



ARQUITETURA DE RAIZ DE GENÓTIPOS DE SOJA EM CASA DE VEGETAÇÃO

GONÇALVES, S.L.¹; CATTELAN, A.J.¹; NEPOMUCENO, A. L.¹; SILVA NASCIMENTO, W.B.²; SIBALDELLI, R.N.R.¹

¹Embrapa Soja, ²Universidade Norte do Paraná (UNOPAR)

A eficiência da exploração do solo é função da arquitetura do sistema radicular, uma vez que a absorção de água e nutrientes e a adaptação das plantas a um ambiente dependem da distribuição da raiz no solo. O termo arquitetura, em raízes de plantas, refere-se à configuração espacial, enfatizando a geometria e os ângulos formados entre os diferentes tipos de raízes, existindo aquelas com propensão a serem mais superficiais ou mais profundas, havendo significativa variabilidade para estas características. As mais superficiais, estão diretamente relacionadas com a eficiência na absorção de nutrientes, como por exemplo o fósforo. Por outro lado, a arquitetura da raiz também tem forte correlação com a sua profundidade, sendo importante por aumentar as chances de sobrevivência na seca. A dificuldade natural em estudos de raízes de plantas é significativa, uma vez que trabalhos sem quebra de raízes e sem perdas de raízes laterais é ainda um sério problema metodológico. Ensaio em casa de vegetação, com a utilização de vasos, areia e vermiculita, conseguem manter a integridade das raízes, produzindo bons resultados na comparação de diferentes genótipos. O objetivo deste trabalho foi comparar a arquitetura das raízes de 20 genótipos de soja, cultivados em vasos de casa de vegetação.

O experimento foi conduzido na safra de 2016/2017, instalado em novembro de 2016, no Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Embrapa Soja); localizado em Londrina, Paraná, Brasil. O substrato utilizado foi composto de 1/3 de vermiculita, 1/3 de areia lavada e 1/3 de Latossolo Roxo, sendo conduzida uma planta por vaso, com irrigação automática. O ensaio teve 20 tratamentos, com cinco repetições para cada um dos seguintes genótipos: BRS 184; BRS 284; EMBRAPA 48; BRS 1001IPRO; BRS 1010IPRO; PI 416937 (Kuwazu); PI 471938; JACKSON; WILLIAMS 82; FORREST; BRB14 207526; BRB14 207527; DUMBAR; GOLS (35S:AtGols2); BMX DESAFIO RR; BRS 316RR; MG/BR 46 (Conquista); BRS 7380RR; BRS 397CV e BRS 8482CV. Após 30 dias as raízes foram colhidas, separadas da parte aérea, lavadas cuidadosamente, evitando-se, ao máximo, quebras na sua estrutura. Foram capturadas imagens de cada raiz ainda fresca, com identificação do tratamento, com uma régua graduada em centímetros (servindo de escala). Em seguida, com a utilização do software Micro-measure, foram determinados os ângulos entre a raiz principal e as laterais, entre o início da raiz principal e surgimento das primeiras laterais (ponto exato de onde foram determinados os diâmetros), até o momento em que a raiz principal vai se afinando e tem o seu diâmetro significativamente diminuído, conforme Gonçalves et al. (2017). Os dados coletados (Tabela 1) permitiram a realização de uma análise de agrupamento, ou de "clusters", possibilitando a classificação dos diferentes genótipos, formando um dendograma (JOHNSON & WICHERN, 1988); (Figura 1). A medida de similaridade utilizada foi a distância euclidiana e o dendograma construído pelo método de Ward. Analisando-se o dendograma, na distância de ligação 7.0, foi possível formar 2 diferentes grupos. O grupo 1 ficou formado pelos genótipos Desafio, Dumbar, BRS 397,



