

634
9.00h
PL
RAIMUNDO LACERDA FILHO

EFEITOS DO SISTEMA DE IRRIGAÇÃO POR ASPERSÃO
NA DENSIDADE DO SISTEMA RADICULAR
DA BANANEIRA 'PACOVAN'

Orientador: OTTO SOARES DE ARAÚJO FILHO

Monografia apresentada à Escola
Superior de Agricultura de Mossoró
para obtenção do título de
Engenheiro Agrônomo.

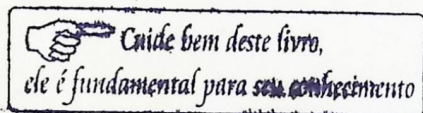
Mossoró
Rio Grande do Norte - Brasil
Fevereiro de 1994

ATENDIMENTO	
PROTEÇÃO	

RAIMUNDO LACERDA FILHO

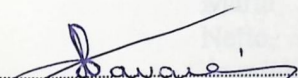
1994	1994
1994	1994
1994	1994
1994	1994

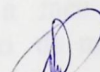
EFEITOS DO SISTEMA DE IRRIGAÇÃO POR ASPERSÃO NA DENSIDADE DO SISTEMA RADICULAR DA BANANEIRA 'PACOVAN'

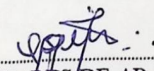


Monografia apresentada à Escola Superior de Agricultura de Mossoró para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

APROVADA EM, 05 / 07 / 1994


JOSÉ CELESMÁRIO TAVARES
 prof. ESAM


MARIA DA G. F. M. SANTOS
 pesquisador / EMPARN


OTTO SOARES DE ARAÚJO FILHO
 prof. ESAM
 Orientador

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE	
CAMPUS MOSSORÓ	
Matrícula Nº	2030075914
Registro Nº	32.871
Data	06/10/2015
Chamada Nº	634.772

RAIMUNDO LACERDA FILHO

BIBLIOTECA ORLANDO TEIXEIRA	
Escola Sup. de Agricultura de Mossoró	
08/11/94	32.871

EFITOS DO SISTEMA DE IRRIGAÇÃO POR ASPERSÃO
NA DENSIDADE DO SISTEMA RADICULAR
DA BANANEIRA PACOVAN

Monografia apresentada a Faculdade Superior de Agricultura de Mossoró para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Outra forma de vida
indispensável para a sobrevivência

APROVADA EM 02/07/1994

MARIA DA G. M. SANTOS
Professora Titular

JOSE CELSO MARIANO TAVARES
Prof. Titular

OTTO SOARES DE ARAÚJO FILHO
Prof. Titular
Orientador

A meu tio Antônio Lacerda
(in memoriam)

DEDICO

A minha avó, Santina e a minha
mãe, Fátima; a meus irmãos Magna,
Ronaldo, Magnólia, Márjore, Madiane, Luiza,
Márcia, Neyse e Jacksoney; a minha esposa,
Maria Aparecida, e a meu filho, Lacerda
Netto, que significa o de mais importante
da minha vida.

OFEREÇO

AGRADECIMENTOS

- AO Professor Otto Soares de Araújo Filho, pela dedicação e empenho na orientação deste trabalho.
- AO Professor José Celesmário Tavares, pela participação valorosa durante a avaliação deste trabalho.
- A Pesquisadora da EMPARN, Maria da Glória Fernandes Moreira Santos, pela sua participação na Banca Examinadora.
- AOS Meus amigos, Carlos Nobre de Oliveira e Antonio Carlos Araújo pela participação neste trabalho.
- A Escola Superior de Agricultura de Mossoró - ESAM, Instituição essencial ao desenvolvimento do semi-árido, pela oportunidade na realização deste curso.
- AO Meu pai, exemplo de vida para qualquer filho, falava-me sempre a simbólica frase: a maior riqueza que posso deixar para te, meu filho, é o estudo. Baseado nessa filosofia, e reconhecendo o esforço econômico e psicológico de um pai que quer vê um futuro brilhante de seu filho, o mínimo que posso oferecer-lhe é essa monografia, que representa o complemento do curso de Engenharia Agrônômica. Obrigado meu Pai.
- A Deus, razão da vida, por ter iluminado os caminhos do estudo a serem superados. Por ter participado da minha formação espiritual, profissional e humana.

