



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

Lucio Pereira Santos¹, Enilson de Barros Silva², Geraldo Antônio Ferreghetti³,
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 69048-660, E-mail: lucio.santos@embrapa.br. ²Departamento de Agronomia da FCA/UFVJM, Rua da Glória, 187, Cx. Postal 38, Diamantina, MG, CEP 39100-000, E-mail: ebsilva@ufvjm.edu.br. ³Caliman Agrícola S/A, BR 101, km 111, Cx. Postal 52, Linhares/ES, CEP: 29900-970. 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 alguns 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

recomendações aos produtores. Nesta etapa, o objetivo específico foi avaliar o comportamento diferencial de quinze cultivares de mamoeiros em relação ao seu estado nutricional, aferindo os teores dos nutrientes (mg k^{-1}) Nitrogênio (N), Fósforo (P) e Potássio (K) nas estruturas foliares “limbos” e “pecíolos”, 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 $3^{\circ} 15' S$; longitude de $60^{\circ} 20' W$. 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 & 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 (mg k^{-1}) Nitrogênio (N), Fósforo (P) e Potássio (K), aferidos nas estruturas “limbos” e “pecíolos”, 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 (Tabelas 2 e 3). 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 Nitrogênio (N), Fósforo (P) e Potássio (K) (Tabelas 2 e 3), houve diferenças significativas para “cultivar”, “estrutura da folha amostrada” e, “cultivar x estrutura da folha amostrada” ($p < 0,05$).

A Tabela 2, abaixo, mostra que o “N”, quando foi aferido nos “limbos, comparativamente entre três

épocas de coletas das amostras no campo, discriminou as cultivares em três grupos distintos. No primeiro grupo, as cultivares BSA, Plus Seed, Brilhoso, THBGG e Gran Golden apresentaram o mesmo comportamento nas três épocas amostradas, tendo todas elas se posicionado no grupo “aaa”.

Tabela 2. Dados médios estimados dos teores dos nutrientes (mg k^{-1}) Nitrogênio (N) e Fósforo (P), aferidos em “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	N						P					
	14/10/2009		01/03/2010		25/05/2010		14/10/2009		01/03/2010		25/05/2010	
	Limbo	Pecíolo										
Regina	52,89 a	10,97 b	54,73 b	12,07 a	56,06 a	12,40 a	5,79 a	4,11 a	7,84 a	4,50 a	7,59 a	4,75 a
Golden	53,10 a	12,21 a	54,96 b	12,92 a	59,15 a	16,62 a	5,08 b	3,19 b	6,59 b	3,80 a	6,84 a	3,68 a
BSA	51,75 a	11,46 b	57,12 a	13,75 a	57,42 a	15,91 a	5,51 a	3,12 b	7,08 b	4,81 a	6,93 a	5,03 a
Diva	45,50 a	10,85 b	52,70 b	12,33 a	55,33 a	14,14 a	5,28 b	2,86 b	6,61 b	4,57 a	6,98 a	4,19 a
Plus Seed	50,76 a	10,91 b	59,29 a	12,78 a	56,76 a	14,94 a	5,91 a	3,60 a	8,80 a	4,26 a	6,76 a	3,84 a
Brilhoso	52,07 a	10,92 b	56,64 a	13,85 a	58,81 a	15,92 a	5,19 b	2,86 b	8,35 a	4,20 a	7,45 a	4,46 a
Taiwan	50,55 a	12,36 a	56,71 a	12,67 a	43,80 b	14,52 a	5,53 a	3,24 b	7,31 b	4,87 a	7,17 a	4,42 a
THBGG	53,72 a	10,77 b	58,88 a	13,71 a	58,28 a	15,48 a	5,75 a	3,46 b	7,53 b	4,70 a	6,98 a	4,35 a
Caliman 01	49,34 a	11,13 b	53,64 b	11,18 a	51,64 a	12,50 a	4,37 b	3,00 b	6,80 b	4,62 a	6,10 a	3,63 a
Caliman M - 5	50,61 a	9,74 b	51,52 b	10,92 a	56,17 a	12,20 a	5,72 a	3,00 b	8,63 a	3,38 a	7,04 a	3,45 a
Gran Golden	50,01 a	11,53 b	58,44 a	12,96 a	59,38 a	14,04 a	5,57 a	3,48 b	7,86 a	4,03 a	6,77 a	4,04 a
Isla	48,43 a	10,73 b	54,04 b	11,76 a	54,07 a	13,67 a	5,02 b	2,91 b	6,89 b	3,84 a	7,36 a	4,96 a
Sunrise Solo P K	50,25 a	11,02 b	51,96 b	11,73 a	53,74 a	11,81 a	6,27 a	3,07 b	7,00 b	4,13 a	7,05 a	4,23 a
Sunrise Solo	50,37 a	10,91 b	54,76 b	12,17 a	53,40 a	12,87 a	5,58 a	4,09 a	6,57 b	4,12 a	7,09 a	3,71 a
Solo B S	51,58 a	11,01 b	54,01 b	11,41 a	58,23 a	11,46 a	6,14 a	4,15 a	8,02 a	4,27 a	6,29 a	4,03 a

