

# ESTUDO DE RAÍZES DE COQUEIRO ANÃO VERDE EM NEOSSOLOS QUARTZARÊNICOS DA FAZENDA SÃO JOÃO, EM PETROLINA-PE.

C. R. dos Santos<sup>1</sup>

J. A. M. e Silva<sup>2</sup>

R. C. dos Santos<sup>3</sup>

C. E. S. Mendonça<sup>4</sup>

## RESUMO

O estudo foi desenvolvido em Neossolo Quartzarênico, que tem 96% de areia, 2% de silte e 2% de argila em área de plantio comercial da fazenda São João, município de Petrolina – PE.; cultivada com coqueiro anão ecotipo verde, com idade de 7 anos; plantado no espaçamento quiconcial de 7,5 x 7,5 x 7,5 metros, irrigado por microaspersão. Para irrigação utilizou-se um emissor por planta que disponibiliza uma vazão média de 40 L/h, para uma pressão de 204,00 kPa, com uma percentagem de área molhada de 48,70%. Duas plantas foram escolhidas como representativas da área para análise de distribuição de raízes no solo. Os resultados obtidos permitem estabelecer, que até a distância de 2,40 m do caule, estão concentrados 98,17% da área acumulada das raízes. No que se refere à profundidade e até a distância de 2,40 m, menos de 6% das raízes estão abaixo de 1,20 m. As raízes mais compridas e as de maior área estão localizadas entre 0,20 e 0,60 m de profundidade numa seqüência crescente até a distância de 1,80 m.

## PALAVRAS-CHAVE

Distribuição de raízes, coqueiro anão verde, microaspersão

---

<sup>1</sup> Engº Agrº M.Sc. Irrigação e Drenagem, Embrapa Semi – Árido, . Telefax 0XX – (81) 862-1711/0XX (81) 862-1744. e-mail: [clemente@cpatsa.embrapa.br](mailto:clemente@cpatsa.embrapa.br)

<sup>2</sup> Bolsista CNPq.

<sup>3</sup> Graduada – Licenciatura Plena em Biologia, F.F.P.P. – UPE.

<sup>4</sup> Estudante de Licenciatura Plena em Biologia, F.F.P.P. – UPE. Estagiário Irrigação.

# **STUDY OF ROOTS OF DWARF GREEN COCONUT TREE IN NEOSSOLOS QUARTZARÊNICOS OF THE SÃO JOÃO FARM, IN PETROLINA-PE.**

## **ABSTRACT**

The present study was carried out in “Entisols Typic Quartzipaments”, in a commercial area of the farm São João, in the district of Petrolina-PE. A dwarf green coconut variety at the age of seven years old, spaced in triangles of 7.5m x 7.5m x 7.5m was used. Plants were watered by a microsprinkler irrigation system. One sprinkler with an average water flow of 40 l/h at a pressure of 204 kPa and 48.7% of wet area, was used per plant. Two plants were chosen as representatives of the area in terms of root distribution. Soil texture is 96% sand, 2% silt and 2% clay. From the results it may be concluded that 98.17% of the root length are concentrated at up to 2.4m from the stem. Downwards, less than 6% of the roots are beyond 1.20m of depth. Another important result is that the greatest volume of roots - i.e., the longest roots and the ones with the greatest area - are found between 0.20m and 0.60m of depth.

## **KEY WORDS**

Root distribution, dwarf green coconut, microsprinkler.

## **INTRODUÇÃO**

Os fatores ecológicos mais importantes que influenciam o crescimento das raízes são, segundo BÖHM (1979), densidade aparente, dureza e teor de água, ar e nutrientes contidos no solo. A dependência do crescimento das raízes a partir destes e de outros fatores ecológicos está sumarizado por WEAVER (1926), ROGERS (1939), GOEDEWAGEN (1942), TROUGHTON (1957,1962), KUTSCHERA (1960), WELLER (1965), PEARSON (1966), DANIELSON (1967), KÖSTLER et al. (1968), SUTTON (1969), KOLESNIKOV (1971), TROUSE et al. (1971) e COOPER (1973) citados por BÖHM (1979).

