

# DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DO SISTEMA RADICULAR DA ACEROLEIRA EM UM SOLO PODZÓLICO VERMELHO AMARELO<sup>1</sup>

M. KONRAD<sup>2</sup>, F.B. T. HERNANDEZ<sup>3</sup>, SANTOS, R.A.<sup>4</sup>

XXX Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola – CONBEA 2001  
Mabu Thermas & Resort, Foz do Iguaçu – Paraná, 31 de julho a 03 de agosto de 2001

**RESUMO:** A acerola tornou-se uma cultura de grande importância para a região de Junqueirópolis-SP devido ao seu alto valor econômico e por ser uma opção de diversificação do setor agrícola regional. A grande produção de acerola e a sua alta perecibilidade fizeram com que os produtores se organizassem em uma associação que proporcionasse um melhor escoamento da produção. No entanto a Associação formada não dispõe de dados técnicos e práticos sobre a cultura na região, sendo assim, a UNESP-Ilha Solteira desenvolveu, junto aos produtores, pesquisas como a análise do sistema radicular da acerola, que é de grande aplicação adequada de corretivos e fertilizantes, além de permitir a escolha do sistema e a frequência de irrigação para esta cultura. Através de abertura de trincheiras no campo, expôs-se o sistema radicular a qual foi pintado, filmado e posteriormente, as imagens adquiridas foram analisadas em um programa de microcomputador (SIARCS 3.0) que forneceu os dados de área, comprimento e diâmetro de raízes. Observou-se que o sistema radicular da aceroleira é superficial, pois 47% do total está distribuído na camada de 0-0,25 m.

**PALAVRA CHAVE:** distribuição radicular, acerola, análise de imagens

## SPACIAL DISTRIBUTION OF THE ROOT SYSTEM OF BARBADOS CHERRY (ACEROLA GLABRA) IN RED-YELLOW PODZOLIC SOIL

**ABSTRACT:** Barbados cherry turned into a very important commodity for the region of Junqueirópolis, São Paulo state, Brazil, due to its high economical value and for being an alternative towards diversification of the regional agricultural sector. The high yield and its high risk of mortality motivated the producers to create an association that would ease distribute their produce. Nevertheless, the association did not have access to technical and field information about this crop for their region. Therefore, we developed research approaching aspects such as root system analysis, which helps recommend fertilizer application and pH adjustment, besides allowing choosing the best system and frequency of irrigation for the crop. We opened trenches in order to expose the root system, which was then painted and filmed, for later analysis in a computer program (SIARCS 3.0) that provided area, length and diameter of the roots. We established that the root system of the Barbados cherry is shallow, for 47% were found in the 0-0.25 m layer.

**KEYWORDS:** root distribution, Barbados cherry, image analysis

**INTRODUÇÃO:** A acerola é produzida no Estado de São Paulo há mais de 50 anos. Segundo ARAUJO, (1994) o Brasil é o maior produtor e consumidor de acerola no mundo, sendo uma planta rústica que se desenvolve e produz em clima tropical e subtropical. Segundo SIMÃO (1971) e ALMEIDA & ARAUJO (1992), a aceroleira adapta-se bem à temperatura média em torno de 26°C. Além disto, cresce e produz satisfatoriamente quando as precipitações variam entre 1.200 e 1.600mm anuais bem distribuídos. Em Junqueirópolis de acordo com a classificação de Köppen, o clima da região é classificado como subtropical úmido, Cwa, com inverno ameno e seco, verão quente e chuvoso (HERRERA et al. 1997). Desta forma, por apresentar um inverno seco a cultura está sujeita ao estresse hídrico e, portanto o conhecimento das relações água-solo-planta-atmosfera é essencial para o adequado manejo da cultura. Os estudos sobre o desenvolvimento, a distribuição e a

<sup>1</sup> Apoio financeiro da Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP. Processo 2000/07708-9

<sup>2</sup> Curso de Pós Graduação Agronomia FEIS/UNESP. Ilha Solteira - SP. Caixa Postal 34. 15385-000 Ilha Solteira SP. [mkonrad@agr.feis.unesp.br](mailto:mkonrad@agr.feis.unesp.br)

<sup>3</sup> Professor FEIS/UNESP. Departamento de Ciência do Solo e Engenharia Rural. <http://www.agr.feis.unesp.br/irrigacao.html> e [fbhtang@agr.feis.unesp.br](mailto:fbhtang@agr.feis.unesp.br)

