

USO DE IMAGEM DIGITAL NA AVALIAÇÃO DO SISTEMA RADICULAR DE PLANTAS E NA ANÁLISE QUANTITATIVA DE GRÃOS DE CAFÉ

Helon Chalub Silva, Leide R. M. de Andrade, Gustavo C. Rodrigues, Juscelino A. de Azevedo, Iêda de C. Mendes, Marcio L. Gonçalves (Embrapa Cerrados, Cx. Postal 08223, 73310-970, Planaltina-DF. helonchalub@yahoo.com.br)

Introdução

Com a nova técnica de processamento digital de imagens (PDI), obtêm-se ganhos na precisão e na rapidez das análises de características morfológicas do sistema radicular e da parte aérea de plantas, proporcionando maior praticidade na avaliação de parâmetros de crescimento tais como: comprimento, diâmetro, densidade, área, volume e porcentagem de distribuição das raízes no perfil do solo. A técnica de PDI pode, também, ser aplicada na avaliação quantitativa de parâmetros relativos ao tamanho do fruto de café, aspecto relacionado com a qualidade desse produto.

Objetivo

Analisar os parâmetros relacionados ao crescimento do sistema radicular de plantas em diferentes condições experimentais (campo, vasos com solo e tubos com solução nutritiva) e quantificar a variabilidade no tamanho de frutos de café originados de plantas com uma ou mais épocas de floração.

Resultados

Sistema radicular

1 - Campo

1.1 - Trincheira (distribuição de raízes do maracujazeiro-amarelo em função de níveis e métodos de irrigação)

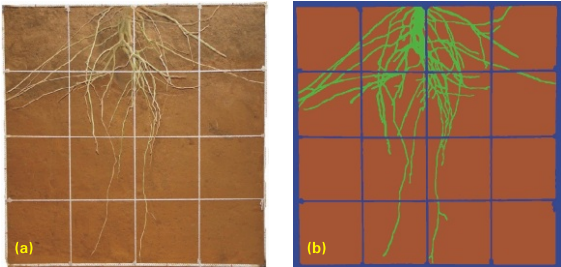


Figura 1. Foto digital de raízes de maracujazeiro-amarelo no campo (a) e analisada pelo software ENVI v.3.5 (b).

Tabela 1. Distribuição percentual de raízes em diferentes profundidades do solo e distâncias da planta de maracujazeiro-amarelo irrigado por aspersão ou gotejamento sob diferentes níveis de irrigação.

Método de irrigação	Nível de irrigação	Distância radial ao pé (cm)	Profundidade do solo (cm)				Total (%)
			0-20	20-40	40-60	60-80	
Gotejamento	30% ET ₀	0-20	47,41	28,69	5,31	3,49	84,90
		20-40	5,57	9,53	0,00	0,00	15,10
	90% ET ₀	0-20	57,66	28,25	5,99	2,29	94,19
		20-40	2,27	3,54	0,00	0,00	5,81
	150% ET ₀	0-20	55,69	26,39	7,35	5,05	94,48
		20-40	0,00	0,10	5,42	0,00	5,52
	210% ET ₀	0-20	49,15	31,35	9,53	3,84	93,87
		20-40	0,05	5,38	0,70	0,00	6,13
Aspersão	27,5 mm por semana	0-20	37,22	18,66	9,37	5,99	71,24
		20-40	11,45	9,78	4,21	3,32	28,76

1.2 - Trado caneco

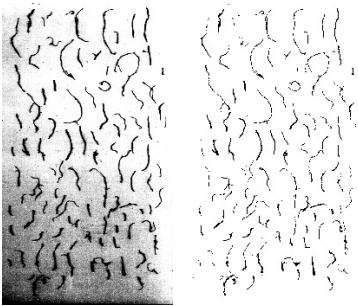


Figura 2. Imagem real das raízes escaneadas (a) e raízes realçadas pelo Adobe Photoshop 7.0 (b). Utilizou-se o mesmo processo para plantas cultivadas em vaso com solo e solução nutritiva.

Tabela 2. Quantificação de raízes de soja (Plantio convencional) em diferentes profundidades de solo.

Prof.(cm)	Comprimento (mm)	Densidade (mm/ml)	Diametro (mm)	Área (mm²)	Volume (ml/ml)
0-15	6350,50	8,42	1,05	6872,82	0,011
15-30	1479,58	1,96	0,69	1171,14	0,001
30-45	994,98	1,31	0,72	812,32	0,001
45-60	1057,05	1,40	0,60	717,73	0,001
60-75	1362,35	1,80	0,60	907,14	0,001
75-90	863,42	1,14	0,58	539,80	0,000
90-105	572,80	0,75	0,58	372,24	0,000

Conclusão

A técnica de Processamento Digital de Imagens (PDI) é uma ferramenta eficiente na análise dos parâmetros relacionados ao sistema radicular e à parte aérea de plantas em diferentes sistemas de cultivo. Essa técnica, também, pode ser usada na caracterização da distribuição do tamanho de frutos de café.