DADOS BIOGRÁFICOS DO AUTOR

Raimundo Lacerda Filho, nasceu a 02 de agosto de 1966, na cidade de Mossoró, Rio Grande do Norte.

Iniciou seus estudos no Colégio Instituto Waldemar Falcão - Salesianas - (Aracati-CE), no ano de 1972, estudando até o ano de 1983. Transferiu-se para o Colégio Santo Antônio - Maristas (Natal-RN), onde concluiu o 2º grau no ano de 1986.

Em 1987, ingressou no curso de Agronomia da Escola Superior de Agricultura de Mossoró - ESAM, concluindo-o com a apresentação deste trabalho.

SUMÁRIO

	Pág.
EXTRATO	vi
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	3
2.1 Os Métodos de Avaliação de Raízes no Solo	3
2.2 Desenvolvimento Radicular	4
3. MATERIAL E MÉTODOS	6
3.1 Localização	6
3.2 Condução do Experimento	7
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	9
5. CONCLUSÕES	12
6. RESUMO	13
7. BIBLIOGRAFIA CITADA	14

EXTRATO

LACERDA FILHO, Raimundo. **Efeitos do Sistema de Irrigação por Aspersão na Densidade do Sistema Radicular da Bananeira 'Pacovan'**. Mossoró - RN, ESAM, Julho de 1994 - 16 P.
Professor orientador: Otto Soares de Araújo Filho. Banca Examinadora, Professores: José Celesmário Tavares e Maria da Glória Fernandes Moreira Santos.

O presente trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar os efeitos do sistema de irrigação por aspersão na densidade do sistema radicular da bananeira Pacovan. Os resultados mostraram que a máxima concentração de raízes encontra-se nos primeiros 15 cm de profundidade do solo e o peso fresco e o volume de raízes diminuíram acentuadamente com o aprofundamento da amostragem. Com relação a distância do pseudo-caule, o peso fresco e o volume de raízes não mostraram resultados significativos, dentro dos limites estudados

1. INTRODUÇÃO

O Nordeste brasileiro detém 35% da área total de bananeira no país (IBGE -1989), possuindo em quase toda a sua extensão condições climáticas propícias para o desenvolvimento e produção da cultura. Apesar dessas condições serem favoráveis, a produtividade obtida tem sido aquém do seu potencial, devido a não utilização das tecnologias disponíveis e adequadas para sua exploração.

Para que se eleve esta produtividade, necessário se faz uma política de incentivo ao cultivo, bem como, a adoção de tecnologias adequada para a região, especialmente no que se refere a irrigação, tendo em vista as condições de precipitações pluviométricas instáveis. Partindo da premissa de deficiência d'água e da exigência da cultura no tocante a este aspecto, torna-se urgente um programa de irrigação que vise, contudo, suprir as exigências hídricas das plantas, objetivando uma melhor produtividade na produção da bananeira e, conseqüentemente, melhorando as condições econômicas do homem rural.

O sistema radicular da bananeira é considerado como tendo um comportamento superficial. Segundo Fawcett, citado por SIMMONDS (1973), as raízes se estendem lateralmente a uma distância de 5,2m da planta descendo geralmente a uma profundidade de 0,75m. O sistema radicular é um importante componente funcional e estrutural da planta, mesmo assim, MENGEL & BARBER (1974) comentam que poucos trabalhos têm sido realizados no campo para avaliar o crescimento e a distribuição das raízes em relação aos seus diferentes estágios de desenvolvimento. MOREIRA (1975), relata que bananeiras plantadas em solos férteis, ou bem adubados, bem drenados e providos de umidade suficiente, apresentam o seu sistema radicular

bastante viçoso, ao passo que em solos pobres, sem fertilizantes e sem drenagem, as raízes apresentam-se delgadas e em pequeno número.