<sup>4</sup> Curso de Graduação em Agronomia na FEIS-UNESP. [modesto@agr.feis.unesp.br](mailto:modesto@agr.feis.unesp.br)

profundidade efetiva das raízes têm permitido aprimorar os conhecimentos sobre essa relação, através da determinação da camada de solo a ser umedecida pela aplicação de água, assim como a profundidade de monitoramento da água no solo. A distribuição horizontal das raízes também orientar o local de aplicação de fertilizantes, corretivos e irrigação. Para CINTRA & NEVES (1996) a importância do estudo do sistema radicular das espécies vegetais utilizadas na agricultura é um fato incontestável e já demonstrado em inúmeras publicações. NEVES et al. (2000) analisaram o sistema radicular de três cultivares de acerola em um Latossolo Roxo e verificaram que a profundidade efetiva do sistema radicular das três variedades variou de 0,50 a 0,69m, pois nesta profundidade foi encontrado 80% do sistema radicular das plantas analisadas. Com relação à distribuição horizontal das raízes no perfil do solo, os autores observaram que 80% do sistema radicular concentravam-se a 0,75 metro de distância da planta. Diante disto, recomenda-se que sejam feitas avaliações da distribuição do sistema radicular das plantas, no sentido de se determinar a profundidade efetiva das raízes de absorção de água e nutrientes para locais específicos e, conseqüentemente, os volumes de água disponíveis no perfil do solo para as plantas. Somente, a partir destas informações, será possível otimizar a frequência e ou a intermitência da irrigação e as lâminas de água aplicada em cada irrigação (SOARES et al., 1998). Considerando a ausência de informações sobre a distribuição do sistema radicular da aceroleira, avaliou-se essa característica em uma solo Podzólico Vermelho Amarelo no município de Junqueirópolis, região da Nova Alta Paulista, estado de São Paulo.

**MATERIAL E MÉTODOS:** A análise, ocorrida em maio de 2000, foi realizada em um pomar comercial localizado na latitude 21° 28' 12"S, longitude 51° 24' 26"W e com 390 metros de altitude, no município de Junqueirópolis, região denominada de Nova Alta Paulista, Estado de São Paulo. A variedade de acerola utilizada pelo produtor foi a Oliver propagadas por estaca. O pomar foi implantado a quatro anos e o espaçamento na cultura é de 3,0 m x 5,0 m. Para a exposição das raízes foram abertas três trincheiras, constituindo assim três repetições, sendo que cada uma possuía a dimensão de 1,5x1,0 m de largura e profundidade, respectivamente. Após a abertura, foram coletadas amostras de solo para determinação das características físicas e químicas. Para melhor visualização do sistema radicular, realizou-se a escarificação através da retirada de uma camada de solo com aproximadamente 1,5 cm de espessura. Em seguida, as raízes foram pintadas com tinta látex branca para realçar o contraste com o solo. Com o auxílio de um reticulado de madeira de 1,5 x 1,0 m, subdividido com uma malha de barbante de 0,25 x 0,25 m, colocado contra o perfil do solo filmou-se com uma câmara de vídeo cada quadrículo. As imagens de vídeo obtidas no campo foram digitalizadas por meio de uma placa digitalizadora com resolução de 640x480 pixels e armazenadas em arquivos do tipo BMP. Cada quadrículo do reticulado foi convertido em um arquivo (imagem). As análises das imagens foram feita pelo Sistema Integrado para Análise de Raízes e Cobertura do Solo (SIARCS 3.0) programa que fornece a área (m<sup>2</sup>) e o comprimento (m) das raízes, sendo o diâmetro radicular (m) estimado pela relação entre esses dois dados.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** O solo do local analisado é de característica arenosa (Tabela 1), pois na camada de 0-0,20m existem aproximadamente 60% de areia. Nas camadas de 0,2-0,4 e 0,4-0,6m nota-se um aumento na concentração de argila, características estas, que definem um solo Podzólico. Verifica-se também a compactação do solo na camada de 0,2-0,4m de profundidade. Através do Tabela 2 pode-se observar que se trata de um solo pobre em termos de nutrientes, que pode ser observado pelo baixo teor de fósforo (P) e saturação de base em todas as profundidades analisadas. O teor de matéria orgânica também não é alto e decresce de acordo com a profundidade do solo. Os resultados, obtidos através da análise das imagens digitalizadas das raízes presentes nos perfis de solo (Tabela 3) demonstram que o sistema radicular da aceroleira diminui em profundidade, ou seja, pode-se dizer que o sistema radicular da aceroleira é superficial, sendo que quando analisou-se o comprimento das raízes, verificou-se que 47% ocorre na camada de 0 a 0,25m. Enquanto que, ao se analisar o diâmetro médio das raízes, verificou-se que o diâmetro não foi influenciado pela profundidade do solo, pois este não seguiu uma tendência de redução como na análise da área e comprimento. Entretanto na camada de 0,2-0,4m o diâmetro apresentou valores mais altos (34%) e nesta camada foi a que se encontrou o maior valor de densidade do solo (1,46 kg/dm<sup>3</sup>). IVO & MIELNICZUK (1999) também verificaram um aumento no diâmetro de raízes na cultura do milho sob condições de adensamento de solo e concentração de alumínio. Estes autores citam que elevadas