BRS 316, Jacson, BRS 7380, MG/BR 46 (Conquista), BRB14 207526 e BRS 1010. Foi possível observar neste grupo, que a média dos ângulos medidos ficou em $61,49^{\circ}$ (graus), o diâmetro ao redor de 0,51 cm e o comprimento máximo das raízes (média de todos genótipos), de 65,39 cm. O grupo 2, por sua vez, foi formado pelos genótipos PI 471938, Gols, Williams 82, BRS 1001, BRS 8482, BRB14 207527, Embrapa 48, Forrest, BRS 284, PI 416937 (Kuwazu) e BRS 184. Neste grupo, a média dos ângulos medidos ficou em $51,86^{\circ}$ (graus), ou seja, em torno de 10 graus a menos que o grupo anterior, o diâmetro ao redor de 0,47 cm, também menor que o grupo anterior e comprimento máximo das raízes mais longo, com uma média de todos genótipos, de 82,56 cm. Em função das dificuldades para a determinação do comprimento da raiz, optou-se, então, por considerar o comprimento máximo de raiz que cada genótipo atingiu, como indicativo do potencial do cultivar em desenvolver uma longa raiz. Os resultados mostraram a significativa variação genotípica para a arquitetura de raiz, com ligeira tendência de ângulos menores possuírem diâmetros menores e raízes mais profundas. A metodologia utilizada neste trabalho, para os ângulos e diâmetros é confiável e de simples determinação. Para a estimativa do comprimento final do sistema radicular, a possibilidade de quebra de raízes, apesar de todo o cuidado é significativa, sendo necessário ainda novos avanços metodológicos para aumentar a eficiência desta avaliação.

Referências

GONÇALVES, S.L. et al. Efeito do estresse hídrico e variabilidade genética na arquitetura da raiz de soja. Londrina: Embrapa Soja, 2017. 24 p. Embrapa Soja. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 12.**

JOHNSON, R. A.; WICHERN, D.W. **Applied multivariate statistical analysis.** 2nd. ed. New Jersey: Pearson, 1988. 607 p.

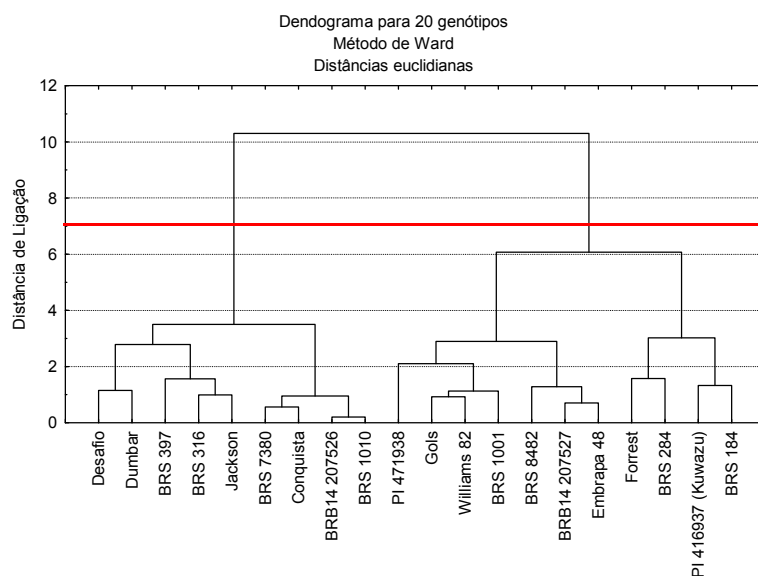


Figura 1. Dendrograma formado com dados de arquitetura de raízes de soja, indicando a formação de dois grupos delineados pela linha de corte na distância de ligação 7,0.



Tabela 1. Ângulos médios, em graus, entre a raiz principal e as raízes laterais; diâmetro da raiz principal (cm) e comprimento máximo do sistema radicular (cm), para vinte genótipos de soja, cultivados em vasos (casa de vegetação), entre os estádios vegetativo e reprodutivo, conduzido na safra 2016/2017, em Londrina, Paraná, Brasil.

Genótipo	Ângulos (Graus)	Diâmetro (cm)	Comprimento máximo do sistema radicular (cm)
BRS 184	43,18	0,43	82,64
BRS 284	53,6	0,44	56,61
Embrapa 48	52,48	0,5	78,75
BRS 1001	55,44	0,48	103,62
BRS 1010	60,05	0,5	67,97
PI 416937 (Kuwazu)	41,33	0,46	68,15
PI 471938	47,5	0,5	106,18
Jackson	60,59	0,52	52,66
Williams 82	60,82	0,49	92,81
BRB14 207526	61,53	0,5	67,69
BRB14 207527	55,97	0,49	72,07
Dumbar	65,6	0,5	48,84
Gols	54,54	0,48	88,03
Forrest	58,85	0,45	77,52
Desafio	69,46	0,52	62,03
BRS 316	56	0,54	59,64
Conquista	64,27	0,49	78,29
BRS 7380	60,57	0,5	75,19
BRS 397	55,36	0,53	76,24
BRS 8482	46,83	0,5	81,94