

DISTRIBUIÇÃO DO SISTEMA RADICULAR DO MAMOEIRO EM SOLOS DE TABULEIROS COSTEIROS

Adelaide de F. S. da Costa¹, Aureliano Nogueira da Costa²

¹ Eng. Agr., Doutora em Fitotecnia – Pesquisadora do Incaper, 29.052-010 – Vitória - ES, adelaide@incaper.es.gov.br, ²

Eng. Agr., Doutor em Solos e Nutrição de Plantas, Pesquisador do Incaper, 29.052-010 – Vitória - ES, aureliano@incaper.es.gov.br

INTRODUÇÃO

O mamoeiro (*Carica papaya* L.), é cultivado em quase todo o território nacional, destacando-se como principais produtores os estados da Bahia e do Espírito Santo.

Na região Norte do estado do Espírito Santo, as condições climáticas favoráveis possibilitam sua exploração como atividade agrícola de alta rentabilidade e de grande importância econômica e social. O plantio do mamoeiro deve ser realizado em solos areno-argilosos, profundos, bem drenados, ricos em matéria orgânica e de relevo plano, garantindo boa retenção de umidade e maior disponibilidade de nutrientes para as plantas. Entretanto, pesquisas com nutrição do mamoeiro são bastante escassas, principalmente em relação à distribuição do sistema radicular nos diferentes tipos de solos brasileiros.

Segundo Primavesi, citado por Carvalho (1998), além da irrigação e dos fatores genéticos e climáticos, o desenvolvimento das raízes é condicionado também pela bioestrutura do solo, pela localização do adubo e pelo espaçamento, que estão ligados diretamente à disponibilidade de nutrientes e ao abastecimento de água à planta.

A quantidade de nutrientes extraídos pelo mamoeiro é elevada devido ao desenvolvimento rápido e contínuo, com floração simultânea à frutificação e maturação dos frutos, necessitando, portanto, da adição constante de fertilizantes para atingir elevada produção de frutas de boa qualidade, principalmente nas áreas denominadas Tabuleiros Terciários, considerados de baixa fertilidade (VITTI et al., 1988), onde estão distribuídos os plantios de mamoeiro do estado do Espírito Santo.

Este estudo foi realizado com o objetivo de determinar a faixa ocupada pelas raízes do mamoeiro em solos considerados, segundo a classificação textural, como de textura média, e, conseqüentemente, fornecer subsídios para a realização de forma adequada da adubação, da irrigação e os demais tratamentos culturais.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em plantas de mamoeiro (*Carica papaya* L.), com cultivares do grupo Solo ('Sunrise Solo', 'Improved Sunrise Solo Line 72/12' e 'Baixinho de Santa Amália'), com dois anos de idade, localizadas na Fazenda Experimental de Sooretama, vinculada ao Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper).

A região está localizada a 19°07' de latitude Sul e 40°05' W de longitude, com altitude de 80 m. O solo é classificado como Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico, coeso A moderado (Embrapa – SNLCS, 1978). A temperatura média máxima é de 30,41 °C e a mínima de 18,48 °C, com a precipitação média anual em torno de 1.183 mm e umidade relativa de 84,42%.

Os solos estudados foram identificados através da coloração, análise granulométrica e química. A recomendação de adubação para o plantio foi feita com base nos resultados de análise química e física de solos, enquanto as adubações de cobertura foram realizadas através de resultados de análise foliar, utilizando-se o Sistema Integrado de Diagnose e Recomendação DRIS-Mamão (COSTA, 1996).

As plantas foram conduzidas em fileiras duplas, utilizando-se o espaçamento de 3,60 x 1,80 x 1,80 m, conforme especificado na Figura 1. A irrigação foi realizada através do sistema de irrigação por aspersão, baseado nas necessidades da cultura.

Foram realizadas avaliações das raízes através de lavagem do sistema radicular, utilizando-se tanque com mangueira de pressão. Foi feita uma bacia contornando as plantas, a uma distância de 130 cm de distância do tronco. As raízes foram expostas vagarosamente, retirando-se o solo com o auxílio do jato d'água direcionado. A metodologia utilizada foi baseada em métodos de estudos do sistema radicular, descritos por Böhm (1979), através de raízes lavadas.