concentrações de alumínio e solos adensados levam as raízes a sofrerem deformações morfológicas exteriorizadas com o aumento do diâmetro, o qual, segundo BENFOUGH & MULLINS (1990), resulta principalmente de um aumento na espessura do córtex, sendo isso consequência tanto do aumento do número de células externas, como do aumento do número de células por unidade de comprimento de raízes. BASSOI et al. (1999), analisando o sistema radicular de pupunheira irrigada, não verificou grandes diferenças no diâmetro médio das raízes em função da profundidade para um Latossolo, já em um Vertissolo, estes mesmos autores observaram uma redução do diâmetro médio com a profundidade, segundo os autores, isto se deve a maior resistência ao crescimento axial da raiz no solo de textura argilosa. No Quadro 3 observa-se que o sistema radicular da acerola é bem distribuído ao longo da linha da cultura, pois tanto a área, como o comprimento e o diâmetro mostram-se relativamente uniforme, desde da base da planta até a metade do espaçamento (1,5 metro). Observa-se ainda que ocorreu uma ligeira concentração de raízes no intervalo de 1,0-1,25 m, que pode ser justificado pela adubação orgânica realizada pelo produtor nessa região. Analisando-se a área das raízes no perfil de 0-0,50 m de profundidade conclui-se que 75% do sistema radicular encontram-se nessa profundidade, resultado este, que se aproxima dos obtidos por NEVES et al. (2000) a qual obteve 80% do sistema radicular na profundidade de 0,51 a 0,69 m.

TABELA 1. Características físicas do solo, cultivado com acerola em Junqueirópolis - SP.

Profund. (m)	Argila (%)	Areia(%)	Silte(%)	Densidade do solo (kg/dm <sup>3</sup> )
0,0-0,2	24,6	59,7	15,7	1,4
0,2-0,4	34,7	49,6	15,7	1,5
0,4-0,6	41,1	44,8	14,1	1,4
0,6-1,0	37,5	48,2	14,3	-

TABELA 2. Características químicas cultivado com acerola em Junqueirópolis - SP.

Prof	P	M.O.	pH	K <sup>+</sup>	Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	H+Al	Al <sup>+3</sup>	CTC	V
m	resina	g/dm <sup>3</sup>	CaCl <sub>2</sub>							
	mg/dm <sup>3</sup>		pHCaCl <sub>2</sub>			mmolc/dm <sup>3</sup>				%
0,0-0,2	3	10	4,5	3,6	9	2	20	3	34,6	42
0,2-0,4	1	9	4,5	1,6	17	3	20	4	42,2	53
0,4-0,6	1	7	4,4	2,0	17	3	25	7	46,8	47
0,6-1,0	1	6	4,0	1,4	9	3	34	19	47,7	29

**CONCLUSÕES:** Com este trabalho concluiu-se que o sistema radicular da aceroleira, variedade Olivier, cultivada em solo Podzólico Vermelho Amarelo é pouco profundo, bem distribuído horizontalmente no perfil do solo e que em camadas compactadas, ocorre o aumento do diâmetro das raízes.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS:

