

DISTRIBUIÇÃO RADICULAR DE PEQUIZEIRO (*Caryocar brasiliense Camb.*)

Gustavo Xavier Lima¹, José Alves Jr.², João Maurício Fernandes Souza³, Derblai Casaroli², Adão Wagner Pêgo Evangelista²

Resumo: Dentre as espécies nativas apontadas como economicamente viáveis para o Cerrado, o pequizeiro apresenta um dos maiores potenciais. Entretanto, o cultivo desta planta em grande escala em sistema de monocultivo no Cerrado parece ainda arriscado e insustentável, devido à falta de informações técnicas de cultivo. Assim, estudos que buscam viabilidade técnica desta cultura, são importantes dada a grande variedade de usos do pequizeiro. Desta forma, o presente trabalho objetivou avaliar a distribuição do sistema radicular de plantas, tendo em vista que as características das raízes são de suma importância para uma adequada condução das plantas em campo, sobretudo, em termos de manejo da irrigação e adubação. Assim, avaliou-se a distribuição do sistema radicular de plantas de pequizeiro, nas condições edafoclimáticas do Cerrado. Utilizaram-se três plantas de 4 anos e 3 meses (abril de 2013) de idade, cultivadas em Goiânia-GO. No levantamento, as plantas foram espaçadas em 5 x 5 m, e o solo de cultivo foi um Latossolo Vermelho Distroférrico, e clima tropical Aw. Para as avaliações foram amostrados de solo, pelos métodos de trado e trincheira, em cinco profundidades: 0,00-0,25; 0,25-0,50; 0,50-0,75; 0,75-1,00; 1,00-1,25 e 1,25-1,50 m; e, também, à quatro distâncias do tronco: 0,00-0,40; 0,40-0,80; 0,80-1,20 e 1,20-1,60m. Os resultados mostraram raízes pouco ramificadas, concentradas (80%) à 1,25 m de profundidade e 1,60 m de distância horizontal do tronco.

PALAVRAS-CHAVE: Pequi. Frutas nativas do cerrado. Déficit hídrico.

ROOT DISTRIBUTION OF THE SOUARI NUT TREES (*Caryocar brasilienseCamb.*)

¹ Graduando na EA-Universidade Federal de Goiás, Goiânia-GO, Brasil.

² Doutor, Professor Adjunto, EA - UFG, Goiânia-GO, Brasil.

³ Eng. Agríc. Doutorando, EA-UFG, Campus Samambaia - Rodovia Goiânia / Nova Veneza, Km 0, CEP 74690-900, Goiânia-GO, Brasil. E-mail: joaomauricio@agricola.eng.br.

Abstract: Among the native species identified as economically viable for the Brazilian Savanna, the souari nut has one of the greatest potentials. However, the cultivation of this plant in large-scale monoculture system in the Brazilian Savanna still seems risky and unsustainable due to lack of crop information techniques. Thus, studies that improve information techniques of this crop are important given the wide variety of uses of the plants. Thus, this study aimed to evaluate the distribution of the root system, given that the characteristics of the roots are extremely important for proper conduct of the plants in the field, especially in terms of management of irrigation and fertilization. Thus, we evaluated the distribution of the root system of souari nut trees in environmental conditions of the Brazilian Savanna. Used three plants, of four years and three months (April 2013) of age, grown in Goiânia-GO. In the survey, the plants were spaced at 5 x 5 m, and soil cultivation was in a Red yellow latosol dystrophic (Oxisol) and a climate tropical Aw. For the evaluations were sampled volumes of soil, the auger and trench methods in five depths: 0.0 to 0.25, 0.25-0.50, 0.50 to 0.75; 0.75-1, 00; 1.00 to 1.25 and 1.25 to 1.50 m, and also the four distances from the stem: 0.0 to 0.4, 0.4-0.8, 0.8-1.2 and 1.2-1.6 m. The results showed poor distribution roots concentrated (80%) between 1.25 m depth and 1.6 m horizontal distance from the trunk.

KEYWORDS: Pequi; Native fruit. Water deficit.