Segundo MURRAY (1997), as raízes principais do coqueiro produzem numerosas raízes secundárias e terciárias que são geralmente de longa duração. Essas raízes conduzem, fisiologicamente, órgãos adaptados ou “raízes respiratórias” que auxiliam na eliminação dos

gases no solo. As raízes são finas, até 4 mm de diâmetro, e isto pode afetar sua habilidade de penetrar em solos compactados ou solos com alto conteúdo de argila.

Para AMMA (1982), o desenvolvimento do sistema radicular do coqueiro depende de suas potencialidades hereditárias e de fatores ambientais, tais como: textura e estrutura do solo, profundidade, capacidade de armazenamento de água, espécies e concentração de solutos no solo, pH, aeração e competição com raízes de outras plantas.

VIDHANA ARACHCHI (1998), citado também pelos autores acima, que estudou a distribuição de raízes de coqueiro irrigado por gotejamento em solo com pedregulho observou que de 75 % a 80% das raízes do coqueiro estavam concentradas a profundidade que variou de 20 a 100 cm, com cerca de 5% de raízes além de 100 cm, e de 15% a 20% delas na camada superior do solo (0 a 20cm). Nesse estudo, a água armazenada na camada de 20 a 120 cm estava disponível para a planta.

Para DHANAPAL et al. (2000), em coqueiro irrigado por gotejamento, a área umedecida é menor quando comparada à bacia inundada; no entanto, como a irrigação é diária, a umidade é mantida à capacidade de campo o que resulta em um número maior de raízes dentro da área umedecida. Apesar de o gotejo e a inundação em bacia ter resultado em igual produção de albúmen por coqueiro, o gotejamento deu uma economia de uso de água de 34%.

Estudos realizados por MAHESWARAPPA et al. (2000), em solos arenosos do litoral com coqueiro acima de 95,50% das raízes, no gotejamento são concentradas na profundidade de 0 a 120 cm. Na horizontal, 79,70% de raízes emergentes estão confinadas a 2 metros de raio em relação ao caule e apenas 12,50% e 7,50% de raízes foram encontradas além dos 3 a 4 m respectivamente, em relação ao caule da planta. KUSHWAH et al. (1973), citado por MAHESWARAPPA et al. (2000), relatam que 73% de raízes de um coqueiro de meia idade estão confinadas a um raio de 2 m, e a maioria dessas raízes ficou confinada à camada de 31 a 90 cm de profundidade em um solo franco arenoso.

Em solos franco arenosos, avaliações feitas por MATHEW & MAHESWARAPPA et al. (2001) mostram que cerca de 31% da zona ativa de raízes poderia ser umedecida pela aplicação de 32 L/planta/dia através de quatro pontos gotejadores a uma taxa de descarga de 4 L/h. Em solos arenosos, com a mesma taxa de descarga e igual quantidade de água e de pontos gotejadores, apenas 14,60% da zona ativa de raízes foi umedecida, nas condições da Índia.

MAHESWARAPPA et al. (1997) estudaram o volume do solo umedecido por quatro e seis emissores tipo gotejadores, relacionando a taxa de descarga do gotejador. No quinto dia, a

uma taxa de descarga de 4 L/h, 21,90% da zona ativa de raízes foi umedecida, enquanto que a 1,5 e 2 L/h, o bulbo úmido foi de 11,3 e 15,1%, respectivamente, quando foram usados seis emissores, o bulbo úmido foi de 7,5, 10,2 e 14,6% a 1,5, 2,0 e 4,0 L/h, respectivamente, quando foram usados quatro emissores nas bacias da planta.

Desse modo, o objetivo deste trabalho foi estudar a distribuição de raízes do coqueiro anão verde cultivado em Neossolo Quartzarênico sob irrigação por microaspersão com um emissor por planta.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Em área de plantio comercial da fazenda São João, município de Petrolina – PE; foi feita avaliação de distribuição do sistema radicular de duas plantas de coqueiro anão verde irrigado por microaspersão com um emissor de 40 L/h/planta, operando a uma pressão de serviço de 2,25 bar. O coqueiral com 7 anos está plantado no espaçamento 7,5 x 7,5 x 7,5 m em um Neossolo Quartzarênico com 96% de areia, predominando areia fina, 2% de silte e 2% de argila. O sistema de irrigação da fazenda foi desenhado para funcionar no máximo 7,50 horas por posição, fracionado em duas vezes ao dia. A aplicação de fertilizantes é feita via fertirrigação, sendo as doses parceladas semanalmente, principalmente o nitrogênio e o potássio.