- ALMEIDA, J.L. DE; ARAÚJO, F.E. de. A acerola: Instruções preliminares de cultivo. Fortaleza, CE: EPACE, 1992. 6p. EPACE.
- ARAUJO, P. S. R. Acerola. Campinas, Fundação Cargill, 1994. 81p.
- BASSOI, L. H., FLORI, J. E., ALENCAR, C. M., SILVA, J. A. M.; RAMOS, C. M. C. Distribuição espacial do sistema radicular da pupunheira em solos irrigados no Vale do São Francisco. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 19, n.2, p. 163-176, dez. 1999.
- BENGOUGH, A. G.; MULLINS, C. E. Mechanical impedance to root growth: a review of experimental techniques and root growth response. **Journal Soil Sci**, 41:341-358, 1990.
- CINTRA F. L. D.; NEVES, C. S. V. Aspectos metodológicos do estudo do sistema radicular de plantas perenes através de imagens. **Boletim informativo da SBCS**, Campinas, 21 (3), 1996.

HERREIRA, O. M. et al. Agrupamento de estações climatológicas localizadas no Estado de São Paulo, utilizando-se análise multivariada. *Engenharia Agrícola*, v. 16, n. 3, p. 34-42, 1997.

IVO, W. M. P. M.; MIELNICZUK, J. Influência da estrutura do solo na distribuição e na morfologia do sistema radicular do milho sob três métodos de preparo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 23:135-143, 1999.

NEVES, C. S. V. J.; BORGES, A. V. ; KANAI, H. T.; PRETE, E. C. E.; PIPOLO, V. C. Distribuição do sistema radicular de aceroleira cultivares Dominga, Ligia e Natalia. In **XVI CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA**, CD ROM. Fortaleza, 2000. RESUMOS.

SIMÃO, S. Cereja das Antilhas. In: **Manual de fruticultura** São Paulo: Agronômica Ceres, 1971, p.477-485.

SOARES, J. M. , COSTA, F. F.; SANTOS, C. R. Manejo de irrigação em fruteiras. In: Manejo da irrigação. **XXVII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA**. Poços de Calda, p. 281-311, 1998.

TABELA 3. Comprimento, área e diâmetros médios de raízes da aceroleira e distribuição percentual em função da profundidade e distância da planta, obtidos pelas análises das imagens digitais. Junqueirópolis - SP.

Prof. (m)	Distancia da planta (m)						Total (m)	Por.(%)
	0,00-0,25	0,25-0,50	0,50-0,75	0,75-1,00	1,00-1,25	1,25-1,50		
	<b>Comprimento de raízes (m/0,25x0,25m)</b>							
<b>0,00-0,25</b>	0,55	0,61	0,45	0,50	0,78	0,52	3,41	47
<b>0,25-0,50</b>	0,25	0,25	0,39	0,29	0,24	0,23	1,65	23
<b>0,50-0,75</b>	0,22	0,25	0,21	0,25	0,32	0,10	1,36	19
<b>0,75-1,00</b>	0,22	0,11	0,10	0,17	0,16	0,08	0,84	12
<b>Total(m)</b>	1,25	1,22	1,15	1,21	1,51	0,92	7,26	-
<b>Porc.(%)</b>	17	17	16	17	21	13	-	-
	<b>Área de raízes (m/0,25x0,25m)</b>							
<b>0,00-0,25</b>	0,22	0,15	0,14	0,22	0,31	0,11	1,14	41
<b>0,25-0,50</b>	0,17	0,14	0,16	0,18	0,18	0,09	0,92	34
<b>0,50-0,75</b>	0,07	0,07	0,11	0,09	0,09	0,03	0,46	17
<b>0,75-1,00</b>	0,07	0,02	0,04	0,02	0,05	0,03	0,22	8
<b>Total(m)</b>	0,53	0,38	0,44	0,51	0,63	0,26	2,74	-
<b>Porc.(%)</b>	19	14	16	19	23	9	-	-
	<b>Diâmetro de raízes (m/0,25x0,25m)</b>							
<b>0,00-0,25</b>	0,0039	0,0024	0,0031	0,0044	0,0039	0,0021	0,0198	22
<b>0,25-0,50</b>	0,0067	0,0059	0,0040	0,0062	0,0076	0,0040	0,0344	38
<b>0,50-0,75</b>	0,0032	0,0027	0,0051	0,0036	0,0029	0,0028	0,0203	22
<b>0,75-1,00</b>	0,0031	0,0017	0,0038	0,0012	0,0029	0,0041	0,0168	18
<b>Total(m)</b>	0,0170	0,0127	0,0160	0,0153	0,0174	0,0130	0,0913	-
<b>Porc.(%)</b>	19	14	18	17	19	14	-	-