As medições do sistema radicular foram realizadas, em quatro posições, em relação ao tronco do mamoeiro (R_1, R_2, R_3, R_4), conforme detalhado na Figura 1. As raízes foram esticadas procedendo-se à medição das mais longas. Em seguida, procedeu-se às medições das raízes na área de maior concentração delas (R_1C, R_2C, R_3C, R_4C).

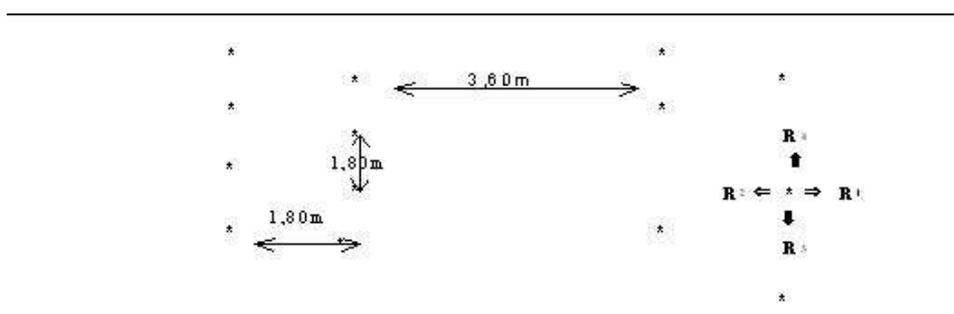


FIGURA 1 – Esquema do plantio em fileiras duplas de mamoeiro do grupo Solo, evidenciando como foi efetuada a medição de raiz.

Mediu-se também a profundidade das raízes e o raio da copa (comprimento da folha desde o ponto de inserção do pecíolo no tronco até a extremidade do limbo foliar).

As amostras foram realizadas ao longo das fileiras, tomando-se três plantas consecutivas. Utilizou-se um total de nove plantas por tratamento, em três repetições, para cada solo avaliado.

Após a medição das raízes e eliminação de excesso de água, efetuou-se a pesagem e o acondicionamento em sacos de papel, sendo estas levadas à estufa de ventilação forçada, à temperatura de aproximadamente 70 °C, onde permaneceram até atingir peso constante. Depois de secas, as raízes foram novamente pesadas, para determinação do peso seco.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise física para percentagem de areia grossa, areia fina, silte e argila, em solos

cultivados com mamoeiro no estado do Espírito Santo são mostrados na Tabela 1, em que se verifica a classificação textural.

TABELA 1 – Percentagem de areia grossa, areia fina, silte e argila em solos cultivados com o mamoeiro no Estado do Espírito Santo¹

Classificação textural	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila
Franco Arenoso	62(60-65)	18(16-20)	5(2-6)	15(11-19)
Franco Argilo-Arenoso	56(53-61)	20(19-21)	3(2-4)	21(17-23)
Argilo Arenoso	52(50-56)	16(15-17)	3(2-4)	29(24-32)

¹Os dados entre parênteses representam os valores máximos e mínimos encontrados.

Na Tabela 2 são apresentadas as características químicas dos três tipos de solos, quanto ao pH, P, K, Ca, Mg, Al, H+Al e M.O., observando-se variações nessas características analisadas.

TABELA 2 – Características químicas dos solos analisados por ocasião das avaliações

Classificação textural	pH ^{4/}	P ^{1/}	K ^{1/}	Ca ^{2/}	Mg ^{2/}	Al ^{2/}	H+Al ^{3/}	M.O. ^{5/}
Franco Arenoso	5,5	143	153	4,6	0,5	0,1	4,0	3,8
Franco Argilo-Arenoso	5,0	118	111	2,1	0,5	0,1	4,5	2,2
Argilo Arenoso	4,7	140	87	1,6	0,5	0,2	4,5	1,1

¹Extrator: HCl 0,05N + H₂SO₄ 0,025N; ²Extrator: KCl 1N; ³Extrator:SMP ⁵Oxidação: Na₂Cr₂O₇4N+H₂SO₄ 10N; ⁴H₂O 1:2,5

A Figura 2 mostra que o comprimento máximo das raízes foi bem inferior ao raio da copa, em todos os três tipos de solos avaliados, tendo as plantas desenvolvidas no solo franco arenoso apresentado maior comprimento de raízes seguidas pelas avaliadas no franco argilo arenoso, não apresentando diferenças estatísticas entre elas.

