda-

ções aos produtores. Nesta etapa, o objetivo específico foi avaliar a influência de três épocas de amostragens no comportamento diferencial de quinze cultivares de mamoeiros em relação ao seu estado nutricional, aferindo os teores dos nutrientes (g kg^{-1}) Cálcio (Ca), Magnésio (Mg) e Enxofre (S) nas estruturas foliares “limbos” e “peciolos”, coletadas em três épocas, após seis meses de plantio no campo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no município de Iranduba/AM, em Latossolo Amarelo argilo-arenoso. As características químicas do solo são apresentadas na Tabela 1. A altitude da área experimental é de 50 m; latitude de $3^{\circ} 15' \text{ S}$; longitude de $60^{\circ} 20' \text{ W}$. O clima, segundo a classificação de Köppen, é tropical chuvoso tipo Afi (Boletim Agrometeorológico, 1998). Os tratamentos são compostos de quinze cultivares de mamão (Tabela 2), em espaçamento de 3,5 m x 2,0 m. Delineamento experimental de blocos casualizados. A unidade experimental é de 10 plantas em linha. A população é de 600 plantas, após sexagem. O preparo da área e os tratos culturais seguiram as recomendações de Martins e Costa (2003), e o plantio no campo foi realizado no dia 29/04/2009. No dia 25/07/2009, instalou-se o sistema de irrigação com fitas gotejadoras. Foram avaliadas, conforme Malavolta et. al. (1997), as características teores dos nutrientes (g kg^{-1}) Cálcio (Ca), Magnésio (Mg) e Enxofre (S), aferidos nas estruturas “limbos” e “peciolos”, de folhas que apresentavam em sua axila uma flor recentemente aberta, de quinze cultivares de mamoeiros, coletadas em três épocas, (14/10/2009; 01/03/2010 e, 25/05/2010), respectivamente, aos 6, 11 e 13 meses após o plantio no campo (Tabela 2). Os dados médios foram submetidos à análise de variância usando-se o software PROG GLM, e as médias das características foram comparadas entre as cultivares por meio do Teste Scott-Knott (1974), para as fontes de variação “cultivar”, “estrutura da folha amostrada” e, “cultivar x estrutura da folha amostrada”.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 1. Dados médios observados das características químicas do solo coletado antes da instalação do experimento, no dia 04 de dezembro de 2008

Prof. (cm)	pH ^{1/}	MO ^{2/}	P ^{3/}	K ^{3/}	Ca ²⁺ ^{4/}	Mg ²⁺ ^{4/}	Al ³⁺	H+Al ^{5/}	SB ^{6/}	t ^{7/}	T ^{8/}	V ^{9/}	m ^{10/}	Fe ^{3/}	Zn ^{3/}	Mn ^{3/}	Cu ^{3/}
	H ₂ O	g/kg	mg/dm ³		cmol _c /dm ³							%		mg/dm ³			
0-20	4,91	12,75	40	19	0,76	0,16	0,88	5,66	0,98	1,86	6,64	14,73	47,38	166	0,92	2,27	1,07
20-40	4,61	2,21	12	8	0,35	0,07	1,0	4,39	0,45	1,45	4,84	9,37	68,8	240	0,47	1,69	0,61

^{1/} H₂O 1:2,5; ^{2/} Matéria orgânica = C (carbono orgânico) x 1,724 - Walkley-Black; ^{3/} Extrator Mehlich 1; ^{4/} Extrator KCl 1 mol L⁻¹; ^{5/} Extrator acetato de cálcio 0,5 mol/L – pH 7,0; ^{6/} Soma de bases trocáveis; ^{7/} Capacidade de troca catiônica efetiva; ^{8/} Capacidade de troca catiônica a pH 7,0; ^{9/} Índice de saturação por bases; ^{10/} Índice de saturação por alumínio.

Para Cálcio (Ca), Magnésio (Mg) e Enxofre (S) (Tabelas 2 e 3), houve diferenças significativas para “cultivar”, “estrutura da folha amostrada” e, “cultivar x estrutura da folha amostrada” ($p < 0,05$).

Para “Ca” no limbo (Tabela 2), houve o enquadramento das cultivares em três grupos: Caliman 01, Isla e Sunrise Solo apresentaram os maiores teores, não tendo diferido entre si (aaa). Golden, Brilhoso, Taiwan, Caliman M 5, Gran Golden e, Sunrise Solo P K, se posicionaram no segundo grupo (aab), ao passo que, Regina, BSA, Diva, Plus Seed, THBGG e, Solo B S, formaram o grupo dos menores teores (bab).