INTRODUÇÃO

O pequizeiro apresenta um dos maiores potenciais de produção, quando comparado a outras frutíferas nativas economicamente viáveis para o Cerrado (NAVES et al. 2010). O interesse por esta frutífera se deve à utilidade da madeira, do óleo (frutos e sementes), da casca e da polpa (usadas como material tintorial), das flores e sementes (farmacopéia popular) e dos frutos (culinária regional), os quais contribuem

para o suprimento de parte das exigências nutricionais da população, principalmente em vitaminas A e E, além de minerais, como o fósforo, ferro e cobre (VERA et al. 2005, OLIVEIRA et al. 2008).

Apesar do pequizeiro, apresentar características que podem favorecer seu cultivo, como sua grande adaptação as condições edafoclimáticas ao Cerrado, ainda são poucas, as informações técnico-agrícolas existentes, para garantir viabilidade

econômica para seu cultivo (ALVES Jr. et al., 2013). Dentre estas, o conhecimento da distribuição das raízes merece destaque.

As raízes são importantes órgãos para a absorção de água e de nutrientes do solo, bem como na síntese de reguladores de crescimento da planta, sobretudo, aqueles dos grupos das citocininas. Estes hormônios se movimentam na direção dos pontos de crescimento da parte aérea das plantas, fazendo com que estes sítios se tornem aptos ao acúmulo de reservas demandadas para o crescimento (LARCHER, 2000).

A distribuição das raízes no solo, tanto no sentido vertical (profundidade) quanto horizontal (distância do tronco), contribuem para o planejamento da profundidade de preparo do solo, local de aplicação de fertilizantes e água, local de instalação de sensores de monitoramento de umidade do solo, local de coleta de amostras de solo, planejamento de número de emissores por planta no caso de irrigação localizada (ALVES Jr. et al., 2004), cálculo do armazenamento de água no solo para o balanço hídrico da cultura, assim como local de rebaixamento de lençol freático em caso de drenagem e subirrigação. Ainda, o conhecimento desta característica auxilia a modelagem da extração de água e nutrientes

do solo por raízes (CASAROLI et al., 2010; FARIA et al., 2010).

As espécies nativas do Cerrado, normalmente possuem raízes profundas capazes de procurar água no subsolo. Assim, mesmo em meses mais secos suas raízes permanecem em camadas de solos úmidas. E isso confere a estas plantas, também grande capacidade de procura de nutrientes, como relatado por FERRI (1977). E ainda, NAVES et al. (2010) ressaltam que o pequiheiro possui raízes profundas e pivotantes, e que normalmente se desenvolve em solos pobres em nutrientes minerais e com elevado teor de alumínio. Entretanto, são inexistentes informações de distribuição do sistema radicular de pequiheiro em sistema de monocultivo em pomares comerciais.

A “resistência à seca” é o termo que caracteriza os diferentes meios e mecanismos encontrados nas plantas superiores para escapar ou tolerar o déficit hídrico. Estes representam a resposta evolutiva do vegetal à pressão de seleção exercida pela seca. Um desses mecanismos é a manutenção da absorção de água pela planta, que se baseia no aprofundamento ou abrangência do sistema radicular, aumento da condutividade hidráulica, maior relação raiz/parte aérea e maior regulação nas raízes

(KRAMER e BOYER, 1995). Dessa forma, o conhecimento do sistema radicular dos pequizeiros é mais uma contribuição aos estudos de mecanismos de tolerância á seca pelo pequizeiro.

Diante do exposto, o objetivo deste estudo foi avaliar a distribuição do sistema radicular de plantas de pequizeiro, cultivado em pomar, em condições edafoclimáticas do Cerrado goiano.

MATERIAL E MÉTODOS

A avaliação foi realizada em 16 de abril de 2013, na Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão, da Escola de Agronomia, pertencente à Universidade Federal de Goiás (UFG), situada no município de Goiânia-GO, na Latitude 16° 41' Sul e Longitude 49° 16'Oeste com altitude de 741,8 metros.