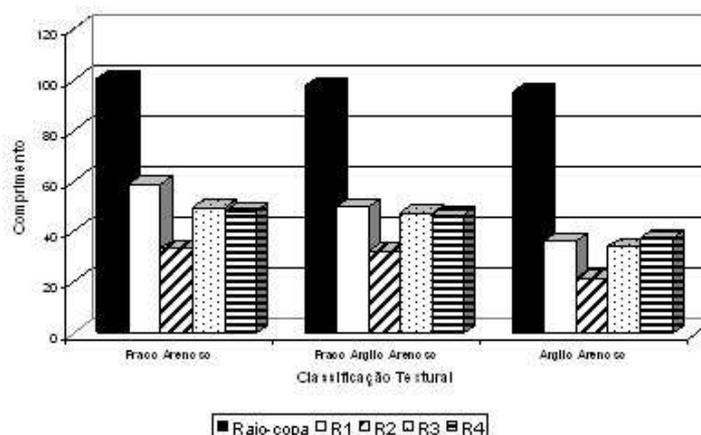


FIGURA 2 – Valores médios do raio da copa e do comprimento de raízes do mamoeiro, avaliadas em diferentes condições de solo, em tabuleiro costeiro no estado do Espírito Santo.

No solo argilo-arenoso ocorreu menor comprimento do sistema radicular, bem como do raio da copa. Esta diferença poderia ser explicada tanto pela variação das características granulométricas do solo (Quadro 1) quanto pelas características químicas (Tabela 2), ocorrendo no solo argilo arenoso maior percentagem de argila, menor percentagem de areia grossa, baixo teor de matéria orgânica (M.O.), tornando-o menos friável, com menor aeração, prejudicando o desenvolvimento das raízes. Aliado a estes fatores, este solo apresentou-se com maior acidez, prejudicando a disponibilidade dos nutrientes para as plantas. Segundo Libarard e Van Lier (1999), fatores externos que influenciam o desenvolvimento radicular – os quais são classificados como químicos (pH, nutrientes), físicos (oxigenação, temperatura, umidade, densidade/porosidade) e biológicos – são todos interdependentes, influenciando no crescimento do sistema radicular. Um ambiente favorável à planta e ao sistema radicular resultará em maior pressão e crescimento radicular, influenciando o padrão de extração de água e a umidade das diversas camadas do solo, a qual, por sua vez, influencia o ambiente radicular.

Comparando o crescimento máximo do sistema radicular (R_1 a R_4) com o comprimento das raízes das plantas na região de maior concentração (R_1C a R_4C), verifica-se uma redução efetiva, variando de 4,296 a 29,037 cm. Os valores mínimos alcançados foram na posição R_2 e R_2C (Tabela 3).

TABELA 3 – Valores médios do comprimento (R_1 , R_2 , R_3 , R_4) e da maior concentração (R_1C , R_2C , R_3C , R_4C) de raízes avaliadas em quatro posições em relação ao tronco do mamoeiro^{1/}

Tipo de Solo	R_1	R_1C	R_2	R_2C	R_3	R_3C	R_4	R_4C
Franco Argilo	58,704 a	27,667 a	33,333 a	6,741 ab	49,481 a	29,037 a	48,333 a	22,852 ab
Franco Argilo-Arenoso	50,037 b	26,370 a	32,519 a	11,444 a	47,556 a	28,815 a	46,741 a	24,593 a
Argilo Arenoso	36,556 c	15,037 b	21,556 b	4,296 b	34,185 b	13,037 b	37,333 b	16,519 b
Média	48,432	23,024	29,136	7,494	43,741	23,630	44,136	21,321

^{1/}As médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Duncan, no nível de 5% de probabilidade.