Tabela 2. Dados médios estimados dos teores dos nutrientes (g kg^{-1}) Cálcio (Ca), Magnésio (Mg), aferidos nos “limbos” e “pecíolos” foliares de quinze cultivares de mamoeiros, coletados em três épocas, com as comparações das médias por meio do Teste Scott-Knott*, para as fontes de variação “cultivar”, “estrutura da folha amostrada” e, “cultivar x estrutura da folha amostrada”

Cultivares	Ca						Mg					
	14/10/2009		01/03/2010		25/05/2010		14/10/2009		01/03/2010		25/05/2010	
	Limbo	Pecíolo	Limbo	Pecíolo	Limbo	Pecíolo	Limbo	Pecíolo	Limbo	Pecíolo	Limbo	Pecíolo
Regina	12,66 b	13,23 b	16,07 a	14,77 a	14,18 b	12,54 b	8,45 b	6,55 a	9,24 a	7,33 a	7,86 a	4,25 b
Golden	18,32 a	12,28 b	20,41 a	15,12 a	16,22 b	11,22 b	10,91 a	7,45 a	10,34 a	6,38 a	8,55 a	4,25 b
BSA	15,90 b	12,98 b	17,21 a	15,25 a	15,06 b	14,16 b	10,35 a	7,81 a	9,36 a	6,94 a	8,50 a	5,53 a
Diva	14,80 b	12,34 b	16,79 a	13,16 a	17,14 b	13,07 b	8,86 b	6,37 a	9,19 a	5,82 a	8,70 a	4,52 b
Plus Seed	15,18 b	15,08 a	18,32 a	16,21 a	17,09 b	12,93 b	9,89 b	8,58 a	9,54 a	6,77 a	8,46 a	4,43 b
Brilhoso	17,25 a	11,13 b	18,90 a	13,72 a	16,41 b	11,06 b	10,58 a	6,76 a	9,62 a	5,67 a	8,07 a	3,44 b
Taiwan	16,86 a	11,65 b	17,17 a	13,80 a	17,90 b	13,59 b	10,90 a	8,51 a	9,47 a	6,29 a	8,46 a	4,43 b
THBGG	15,63 b	11,49 b	18,27 a	15,18 a	16,92 b	13,15 b	9,80 b	7,66 a	9,48 a	6,97 a	8,48 a	5,14 a
Caliman 01	16,92 a	12,54 b	16,06 a	13,58 a	21,92 a	15,16 b	9,68 b	7,00 a	9,77 a	7,07 a	10,09 a	5,62 a
Caliman M - 5	16,73 a	16,29 a	16,70 a	16,40 a	17,61 b	19,39 a	9,25 b	5,55 a	9,82 a	5,41 a	8,82 a	5,24 a
Gran Golden	16,70 a	12,65 b	16,86 a	13,45 a	17,00 b	11,69 b	10,41 a	6,69 a	9,69 a	6,22 a	8,33 a	4,25 b
Isla	17,77 a	11,87 b	16,68 a	11,88 a	19,96 a	14,22 b	12,17 a	6,40 a	9,88 a	5,55 a	9,81 a	5,32 a
Sunrise Solo P K	17,80 a	12,11 b	18,46 a	14,62 a	15,46 b	11,54 b	12,39 a	6,88 a	9,35 a	6,62 a	8,13 a	4,41 b
Sunrise Solo	16,52 a	13,23 b	18,32 a	14,33 a	20,40 a	12,92 b	7,92 b	6,72 a	9,21 a	6,28 a	9,67 a	4,17 b
Solo B S	15,22 b	13,45 b	16,42 a	13,42 a	14,32 b	10,50 b	9,68 b	6,59 a	9,91 a	6,39 a	7,06 a	4,12 b

* NMS: 0.05. Média harmônica do número de repetições (r): 4; Letras minúsculas iguais na coluna não diferem significativamente entre si.

Com relação ao “Ca” no pecíolo, houve a classificação em três grupos: Caliman M 5, isoladamente, no primeiro grupo (aaa); Plus Seed, também de forma isolada, no segundo grupo (aab), ao passo que no terceiro grupo (bab), se enquadraram todas as demais cultivares. Esses resultados permitem afirmar que apenas para a cultivar Caliman M 5 as épocas de coletas não influenciaram o teor de “Ca” no pecíolo do mamoeiro.

Quando o “Mg” foi aferido no limbo, as cultivares foram elencadas em dois grupos: Golden, BSA, Brilhoso, Taiwan, Gran Golden, Isla, Sunrise Solo P K evidenciaram os maiores teores deste nutriente (aaa), ao

passo que, no segundo grupo (baa), situaram-se as cultivares Regina, Diva, Plus Seed, THBGG, Caliman 01, Caliman M 5, Sunrise Solo e, Solo B S.

Para o “Mg” no pecíolo, nas duas primeiras datas de coleta das amostras (14/01/2009 e 01/03/2010), todas as cultivares se posicionaram no primeiro grupo, exibindo os maiores teores deste nutriente. Entretanto, na terceira época de coleta, apenas as cultivares BSA, THBGG, Caliman 01, Caliman M 5 e, Isla se mantiveram no grupo “a”, com as demais cultivares tendo se posicionado com menores teores, no grupo “b”.