As curvas de 1 a 6 referentes à planta 1 (Figura 1) e à planta 2 (Figura 2) mostram os percentuais de umidade do solo, para cada ponto de tensão aplicada, referentes aos locais das duas plantas avaliadas até a profundidade de 1,80 m. Seguindo o procedimento utilizado por SOUZA (2000), após a abertura das duas trincheiras, procedeu-se à limpeza e ao preparo das raízes para posterior realização das imagens, isso aconteceu de acordo com a seguinte seqüência: limpeza das raízes com água sob pressão; pintura localizada das raízes expostas no processo de limpeza usando tinta spray branca; demarcação da área do perfil dentro de um reticulado de 0,20 x 0,20 m, construído de madeira e barbante com dimensões de 1,80 m x 1,00 m e elaboração das imagens de cada quadrícula. Para elaboração das imagens de cada quadrícula utilizou-se uma máquina fotográfica digital, sendo que o processamento das imagens de cada quadrícula foi feito através do Software SIARCS desenvolvido pela Embrapa/CNPDIA (CRESTANA, 1994). Os perfis foram seccionados de 60 em 60 cm, em cada trincheira, a partir de três metros de distância do caule do coqueiro, paralelamente ao eixo de fileira das plantas.

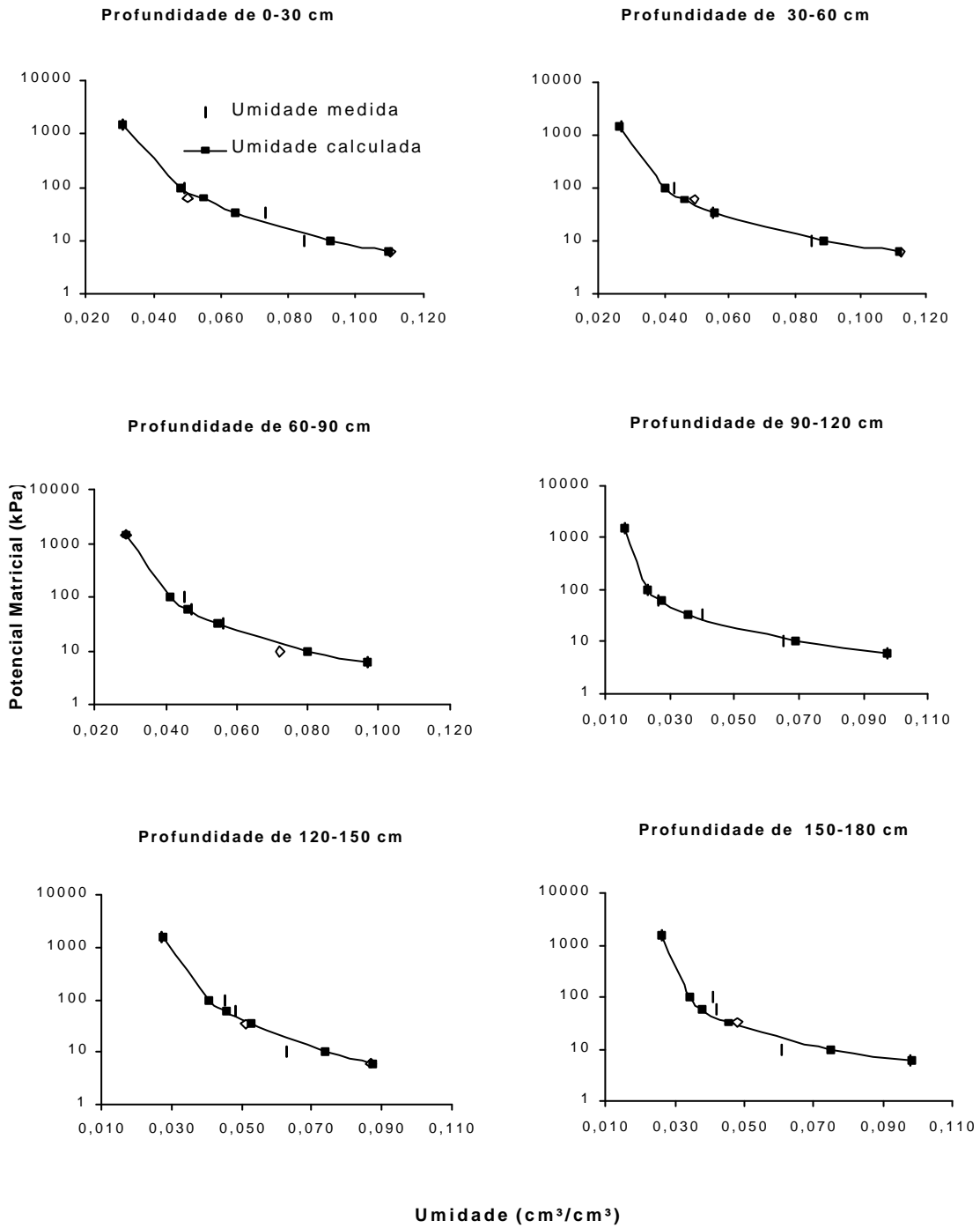


FIGURA 1 - Curvas características de água no solo da fazenda São João, devidamente ajustadas pelo modelo Van Genuchten, referente à Planta 1.