Segundo FOLLET et al (1974), o excesso de umidade nas camadas superiores do solo, provoca uma diminuição no crescimento das ramificações, provavelmente pela pouca aeração, e que o mesmo poderá ocorrer em camadas mais profundas quando da existência da água disponível. Desta forma é de se esperar que a escolha do método de irrigação poderá influir no maior ou menor desenvolvimento das raízes, influenciando, portanto, no crescimento vegetativo e na produção da bananeira. MOURA et al (1986), trabalhando com o sistema de irrigação por gotejamento tipo "Spaghetti" ou "Fitolho", relataram que a maior concentração de raízes estava em torno do rizoma, na profundidade entre 0-15 cm e na distância de 30 cm do pseudo-caule da bananeira 'Nanica'.

Objetivou-se com o presente trabalho verificar os efeitos do sistema de irrigação por aspersão na densidade do sistema radicular da bananeira 'Pacovan'.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Os Métodos de Avaliação de Raízes no Solo

O estudo de raízes em solos requer uma metodologia própria principalmente no que se refere a extração das amostras e separação das mesmas. Praticamente todos os métodos existentes são considerados trabalhosos e há diferenças na relação entre o trabalho dispendido e os resultados obtidos. Os métodos que envolvem escavação total ou parcial do solo contendo as raízes, tem sido os mais difundidos no Brasil (INFORZATO & REIS, 1974; INFORZATO E BERBARDI, 1974).

Estudos conduzidos por BOHM (1979), apresentaram uma classificação para os diferentes métodos de estudos de raízes, quais sejam: a)-Método da Escavação; b)-Método do Monolito; c)-Método do Trado; d)- Método da Parede de Perfil; e)-Método da Parede de Vidro; f)-Método Indiretos; g)-Método do Recipiente. No entanto CRESTANA et al (1991), criaram uma metodologia auxiliar na análise do crescimento radicular e morfologia do solo, utilizando a técnica de processamento de imagens, que seria uma filmagem do perfil onde se encontram as raízes. Estas imagens seriam digitadas, processadas e analisadas por meio de computadores.

Provavelmente, o método mais comum de estudos de raízes, que procura combinar representação pictórica com determinação quantitativa, é o método de prancha de pregos (PEDÓ, 1986).

Mas de acordo com NEWMAN (1966), o método da interseção linear provou ser satisfatório. Este método apresenta uma

série de vantagens, por exemplo: a)-Podem ser distinguidos, claramente, as raízes dos materiais não radiculares (deteriorização de caule e folhas); b)-A estimativa do comprimento pode ser a um certo tipo de raiz ou a raízes de uma espécie qualquer; c)-Mensuração de diâmetro quando as raízes estão na placa.

O método das quadrículas, proposto por MARSH (1971) e TENNANT (1975), foi utilizado para estimativa do comprimento das raízes, usando uma grade de 18 cm x 25 cm com malhas de 2 cm. MOURA et al (1986), utilizaram este método para determinação da densidade radicular da bananeira 'Nanica', e obtiveram resultados consistentes em suas avaliações.

2.2. Desenvolvimento Radicular

As raízes penetram no solo tanto através dos poros existentes como removendo partículas do caminho que elas mesmo criam. Segundo PEDÓ (1986), a compactação afeta as características do sistema de poros do solo, aumentando a sua densidade, resultando, na redução da porosidade total e alteração da distribuição do tamanho dos poros. Para MIELNICZUK (1990), as raízes no solo se desenvolvem através dos espaços de menor resistência, desviando os de maior resistência. Desse modo, em meios rígidos, reduzem a taxa de crescimento e sofrem ramificações e deformações fisiológicas.

MERTEN & MIELNICZUK (1991), estudando dois sistemas de preparo do solo, observaram que houve maior massa seca de raízes de milho na profundidade 0-10cm no preparo convencional do que o plantio direto e que 70% das raízes independente do sistema de

preparo e cultura também se concentraram na mesma profundidade, devendo serem afetadas pelo suprimento de água na estiagem.