Esta variação poderia ser explicada pela aplicação das práticas culturais, uma vez que a posição R_2 e R_2C está entre as fileiras duplas, ao longo da rua, onde ocorre toda a movimentação de máquinas para aplicação de irrigação, herbicidas, fungicidas, inseticidas, colheita, causando maior compactação nesta região. A aplicação de adubos, a qual é feita normalmente em sulcos na projeção da copa, só foi realizada entre as plantas na fileira e na parte interna das fileiras duplas.

Os valores médios de profundidade de raízes apresentaram também redução significativa no solo argilo arenoso, quando comparado com os demais (Tabela 4).

O peso fresco e peso seco das raízes foi significativamente inferior no solo argilo arenoso, quando comparado com os demais (Tabela 4).

O peso fresco e peso seco das raízes foi significativamente inferior no solo argilo arenoso, o que reduziu a área de absorção de nutrientes, prejudicando o desenvolvimento da cultura.

A percentagem de matéria seca de raízes (M.S.) nos diferentes solos não apresentou diferença significativa, estando com uma variação mínima de 9,702 a 10,309% (Tabela 4).

As condições de fertilidade dos solos e intensidade de adubação, aliadas às características físicas destes mesmos e à incidência de irrigação – a qual é bem intensa para a cultura do mamoeiro nas condições climáticas do norte do estado do Espírito Santo –, podem ter induzido a superficialidade do sistema radicular, tendo sido mais efetivo para o solo que apresentou maior teor de argila.

TABELA 4 – Valores médios de Peso Fresco (kg), Peso Seco (kg), % de Matéria Seca e Profundidade de Raízes de mamoeiros conduzidos em solos do estado do Espírito Santo¹

Tipo de Solo	Peso fresco	Peso seco	% Matéria seca	Profundidade
Franco Arenoso	7,739 a	749,670 a	10,309 a	27,630 a
Franco Argilo-Arenoso	6,411 b	641,360 b	9,779 a	25,370 a
Argilo Arenoso	2,785 c	271,810 c	9,702 a	20,000 b

¹As médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade.

CONCLUSÃO

O sistema radicular do mamoeiro é superficial.

O sistema radicular do mamoeiro concentra-se numa área de pequeno diâmetro ao redor do tronco.

A redução do teor de areia grossa e o aumento do teor de argila nos solos de tabuleiro do norte do estado do Espírito Santo leva a uma redução do sistema radicular, tanto no comprimento quanto no volume de raízes do mamoeiro.

O reduzido teor de matéria orgânica do solo argilo arenoso, associado ao baixo pH, comprometeu o desenvolvimento do sistema radicular.

A adubação em cobertura aplicada em sulco na projeção da copa do mamoeiro não foi totalmente aproveitada pelas plantas.

REFERÊNCIAS

BÖHM, W. **Methods of studying root systems**. Berlin: Springer-Verlag, 1979. 188 p.

CARVALHO, S.L.C. Estudo da distribuição do sistema radicular do maracujazeiro amarelo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 9., Campinas, 1987. **Anais...**, Campinas: SBF 1988. p. 603-612.

CASTRO, L.L.F. de; SCÁRDUA, J.A. **Estimativas da necessidade para o estado do Espírito Santo**. Vitória, EMCAPA 1985. 87 p. (EMCAPA-Documentos 22).

COSTA, A.N. 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: EUFBA/EMBRAPA – CNPMF, 1996. p. 49-55.

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do Espírito Santo**. Rio de Janeiro. 1978, 480 p. (Boletim Técnico, 45).

LIBARDI, P. L. ; VAN LIER, Q. de J. Atuação dos fatores físicos do solo no desenvolvimento do sistema radicular. In: FERNANDES, M. F.; TAVARES, E. D.; LEAL, M. DE L. DA S. **Workshop sobre sistema radicular: metodologias e estudo de casos**. Aracaju, EMBRAPA - Tabuleiros Costeiros, p.47 –56, 1999.

VITTI, G.C.; MALAVOLTA, E.; DO BRASIL SOBR., M.O.C.; MARIN, S.L.D. Nutrição e adubação do mamoeiro. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MAMOEIRO, 2, Jaboticabal, **Anais...** Jaboticabal: FCAV 1988 p. 121-159.