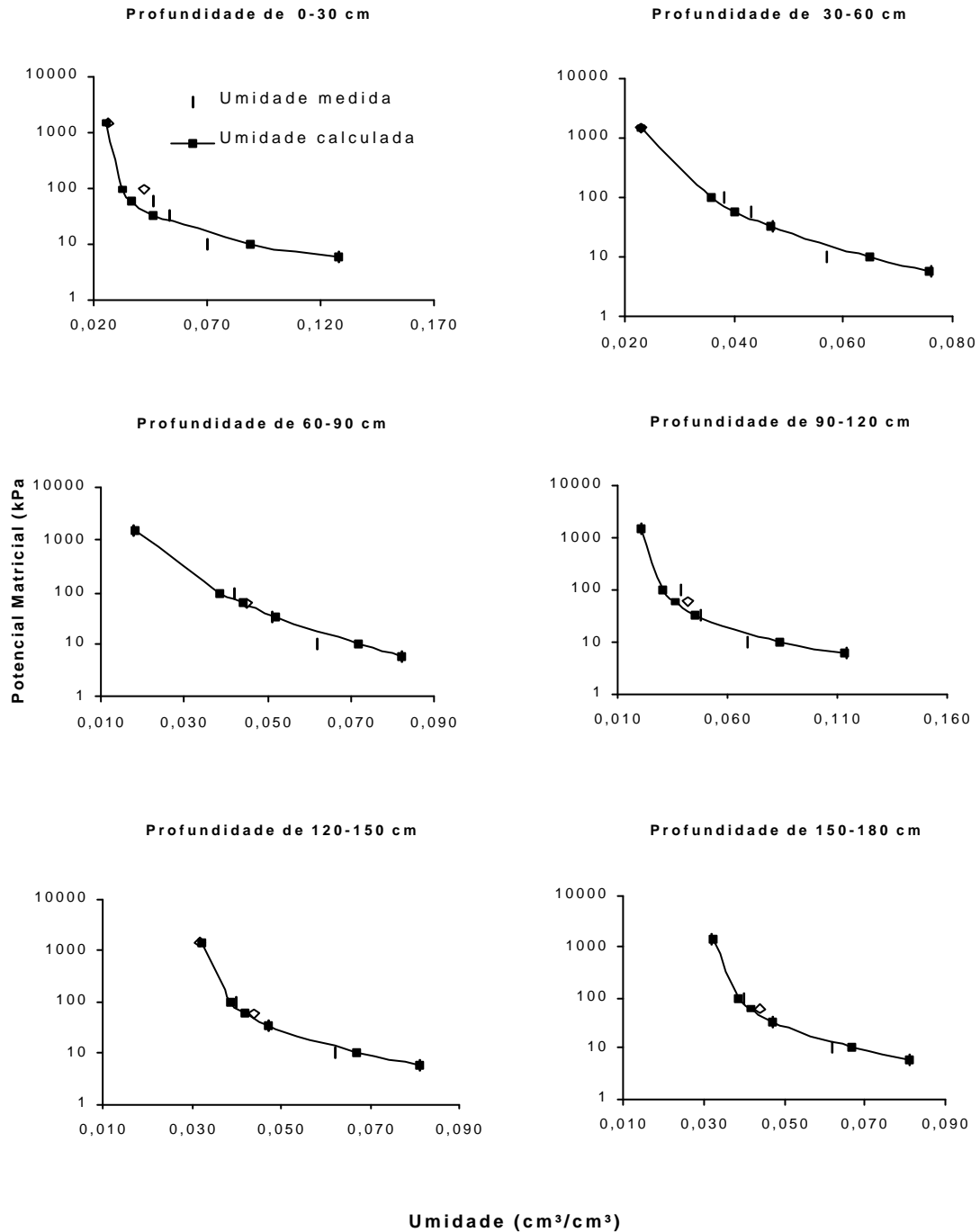


FIGURA 2- Curvas características de água no solo da fazenda São João, devidamente ajustadas pelo modelo Van Genuchten, referente à Planta 2.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As tabelas de 1 a 4 ilustram a distribuição em relação à área e comprimento de raízes de plantas de coqueiro anão verde, com 7 anos de idade, cultivadas em Neossolo Quartzarênico da fazenda São João, localizada no município de Petrolina-PE.

O percentual médio das duas plantas, acumulado em termo de área de raízes, mostra que 77,36% das raízes estão concentradas até 60 cm de profundidade, cumulativamente, 19,72% se distribuem até 20 cm e 57,38% até 40 cm. Até a profundidade de 80 cm, são distribuídas 87,13% de área de raízes. Quanto a distância do caule, 82,61% das áreas das raízes estão distribuídos até uma distância de 1,80 m. O restante de 17,39% dessas raízes estão espalhadas até a distância de 3,60 m do caule.

Considerando a distribuição de raízes, simultaneamente, em profundidade e distância do caule, verifica-se a presença de raízes até a profundidade de 1,40 m e a uma distância horizontal de 2,40 m. Na distância de 3,00 m do caule, as raízes se limitam até 80 cm de profundidade. Um incremento de 40 cm na profundidade (passando de até 1,0 m para até 1,40m) proporcionou um aumento menor de 10% nas áreas de raízes, para todas as distâncias de 0 a 240 cm do caule.