O plantio direto em relação ao plantio convencional, apresentou raízes com maior raio médio em todas as profundidades e o comprimento foi maior na camada de 10-15cm (MELLO & MIELNICZUK), 1991.

De acordo com PRIMAVESI (1990), o comprimento e volume de raízes variam segundo a espécie, a variedade do vegetal, o solo, e a disponibilidade de água.

MIELNICZUK (1990), relata que o desenvolvimento de raízes apresenta boa correlação com as características físicas dos solo tais como densidade, resistência a penetração e espaço aéreo.

Com relação ao feijoeiro, de acordo com INFORZATO et al (1964), o seu sistema radicular é constituído pela raiz principal e ramificações laterais, sendo que 62% destas raízes se encontram nos primeiros 10cm, 73% aos 20cm e o restante até 70cm de profundidade do solo.

Segundo MOURA et al. (1986), o volume de raízes da bananeira 'Nanica', diminuíram a medida que se afastou do pseudo-caule da bananeira. Essa redução foi de tal ordem que aos 90 cm de distância do pseudo-caule encontrou-se apenas 15,38% do volume total levantado.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Localização

A área experimental localizou-se no município de Governador Dix-Sept Rosado, microregião Açu-Apodi do Estado do Rio Grande do Norte. Este município acha-se a 5° 28' Latitude Sul e 37° 31' de Longitude Oeste. De acordo com a classificação de Koppen, o clima é do tipo BSw^h, semi-árido muito quente, apresentando uma precipitação média anual de 406mm.

O solo da área, localizada à margem direita do Rio Mossoró, é do tipo Aluvial Eutrófico.

A análise granulométrica (tabela 1) foi realizada no Laboratório da ESAM, segundo a metodologia preconizado pela EMPRAPA (1969).

**TABELA 1 - ANÁLISE GRANULOMÉTRICA EM SOLO ALUVIAL
EUTRÓFICO - Dix-Sept Rosado - 1980**

AMOSTRA Nº	PROFUNDIDADE (cm)	AREIA GROSSA (%)	AREIA FINA (%)	SILTE (%)	ARGILA (%)
1	0 - 6	19	35	27	19
2	6 - 13	19	52	13	16
3	13 - 18	13	40	31	16
4	18 - 36	18	38	43	1
5	36 - 54	14	71	12	3
6	54 - 94	37	54	4	2
7	94 - 105	2	62	21	15
8	105 - 122	2	74	12	12
9	122+	8	57	20	15

3.2. Condução do Experimento

Utilizou-se a cultivar 'Pacovan', plantada no espaçamento 3m x 2m. As amostragem de material de solo contendo raízes foram realizadas por ocasião da emissão da inflorescência, que de acordo com MOREIRA (1975) é o período no qual a planta não mais emitirá raízes. Foi utilizado o sistema de irrigação por aspersão com pressão de 3 atm e vazão média de 3,63 m³/h.

O ensaio experimental foi conduzido no delineamento de blocos casualizados, em esquemas de parcelas subdivididas com cinco repetições. Compreendendo as parcelas, os tratamentos relativos a amostragens do material de solo em diferentes distâncias do pseudo-caule, e nas subparcelas, as profundidades de retiradas das amostras. A parcela experimental foi composta de quatro plantas úteis.

Para estimativa de densidade radicular foram feitas amostragens e determinações. As amostragens, em número de duas por planta, foram realizadas ao lado contrário ao da emissão da inflorescência, formando um ângulo de 45°. Em cada amostragem foram realizadas quatro retiradas do material a distância pré-fixadas de 20cm, sendo a primeira a 30cm e a última a 90cm do pseudo-caule da bananeira.

O material de solo contendo as raízes, foi coletado nas profundidades de 0-15cm; 15-30cm; 30-45cm; 45-60cm. Utilizando-se um trado com 7,1cm de diâmetro e 65cm de comprimento, contendo em seu interior um tubo de PVC de 60cm de comprimento, conforme metodologia utilizada por MOURA et al (1986) na estimativa da densidade radicular da bananeira 'Nanica' submetida a um sistema não convencional de irrigação.