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

Como única representante do segundo grupo, a cultivar Taiwan se comportou igual na primeira e segunda coletas (14/10/2009 e 01/03/2010, respectivamente), tendo apresentando teor de “N” no limbo menor na terceira época de coleta (25/05/2010), o que a colocou no grupo “aab”. No terceiro grupo, as cultivares Regina, Golden, Diva, Caliman 01, Caliman M 5, Isla, Sunrise Solo P K, Sunrise Solo e, Solo B S, apresentaram resultados diferentes apenas na segunda data de coletas (01/03/2010), o que as colocaram no grupo “aba”.

Esses resultados mostram que os teores de “N” nos limbos foliares do mamoeiro podem ser afetados tanto pela cultivar como também pela época das amostragens no campo. A primeira, devido às características

comportamentais intrínsecas do genótipo da planta e, a segunda, influenciada pelo ambiente, tais como o solo, o clima, o manejo, etc.

Com relação aos pecíolos, as cultivares Golden e Taiwan foram as únicas que se mantiveram uniformes nas três datas das coletas/avaliações (aaa), ao passo que todas as demais cultivares se posicionaram no sub-grupo “b” na avaliação de 14/10/2009, e no sub-grupo “a”, nas avaliações de 01/03/2010 e 25/05/2010, o que as colocaram no grupo “baa”. Podemos afirmar que, para as cultivares Golden e Taiwan, as três épocas de amostragens/avaliações não afetaram os teores de “N” em pecíolos do mamoeiro, ao passo que, para as demais cultivares, a coleta da primeira data (14/10/2009) revelou teores inferiores deste nutriente. Com a segunda e terceira datas de coletas, observaram-se uniformidade destes resultados.

Com relação ao “P” no limbo foliar, houve a estratificação das cultivares em quatro grupos. Regina, Plus Seed, Caliman M 5, Gran Golden e Solo B S mostraram uniformidade dos teores deste nutriente nas três épocas avaliadas (aaa); BSA, Taiwan, THBGG, Sunrise Solo P K e, Sunrise Solo, foram homogêneas na primeira e terceira avaliações, mas, apresentaram teores inferiores na segunda avaliação (aba); Brilhoso apresentou teores mais baixos apenas na primeira avaliação (baa); e, por último, as cultivares Golden, Diva, Caliman 01 e Isla apresentaram teores mais baixos na primeira e segunda avaliações, tendo mantido na terceira avaliação o mesmo nível dos teores das demais cultivares.

Quando os teores de “P” foram aferidos nos pecíolos, apenas as cultivares Regina, Plus Seed, Sunrise Solo e Solo B S se mostraram homogêneas nas três épocas de coletas/avaliações (aaa). Todas as demais, mostraram homogeneidade na segunda e terceira avaliações, porém, evidenciaram teores de “P” menores na primeira avaliação. Esses resultados indicam que a época de amostragem parece influenciar mais os teores de “P” nos pecíolos do mamoeiro do que o efeito de “cultivares”, pelo menos para as cultivares elencadas no grupo “baa”, ao passo que, para as cultivares classificadas no grupo “aaa”, nem a época nem a cultivar afetou significativamente os teores de “P” nos pecíolos do mamoeiro.