Seguindo este raciocínio, para indicação de um manejo adequado de aplicação de água de irrigação e de nutrientes via fertirrigação, a lâmina de água deve ser calculada para atender até a profundidade de 1,0 m. A razão do confinamento das raízes do coqueiro nas profundidades e distâncias especificadas pode estar relacionada ao baixo pH do solo, à disponibilidade de alumínio, à pequena capacidade de aeração e a baixíssima capacidade de retenção de água do Neossolo Quartzarênico associado a sua CTC, também, baixa.

Analisando a distribuição do comprimento e da área das raízes do coqueiro anão verde irrigado, em função da profundidade e da distância do caule, pode-se verificar uma certa homogeneidade nas porcentagens acumuladas ao longo da distância do caule. Essa homogeneidade pode estar, além das características químicas, relacionada ao padrão de distribuição de água na superfície do solo. Como o solo é bastante arenoso, este mesmo padrão é refletido ao longo do perfil. Pelas respectivas curvas de retenção de umidade do solo ao longo da profundidade, observa-se, de uma camada para outra, a manutenção dessa mesma homogeneidade.

Outro aspecto importante é a concentração de um maior volume de raízes confinadas entre 20 e 60 cm de profundidade numa seqüência crescente até a distância de 1,80 m do caule. As raízes mais compridas e as de maior área estão localizadas na camada de 20 a 40 cm de profundidade. É importante observar que a adubação de fundação com esterco de curral caprino/ovino e a aplicação de fósforo, antes da implantação das mudas, foram limitadas até a profundidade de 60 cm a 80 cm, na cova.