Goiânia possui clima do tipo *Aw* no sistema Köppen, denominado Tropical de Savana, megatérmico e tendo como médias anuais de temperatura e precipitação de 22,9 °C e 1.520 mm, respectivamente. A estação chuvosa prolonga-se de outubro a abril e o período seco de maio a setembro (SACRAMENTO et al. 2006).

O estudo foi realizado em um pomar com plantas (120 plantas) de pequizeiros (*Caryocar brasiliense* Camb.) de 4 anos e 3

meses de idade. O pomar foi formado em uma área (3000 m²) com mais de 10 anos de pousio, em um Latossolo Vermelho Distroférrico (EMBRAPA, 2009), de textura média, relevo suave e com baixo teor de nutrientes. A análise do solo antes do plantio, na camada de 0,0 a 0,2 m, apresentou as seguintes características químicas: pH (CaCl₂) = 4,7; MO = 1,5 %; P (Mehlich) = 1,7 mg dm⁻³; Al = 0,0 mmolc dm⁻³; H+Al = 43 mmolc dm⁻³; K = 60,0 mg dm⁻³; Ca = 10 mmolc dm⁻³; Mg = 4,0 mmolc dm⁻³; CTC = 59 mmolc dm⁻³; V (%) = 26,5%; e as seguintes características físicas: Areia = 31%; Silte = 23% e Argila= 46% (textura franco-argilosa); com retenção de água estimada em 1,5 mm.cm⁻¹. As covas foram abertas (0,40 x 0,40 x 0,40 m), no espaçamento 5,0 x 5,0 m, e no plantio foi aplicado 100 g P₂O₅ por cova, utilizando como fonte de fósforo o Superfosfato Simples e mudas oriundas de sementes.

Com o intuito de simular condições naturais do Cerrado e verificar como se dá o desenvolvimento do sistema radicular nessas condições, as plantas foram conduzidas igualmente até a data de amostragem sem nenhuma adubação de cobertura, poda ou irrigação. Os únicos tratos culturais realizados foram, controle de formigas e do mato, por meio de capina na linha de plantio

e roçagem na entrelinha. Ressalta-se que outros estudos utilizando irrigação, adubação e podas estão sendo conduzidos com o intuito de viabilizar o plantio comercial do pequizeiro na região do Cerrado.

Três plantas com as mesmas características de parte aérea foram escolhidas, para avaliar as densidades radiculares em diferentes profundidades e distâncias horizontais a partir do caule das plantas. Para isto, coletaram-se amostras de solo e raízes com o auxílio de um cilindro de volume $1,96 \times 10^{-3} \text{ m}^3$, ($h = 0,25 \text{ m}$; $\phi = 0,10 \text{ m}$). Estas amostras foram extraídas no sentido vertical, nas seguintes profundidades: P1=0,0-0,25 m; P2=0,25-0,50 m; P3=0,50-0,75 m; P4=0,75-1,00 m; P5=1,00-1,25 m e P6=1,25-1,50 m; e, também, no sentido horizontal, transversalmente a linha de cultivo, nas seguintes distâncias do caule: D1=0,0-0,40 m; D2=0,40-0,80 m; D3=0,80-1,20 m e D4=1,20-1,60 m, em dois sentidos, norte e sul, do tronco. O material coletado pelo cilindro (solo e raiz) foi distribuído em uma lona plástica, secando ao ar, durante um período de 24 horas, para facilitar a separação do solo argiloso das raízes, por meio de um leve destorroamento. Logo após, as amostras foram lavadas em água corrente (BOHM, 1979), utilizando peneiras ($\phi = 2$

mm). Ainda, as raízes foram secas em estufa de ventilação forçada a $65 \text{ }^\circ\text{C}$, durante 72 horas, determinando assim a fitomassa seca de raízes (g planta^{-1}). A densidade de raízes (g m^{-3}) foi obtida, dividindo a massa seca de raízes pelo volume do cilindro amostrador. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado em parcelas subdivididas com 4 distâncias da planta (parcelas) e 6 profundidades (subparcelas). Realizou-se uma análise de variância para comparar a densidade de raízes em profundidade e em distância do tronco, usando o aplicativo ASSISTAT versão 7.6 (SILVA; AZEVEDO, 2009). Os dados médios foram comparados pelo teste de Tukey ($p > 0,05$).