Tabela 3. Dados médios estimados dos teores do nutriente (g kg^{-1}) Enxofre (S), aferidos nos “limbos” e “pecíolos” foliares de quinze cultivares de mamoeiros, coletados em três épocas, com as comparações das médias por meio do Teste Scott-Knott*, para as fontes de variação “cultivar”, “estrutura da folha amostrada” e, “cultivar x estrutura da folha amostrada”

Cultivares	S					
	14/10/2009		01/03/2010		25/05/2010	
	Limbo	Pecíolo	Limbo	Pecíolo	Limbo	Pecíolo
Regina	5,72 b	2,89 b	5,29 b	2,37 b	5,13 b	2,10 a
Golden	6,21 b	3,00 b	5,86 b	2,02 b	6,33 a	2,15 a
BSA	6,75 a	3,06 b	6,50 a	2,71 b	6,23 a	2,76 a
Diva	7,33 a	1,98 c	5,05 b	1,89 b	6,69 a	1,77 a
Plus Seed	7,47 a	2,92 b	6,59 a	2,21 b	6,46 a	2,35 a
Brilhoso	7,14 a	3,02 b	5,39 b	2,99 b	7,29 a	2,82 a
Taiwan	6,78 a	4,46 a	5,29 b	2,51 b	6,22 a	2,66 a
THBGG	7,30 a	2,45 c	5,46 b	3,33 a	5,59 b	2,33 a
Caliman 01	6,53 b	3,24 b	4,04 b	2,27 b	4,73 b	1,95 a
Caliman M - 5	7,25 a	2,34 c	5,16 b	1,94 b	7,29 a	2,00 a
Gran Golden	6,45 b	2,49 c	5,83 b	3,75 a	6,52 a	1,96 a
Isla	5,71 b	3,17 b	5,59 b	3,30 a	6,77 a	2,37 a
Sunrise Solo P K	5,73 b	2,24 c	5,43 b	3,95 a	6,21 a	2,27 a
Sunrise Solo	6,57 b	1,82 c	6,04 b	2,61 b	6,28 a	1,80 a
Solo B S	5,99 b	3,10 b	6,25 a	4,72 a	5,56 b	2,20 a

*NMS: 0.05. Média harmônica do número de repetições (r): 4; Letras minúsculas iguais na coluna não diferem significativamente entre si.

O “S” no limbo também se mostrou bastante estratificado entre as cultivares, mostrando influência da data de coleta das amostras. No primeiro grupo (aaa), com os maiores teores deste nutriente, se posicionaram apenas as cultivares BSA e Plus Seed. No segundo grupo (aba), Diva, Brilhoso, Taiwan e, Caliman M 5; no grupo “abb”, apenas a cultivar THBGG; no grupo “bba”, as cultivares Golden, Gran Golden, Isla, Sunrise Solo

P K e, Sunrise Solo; no grupo “bab”, apenas a cultivar Solo B S; e, finalmente, no grupo “bbb”, as cultivares Regina e Caliman 01.

Para a maioria das cultivares, houve grande variação dos teores de “S” em pecíolos do mamoeiro, quando comparadas as três épocas de amostragens. Os teores de “S” foram uniformes entre as cultivares apenas na última data de coleta (25/05/2010).

Esses resultados com o “S” dos pecíolos mostram, mais uma vez, que a recomendação da coleta de pecíolos para se realizarem as análises de todos os nutrientes da planta pode não ser a mais correta, uma vez não ter havido uniformidade nem entre as cultivares e nem entre as épocas amostradas que justifiquem a generalização do pecíolo como material eficiente para as análises de todos os nutrientes da planta.

CONCLUSÕES

As épocas de coleta das amostras de tecidos vegetais influenciaram os teores de “Ca” em plantas de mamoeiros, tanto no limbo como no pecíolo foliar.

As épocas de coleta das amostras de tecidos vegetais influenciaram os teores de “Mg” em plantas de mamoeiros, tanto no limbo como no pecíolo foliar.

As épocas de coleta das amostras de tecidos vegetais influenciaram os teores de “S” em plantas de mamoeiros, tanto no limbo como no pecíolo foliar.

Há necessidade de se realizarem novas pesquisas, visando melhor esclarecer essas relações que existem entre os nutrientes, a parte da folha amostrada, a época de amostragem, bem como as suas interações com outros fatores ambientais.

REFERÊNCIAS

BOLETIM AGROMETEOROLÓGICO. Manaus: EMBRAPA – CPAA, 1988. 23 p.

COSTA, A. N. da. Uso do Sistema Integrado de Diagnose e Recomendação (DRIS) no mamoeiro. In: MENDES, L. G.; DANTAS, J. L. L.; MORALES, C. F. G. **Mamão no Brasil**. Cruz das Almas, BA: EUFBA/EMBRAPA-CNPMF, 1996. p. 49-55.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. 2. ed., Piracicaba: POTAFOS, 1997. 319 p.

MARTINS, D. dos S., COSTA, A. de F. S. da. (Eds.). **A cultura do mamoeiro: tecnologias de produção**. Vitória, ES: Incaper, 2003. 497 p.

SCOTT, A. J., KNOTT, M. A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. **Biometrics**, v.30, n.3, p.507-12, 1974.