Os resultados encontrados não podem ser comparados aos obtidos por MAHESWARAPPA et al.(2000) e MATHEW & MAHESWARAPPA (2001) com irrigação

por gotejamento na Índia, porque a dinâmica de água e de nutrientes é diferente entre gotejamento e microaspersão. Essa mesma consideração é válida em relação aos resultados encontrados por CINTRA et al. (1993) que trabalhou em solos arenosos e em condição dependente de chuvas com cultivares de Coqueiro Gigante no campo experimental de Betume, em Neopólis – SE.

TABELA -1 Distribuição unitária da área (cm<sup>2</sup>) de raízes do coqueiro anão verde no solo (Planta 1).

Profundidade (m)	Distância em relação ao Tronco do Coqueiro (metros)						Total
	0	0,6	1,2	1,8	2,4	3	
0-0,2	381,78	295,80	265,97	82,49	346,22	68,15	1440,41
0,2-0,4	616,49	478,52	466,52	477,08	281,74	58,06	2378,41
0,4-0,6	360,74	267,64	150,17	155,80	178,65	18,24	1131,24
0,6-0,8	142,69	195,38	94,82	61,77	58,60	9,28	562,54
0,8-1,0	104,37	109,86	57,01	47,78	71,09	4,79	394,90
1,0-1,2	72,76	58,11					130,87
1,2-1,4	58,54	42,99					101,53
<b>Total</b>	1737,37	1448,30	1034,49	824,92	936,30	158,52	6139,90

TABELA-2 Distribuição percentual acumulado da área (cm<sup>2</sup>) de raízes do coqueiro anão verde no solo (Planta 1).

Profundidade (m)	Distância em relação ao Tronco do Coqueiro (metros)						Total
	0	0,6	1,2	1,8	2,4	3	
0-0,2	21,97	20,42	25,71	10,00	36,98	42,99	23,46
0-0,4	57,46	53,46	70,81	67,83	67,07	79,62	62,20
0-0,6	78,22	71,94	85,32	86,72	86,15	91,12	80,62
0-0,8	86,44	85,43	94,49	94,21	92,41	96,98	89,78
0-1,0	92,44	93,02	100,00	100,00	100,00	100,00	96,21
0-1,2	96,63	97,03	100,00	100,00	100,00	100,00	98,35
0-1,4	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
<b>Total</b>	28,30	51,88	68,73	82,17	97,42	100,00	

TABELA - 3 Distribuição unitária da área (cm<sup>2</sup>) de raízes do coqueiro anão verde no solo (Planta 2).

Profundidade (m)	Distância em relação ao Tronco do Coqueiro (metros)						Total
	0	0,6	1,2	1,8	2,4	3	
0-0,2	147,01	260,06	144,25	160,05	168,90	40,94	921,21



<b>0,2-0,4</b>	648,59	484,42	386,34	348,61	190,76	72,94	2131,66
<b>0,4-0,6</b>	414,97	254,62	217,41	195,02	144,62	33,72	1260,36
<b>0,6-0,8</b>	184,47	116,50	127,94	45,26	47,19	86,78	608,14
<b>0,8-1,0</b>	119,00	81,69	96,65	16,70	39,84	71,08	424,96
<b>1,0-1,2</b>	18,84	67,32	61,47	2,30	48,80	0,00	198,73
<b>1,2-1,4</b>	19,96	13,95	26,19	33,65	11,92	0,00	105,67
<b>Total</b>	1552,84	1278,56	1060,25	801,59	652,03	305,46	5650,73

TABELA - 4 Distribuição percentual acumulado da área (cm<sup>2</sup>) de raízes do coqueiro anão verde no solo (Planta 2).