Os resultados obtidos da distribuição espacial do comprimento de raízes foram utilizados no programa SURFER 9.0[®], para a confecção do gráfico de isolinhas pelo método de Kriging, em que o caule da planta está localizado sempre na coordenada (0,0). Para interpretação do percentual acumulado do comprimento radicular (profundidade e distância horizontal do caule), foram confeccionados gráficos de colunas (X e Y) com o auxílio do software Microsoft Excel[®].

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 ilustra a distribuição do sistema radicular de plantas de pequiheiro com 4 anos e 3 meses de idade, em Latossolo Vermelho Distroférico, na região do Cerrado (Goiânia-GO) em um perfil de

solo de 1,60 m x 1,50 m (distância horizontal x profundidade). A distribuição das raízes (%) em cada camada e distância de tronco analisada.

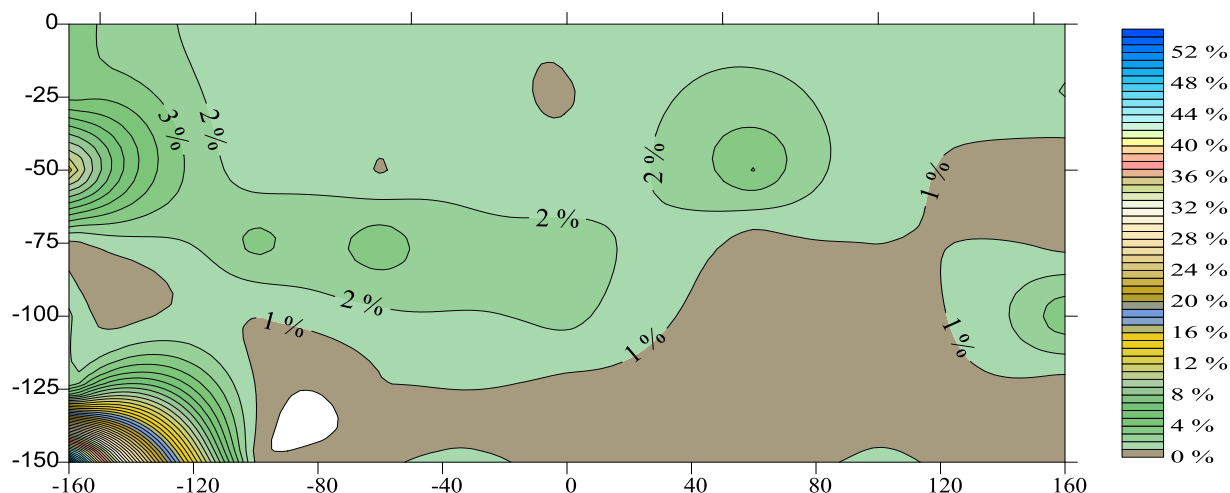


Figura 1. Distribuição do sistema radicular de plantas de pequiheiro (*Caryocar brasiliense*) com 4 anos e 3 meses de idade, em Latossolo Vermelho Distroférico, na região do Cerrado (Goiânia-GO). Perfil de solo de 1,60 m x 1,50 m (distância horizontal x profundidade).

Tabela 1. Distribuição de raízes (%) de pequiheiro (*Cariocar brasiliense*) de 4 anos e 3 meses de idade, na região do Cerrado (Goiânia-GO).