As raízes, após separadas do material de solo, foram lavadas suavemente, pesadas numa balança de precisão com duas casas decimais para a determinação do peso fresco, e transferidas para recipientes de vidro contendo água destilada e armazenados em refrigerador. Posteriormente, foi efetuada a estimativa do comprimento das raízes utilizando-se o método das quadriculas, proposto por MARSH (1971) e TENNANT (1975), usando-se uma grade de 18cm X 25cm com malhas de 2,0cm.

As raízes foram dispostas ao acaso em uma bandeja transparente para contagem do número de interseções, estas representadas pelos pontos de cruzamento entre uma raiz e as linhas que formam as malhas. O valor obtido foi aplicado na formula:

$$C = N \cdot L \cdot 11/14, \text{ sendo}$$

C = Comprimento de raízes em cm;

N = Número de interseções;

L = Lado da malha.

Os comprimentos estimados divididos pelo volume das amostras do material do solo (593,58 cm³), forneceram resultados expressos em cm/cm³.

A análise estatística dos dados foi feita utilizando-se o modelo de análise de regressão linear múltipla do tipo $y = b_0 + b_1 x + b_2 z + b_{11} x^2 + b_{22} z^2 + b_{12} xz$; onde $x = D$ (distância do pseudo-caule) e $z = P$ (profundidade de amostragem).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com o gráfico apresentado na fig.1, podemos observar, que de uma maneira geral, o peso fresco diminui acentuadamente com aprofundamento da amostragem. Pode-se observar ainda que a maior concentração de raízes se deu nos primeiros 15 cm de profundidade com percentual aproximado de 44,82%. Com relação as diferentes distâncias do pseudo-caule, não houve diferenças significativas.

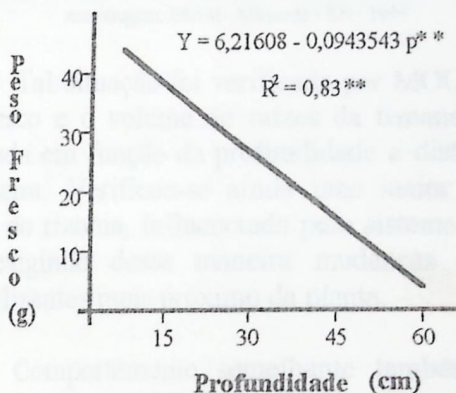


FIGURA 1 - Peso Fresco (g) das raízes da bananeira 'Pacovan' em função da Profundidade (cm) de amostragem.

ESAM - Mossoró - RN - 1994

Observando-se a fig.2, torna-se evidente um comportamento semelhante no que se refere-se ao volume das raízes, sendo que a redução foi de tal ordem que aos 30 cm de profundidade encontrou-se 74,55% do volume total de raízes e entre 45-60 cm, apenas 6,59%. Com relação as diferentes distâncias do pseudo-caule, não houve diferenças significativas.

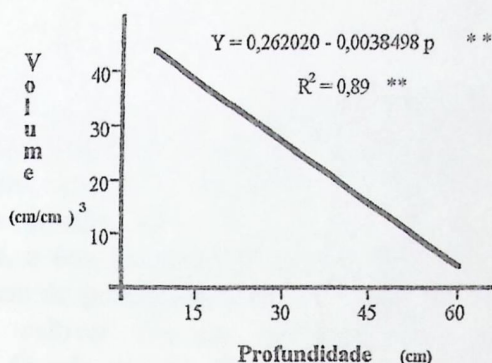


FIGURA 2 - Volume (cm /cm³) de raízes da bananeira 'Pacovan' em função da Profundidade (cm) de amostragem. ESAM - Mossoró - RN - 1994

Tal situação foi verificada por MOURA et al (1986), onde o peso fresco e o volume de raízes da bananeira decresceu de maneira acentuada em função da profundidade e distância do pseudo-caule da bananeira. Verificou-se ainda uma maior concentração de raízes em torno do rizoma, influenciada pelo sistema de irrigação não convencional, exigindo dessa maneira mudanças com relação ao emprego de fertilizantes mais próximo da planta.