Profundidade (m)	Distância em relação ao Tronco do Coqueiro (metros)						Total
	0	0,6	1,2	1,8	2,4	3	
<b>0-0,2</b>	<b>9,47</b>	<b>20,34</b>	<b>13,61</b>	<b>19,97</b>	<b>25,90</b>	<b>13,40</b>	<b>16,30</b>
<b>0-0,4</b>	<b>51,24</b>	<b>58,23</b>	<b>50,04</b>	<b>63,46</b>	<b>55,16</b>	<b>37,28</b>	<b>54,03</b>
<b>0-0,6</b>	<b>77,96</b>	<b>78,14</b>	<b>70,55</b>	<b>87,79</b>	<b>77,34</b>	<b>48,32</b>	<b>76,33</b>
<b>0-0,8</b>	89,84	87,25	<b>82,62</b>	93,43	84,58	<b>76,73</b>	87,09
<b>0-1,0</b>	97,50	93,64	91,73	95,52	90,69	100,00	94,61
<b>0-1,2</b>	98,71	98,91	97,53	95,80	98,17	100,00	98,13
<b>0-1,4</b>	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
<b>Total</b>	<b>27,48</b>	<b>50,11</b>	<b>68,87</b>	<b>83,06</b>	94,59	100,00	

## CONCLUSÃO

Para a idade das plantas analisadas e em função das características físicas do solo da área estudada, seguem-se as conclusões:

1. Cerca de 94% das raízes do coqueiro anão verde irrigado por microaspersão em solos arenosos se limitam até a profundidade de 1,20m e a uma distância do caule de 2,40m;
2. Verifica-se uma maior concentração do volume das raízes entre 0,20 a 0,60m de profundidade, numa seqüência crescente até uma distância de 1,80m do caule da planta;
3. Os resultados não são comparáveis aos obtidos para o coqueiro gigante em condições de cultivo dependente de chuva ou para coqueiro anão irrigado por gotejamento.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMMA, B. S. Soil Aeration – A Must for Coconut Root Growth. *Indian Coconut Journal*. v.12, n. 10, p. 9 – 10, 1982.

BÖHM, W.; *Methods of Studying Root Systems – Spring – Verlag*, New York, 1979, 188 p.

CINTRA, F. L. D.; PASSOS, E. E. de; & LEAL M. de L. da. Avaliação da Distribuição do Sistema Radicular de Cultivares de Coqueiro Gigante. *Oleagineux*, v. 48, nº 11, p. 453-460, 1993.

CRESTANA, S.; GUIMARÃES, M. F.; JORGE, L. A. C. et al. Avaliação de distribuição de raízes no solo auxiliada por processamento de imagens digitais. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.18, n. 3, p. 365 – 371, 1994.

DHANAPAL, R.; MAHESWARAPPA, H. P. & SUBRAMANIAN, P. Response of Coconut Root to the Methods of Irrigation in Litoral Sandy Soil. *Journal of Plantation Crops*, 28 (3): 208 – 211, December, 2000.

MAHESWARAPPA, H. P.; MATHEW, A. C. & GOPALASUNDARAM, P. Moisture Movement Drip Irrigation in Litoral Sandy Soil. *Journal of Plantation Crops*. 25 (2): 201 – 204, 1997.

MAHESWARAPPA, H. P.; SUBRAMANIAN, P.; & DHANAPAL, R. Root Distribution Pattern of Coconut (*Cocos nucífera* L.) in Litoral Sandy Soil. *Journal of Plantation Crops*, 28 (2): 164 – 166, 2000.

MATHEW, A. C. and MAHESWARAPPA, H. P. A Simple Techorique to Determine the Number of Emitters Required for a Coconut Palm Under Drip Irrigation. *Indian Coconut Journal*, april/2001, p. 11 – 12.

MURRAY, D. B. Ecophysiology of the Coconut Palm, *Cocos nucífera* L. In: T. A. ALVIM AND T. T. KOZLOWSKI (EDS). *Ecophysiology of Tropical Crops*. Academic Press, New York, pp. 384 – 407, 1977.

SOUZA, V. F. De., *Níveis de Irrigação e Doses de Potássio Aplicados Via Fertirrigação Por Gotejamento no Maracujazeiro Amarelo* (*Possi flora edulis* Sims. f. *flavicarpa* Deg). Piracicaba, SP. Brasil, 2000, p. 48 – 50.