Material e Métodos

Sistema radicular

Condição experimental	Métodos de coleta das amostras	Aquisição de imagens	Software utilizado para tratamento de imagens	Software utilizado para quantificar parâmetros	Parâmetros avaliados
Campo	Trincheiras	Foto digital	Adobe Photoshop 7.0	ENVI 3.5	Porcentagem de distribuição no perfil do solo
	Trado caneco	Escaner de mesa	Adobe Photoshop 7.0	Delta-T Scan.	Comprimento, diâmetro, densidade, área, volume
Vaso com solo	Todas as raízes	Escaner de mesa	Adobe Photoshop 7.0	Delta-T Scan.	Comprimento, diâmetro, densidade, área, volume
Solução nutritiva	Todas as raízes e folhas	Escaner de mesa	Adobe Photoshop 7.0	Delta-T Scan.	Comprimento, diâmetro, densidade, área, volume

Frutos de café

Condições experimentais	Métodos de coleta das amostras	Aquisição de imagens	Software utilizado para tratamento de imagens	Software utilizado para quantificar parâmetros	Parâmetros avaliados
Campo	Coleta manual de grãos	Escaner de mesa	Adobe Photoshop 7.0	Delta-T Scan.	Numero, diâmetro, área, perímetro

2 - Vasos com solo (efeito de rochas potássicas e fungos micorrízicos arbusculares - FMA no desenvolvimento de raízes de plantas de soja)

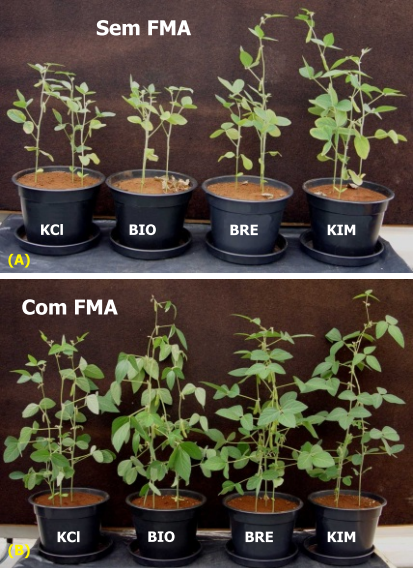


Figura 3. Plantas cultivadas (a) com fungos micorrízicos (FMA) arbusculares e (b) sem fungos micorrízicos arbusculares.

Tabela 3. Comprimento total de raízes de soja, cultivada em vaso, com diversas fontes de potássio (SOLO = sem adição de qualquer fonte de K; KCI = Fonte solúvel de K; BIO = Biotita xisto; BRE = Brecha alcalina; KIM = Kimberlito) e fungos micorrízicos arbusculares (FMA).

Tratamentos		Raiz (m)
Fontes de K	FMA	
SOLO	Sem	38,4
KCI	Sem	40,4
BIO	Sem	29,7
BRE	Sem	28,7
KIM	Sem	40,4
KCI	Com	67,6
BIO	Com	71,0
BRE	Com	60,8
KIM	Com	55,3

3 - Soluções nutritivas (efeito do alumínio no desenvolvimento de plantas de espécies nativas do Cerrado)



Figura 4. Plantas cultivadas em tubos de ensaio com solução nutritiva.

Tabelas 4 e 5. Área foliar e parâmetros radiculares de plantas cultivadas em tubos com solução nutritiva com diferentes concentrações de Al.

Área Foliar		Sistema Radicular			
Tratamentos	Área (mm²)	Tratamentos	Área (mm²)	Diâmetro (mm)	Comprimento (mm)
0	946,22	0	1032,88	0,82	1121,25
25µM	1028,73	25µM	946,89	1,01	867,23
50µM	1294,04	50µM	1024,61	0,85	1187,30
150µM	1247,23	150µM	894,09	0,87	936,55

Frutos de café

1 - Campo

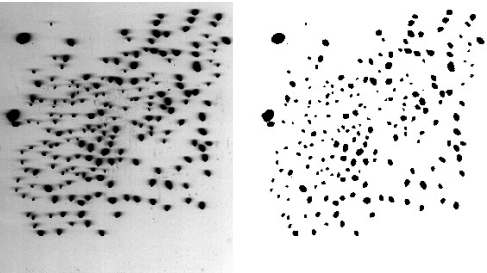


Figura 5. Imagem real dos frutos escaneada (a) e frutos realçados pelo Adobe Photoshop 7.0

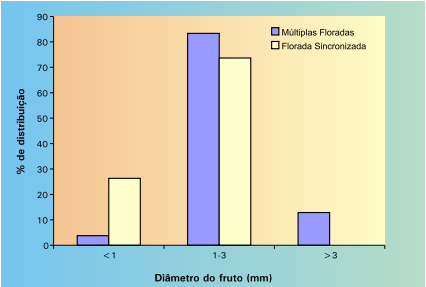


Figura 6. Distribuição de classes de diâmetro de fruto de café provenientes de plantas com uma só época de floração (florada sincronizada) e com múltiplas floradas.

Referências bibliográficas

- Azevedo, J. A.; Silva, H. C.; Andrade, L. R. M.; Junqueira, N. T. V. Distribuição de raízes do maracujazeiro amarelo em função de níveis e métodos de irrigação. XV Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem, Porto Alegre, RS. 2004.
- Andrade, R. L. M.; Miranda, J. C. C.; Faleiro, A. S. G.; Nascimento, N. T.; Sobrinho, D. A. S.; Silva, H. C. Efeitos de rochas potássicas e fungos micorrízicos arbusculares no crescimento de planta de soja. X Congresso Brasileiro de Fisiologia Vegetal, Recife, PE. 2005.