Comportamento semelhante também foi observado por Kuhne, citado por MANICA (1981), ao trabalhar com o maracujazeiro empregando a irrigação em bacias, sendo tal fato associado a inexistência de raízes grossas nas profundidade superiores a 45cm.

Afirmções atribuídas a Fawcett, citado por SIMMONDS (1973), relatam que as raízes da bananeira se estendem lateralmente até uma distância de 5,20m da planta. No entanto, não é feita nenhuma referência as condições de umidade do solo, que segundo os resultados encontrados por ALLMARAS & NELSON (1973), foi fator preponderante para a formação do sistema radicular da cultura do milho.

Ao verificar os efeitos do sistema de irrigação por aspersão na densidade do sistema radicular da bananeira 'Pacovan', instalado num solo aluvial eutrófico, observou-se que o peso fresco e volume de raízes diminuíram acentuadamente com o aprofundamento das amostragens, ocorrendo diferenças significativas com relação as distâncias do pseudo-caule. Esses resultados estão relacionados, provavelmente, a boa fertilidade e elevada retenção de umidade nos primeiros 15 cm de profundidade do solo, fazendo com que o sistema radicular da cultivar Pacovan permanecesse concentrado nesta profundidade. O solo em que foi instalado o experimento apresenta características físicas com elevada percentagem de silte (TABELA 1), que poderá ocasionar problemas de rigidez do solo caso não se mantenha com umidade adequada.

O excesso de umidade nas camadas superiores do solo, segundo FOLLET et al (1974), provoca uma diminuição no crescimento das ramificações, provavelmente, pela pouca aeração e que o mesmo poderá ocorrer em camadas mais profundas quando da existência da água disponível. Desta forma e de se esperar que a escolha do método de irrigação pode influir no maior ou menor desenvolvimento das raízes, no crescimento vegetativo e na produção da bananeira, concordando com o que foi observado por MOURA et al (1986).

5. CONCLUSÕES

Nas condições em que foi conduzido o presente experimento, podemos concluir que:

1. Ocorreu redução linear no peso fresco e volume de raízes em relação ao aprofundamento da amostragem.
2. A maior e menor concentração das raízes, com relação ao peso fresco e ao volume, foi da ordem de 44,82% e 43,41%, e de 5,18% e 6,59%, respectivamente, nas profundidades de 0-15 cm e 45-60 cm.
3. O peso fresco e volume de raízes em função das diferentes distâncias do pseudo-caule da bananeira 'Pacovan', não mostraram diferenças significativas.

6. RESUMO

O presente trabalho foi realizado no município de Governador Dix-Sept Rosado, microregião Açú-Apodi, do Estado do Rio Grande do Norte, tendo como objetivo verificar os efeitos do sistema de irrigação por aspersão na densidade do sistema radicular da bananeira 'Pacovan'.

O ensaio foi conduzido no delineamento de blocos casualizados, em esquemas de parcelas subdivididas com cinco repetições. Os tratamentos compreenderam duas amostragens por plantas, realizadas ao lado contrário ao da emissão da inflorescência, formando um ângulo de 45° . Em cada amostragem foram realizadas quatro retiradas do material de solo a distâncias de 20cm, sendo a primeira a 30cm e a última a 90cm do pseudo-caule.

A análise dos dados demonstrou que ocorreu redução linear no peso fresco e no volume de raízes da bananeira, em função da profundidade do solo. Em relação a distância do pseudo-caule da bananeira, tanto o peso fresco quanto o volume de raízes, não mostraram resultados significativos.