Quando a parte da folha utilizada para aferir o “K” foi o Limbo (Tabela 3), constataram-se um resultado diferente daqueles obtidos com as análises de “N” e de “P”, ou seja, para o “K” no limbo, todas as cultivares, nas três épocas amostradas, se enquadraram em grupo único (aaa), não havendo diferenças significativas entre elas. Esse resultado permite afirmar que, para as análises dos teores de “K”, pode-se utilizar o limbo foliar, em qualquer das três épocas amostradas, para as quinze cultivares estudadas, sem nenhuma diferença significativa entre elas.

Na avaliação do “K” por meio dos pecíolos, curiosamente as cultivares foram discriminadas em oito grupos, fato este que difere dos comportamentos observados para o “N” e para o “P”, que mostraram ser o limbo uma estrutura da folha bem homogênea para utilização nas análises de tecidos vegetais com a finalidade de aferir o estado nutricional da planta. Assim, apenas Plus Seed ficou classificada no grupo “aaa”; Regina, Diva e Gran Golden se enquadraram no grupo “aab”; Isla no grupo “aba”; BSA, Brilhoso, Taiwan e THBGG se posicionaram no grupo “baa”; Solo B S no grupo “bab”; Golden, Caliman M 5 e Sunrise Solo P K no grupo “bbb”; Sunrise Solo no grupo “bac”; e, por último, Caliman 01 no grupo “bbc”.

Esses resultados levantam o questionamento se o pecíolo é mesmo a estrutura da folha indicada para

as análises de todos os nutrientes, fato este que merece maiores investigações.

Tabela 3. Dados médios estimados dos teores do nutriente (mg k^{-1}) Potássio (K), aferidos em “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	K					
	14/10/2009		01/03/2010		25/05/2010	
	Limbo	Pecíolo	Limbo	Pecíolo	Limbo	Pecíolo
Regina	18,47 a	45,80 a	26,06 a	44,99 a	32,11 a	52,54 b
Golden	21,13 a	44,32 b	23,25 a	38,47 b	31,79 a	56,83 b
BSA	23,64 a	43,14 b	24,65 a	49,14 a	31,18 a	66,27 a
Diva	22,75 a	49,79 a	28,99 a	42,91 a	30,65 a	55,04 b
Plus Seed	22,75 a	51,12 a	28,93 a	41,92 a	32,68 a	70,86 a
Brilhoso	21,57 a	40,92 b	28,83 a	43,88 a	40,87 a	74,29 a
Taiwan	22,46 a	42,55 b	23,57 a	45,24 a	35,61 a	60,54 a
THBGG	22,61 a	41,22 b	24,73 a	50,01 a	33,71 a	65,77 a
Caliman 01	23,34 a	36,05 b	25,78 a	33,24 b	28,40 a	36,12 c
Caliman M - 5	21,57 a	41,07 b	29,64 a	38,49 b	35,56 a	52,08 b
Gran Golden	23,19 a	48,75 a	30,34 a	46,28 a	32,00 a	56,17 b
Isla	23,79 a	48,60 a	26,11 a	36,63 b	33,05 a	63,22 a
Sunrise Solo P K	23,19 a	40,77 b	27,82 a	38,38 b	30,95 a	53,63 b
Sunrise Solo	21,72 a	41,51 b	25,60 a	41,75 a	31,74 a	45,78 c
Solo B S	20,54 a	44,02 b	29,81 a	43,18 a	29,48 a	52,96 b

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

CONCLUSÕES

Os teores foliares de “N” e “P” das cultivares são afetados pela época de coleta das amostras, tanto em limbos como em pecíolos.

Os teores foliares de “K” são afetados pela época de coleta das amostras apenas para os pecíolos.

REFERÊNCIAS

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

COSTA, A. N. da Uso do Sistema Integrado de Diagnóstico 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.