7. BIBLIOGRAFIA CITADA

- ALAMARAS, R.R., NELSON, W.W. corn root-configuration response to soil temperature and matric suction. *Agronomy Journal*, v.65, n.5, p.725-730, 1973.
- BOHM, W. *Methods of studying root system*. Berlin: Springer. 1979. 188p.
- CRESTANA, S. et al. Avaliação do crescimento de raízes e morfologia do solo auxiliada por processo de imagem IN: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 23., 1991, Porto Alegre. Resumos. Porto Alegre: 321p. p.130.
- EMPRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. *Manual de Métodos de Análise de Solos*. Rio de Janeiro, 1969.
- FOLLET, R. F., ALLMARAS, R. R., REICHMAN, G. A. Distribution of corn roots in sandy soil with a declining water table. *Agronomy Journal*, v.66, n.2, p.288-292, 1994.
- IBGE. *Anuário estatístico do Brasil*. Rio de Janeiro, 1989, v.44. 993p.
- INFORZATO, R., BERNARDI, J. B. Estudo comparativo do sistema radicular de seis variedades de quiabeiro. *Bragantia*. Campinas, v. n., p. 99-103, 1974.

INFORZATO, R., GUIMARÃES, G., BORGONOV, M.

Desenvolvimento radicular do arroz e feijoeiro em duas séries de solo do vale do Paraíba. *Bragantia*, Campinas, v.23, n.20, p.365-369, 1964.

INFORZATO, R., A. J. Desenvolvimento do sistema radicular em diversas fases de crescimento do cafeeiro. Campinas. *Instituto Agrônômico*, Campinas. 1974 (circular, 40).

MANICA, I. *Fruticultura tropical: maracujá*. São Paulo: Agrônômica Ceres, 1981. 151p.

MARSH, B. Measurements of length in random arrangements of lines. *The Journal of applied ecology*, v.8, n.1, p.265-267, 1971.

MENGEL, D.B., BARDER, S.A. Development and Distribution of the root system under field conditions. *Agronomy Journal*, v.66, n.3, p.341-344, 1974.

MERTEN, G.H., MIELNICZUK, J. Distribuição do Sistema Radicular e dos Nutrientes em Latossolo Roxo sob dois sistemas de preparo do solo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*. Campinas, v. 15. n.3, p. 369-374, set./dez. 1991

MELLO, W., MIELNICZUK, J. Desenvolvimento radicular do milho sob diferentes métodos de preparo do solo e semeadura direta, In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 23., 1991, Porto Alegre, *Resumos*. 321p. p.131.

MIELNICZUK, J. Desenvolvimento de raízes como método de avaliação das práticas de manejo do solo: In: CONGRESSO BRASILEIRO E ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA SOBRE CONSERVAÇÃO DO SOLO, 8., 1990, Londrina. *Resumos*. 97p.

MOREIRA, R. S. Curso de bananicultura. São Gonçalo: BNB, 1975. 95 p.

MOURA, A.R.B. et al. Estimativa da Densidade Radicular da Bananeira "Nanica" submetida a um sistema não convencional. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 8., 1986, Brasília. Anais... Brasília: EMBRAPA/DDT/CNPq, 1986., v.1, p.83-86.

NEWMAN, E.I. Method of estimating the total unght of root in a sample. *J. Appl. Ecol.*, v.3, p. 139-145, 1966.

MOREIRA, R.S. Curso de Bananicultura. São Gonçalo: BNB; 1975. 95p.

PEDÓ, F. Rendimento e produção de raízes de seis espécies de plantas em dois níveis de compactação de solo. Porto Alegre: UFRGS, 1986. 92p. Dissertação (Mestrado em Agronomia).

PRIMAVESI, A. *Manejo ecológico do solo: a agricultura em regiões tropicais*. São Paulo: Nobel, 1984. 540p. p.46-78.

SIMMONDS, N.W. *Los Plantanos*. Barcelona: Blume, 1973. 539p.
TENNANT, D. A test of a modifield line intersect method of estimating root lenght. *Journal of Ecology*, v.63, n.3, p.995-1001, 1975.

UFERSA SIGAA - BIBLIOTECAS



SIGAA

2010075914