Profundidade (m)	Distância do tronco (m)				Total (%)
	0,00 - 0,40	0,40 - 0,80	0,80 - 1,20	1,20 - 1,60	
0,00 – 0,25	2,7	1,1	2,2	1,8	7,8
0,25 – 0,50	5,2	1,3	2,7	29,1	38,4
0,50 – 0,75	0,5	2,0	1,7	11,6	15,8
0,5 – 1,00	3,2	0,6	1,1	2,8	7,7
1,00 – 1,25	1,1	0,6	0,6	2,7	5,0
1,25 – 1,50	21,9	0,9	0,6	1,9	25,3
Total (%)	34,7	6,5	8,9	49,9	100,0

No que diz respeito à busca por água e nutrientes, destaca-se que até 75% da biomassa de algumas fitofisionomias do

bioma Cerrado estão abaixo do nível do solo. Esse ecossistema é caracterizado por plantas com sistemas radiculares profundos

(RAWITSCHER 1948, OLIVEIRA 1999, ABDALA et al. 1998, RODIN 2004). A baixa fertilidade dos solos e estresse hídrico sazonal estão relacionados com um alto investimento em biomassa subterrânea, pois segundo Hoffmann & Franco (2003), no Cerrado a importância do compartimento subterrâneo é maior nas formações campestres e savânicas do que nas formações florestais. As espécies de savanas alocam mais biomassa para as raízes e

menos para as folhas e troncos em relação às espécies de floresta, pois a água é o fator limitante ao desenvolvimento, ao contrário das espécies florestais que necessitam de maior luminosidade.

A Figura 2 mostra o percentual acumulado de raízes do pequizeiro, em relação à profundidade e a distância horizontal nos lados esquerdo e direito, a partir do caule da planta.

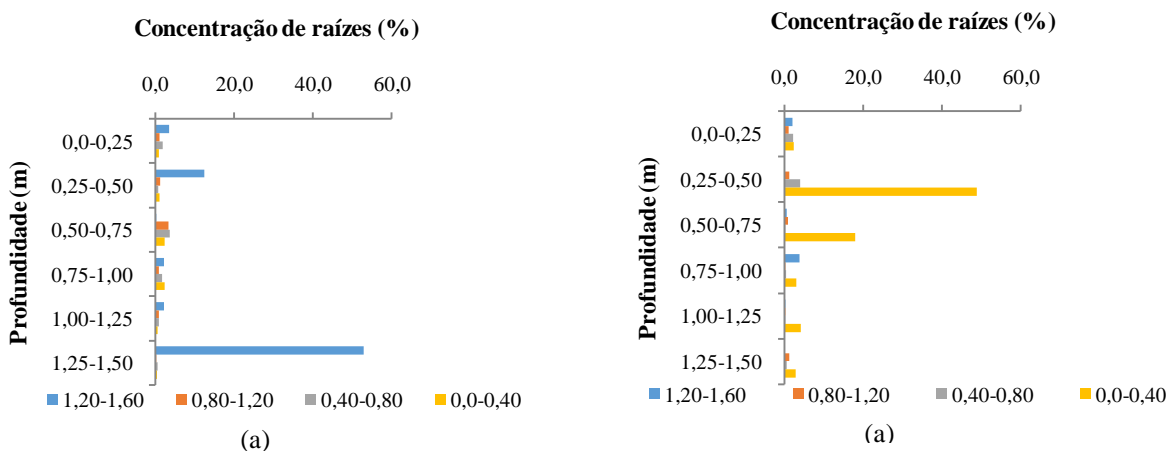


Figura 2. Distribuição do sistema radicular no lado esquerdo (a) e direito (b) de plantas de pequizeiro (*Caryocar brasiliense*) com 4 anos e 3 meses de idade, em Latossolo Vermelho Distroférico, na região do Cerrado (Goiânia-GO). Perfil de solo de 1,60 m x 1,50 m (distância horizontal x profundidade).

Na Figura 3, fica evidente a presença de raiz pivotante abaixo de 1,50 m de profundidade, assim como a distribuição uniforme das raízes ao longo de todo perfil do solo. Entretanto, para fins de manejo da

água e nutrientes, evidencia também que se pode encontrar a distribuição efetiva das raízes (80%) a 1,25 m de profundidade e a 1,60 m de distância horizontal do tronco.



Figura 3. Distribuição do sistema radicular de plantas de pequi (*Caryocar brasiliense*) com 4 anos e 3 meses de idade, em Latossolo Vermelho Distroférico, na região do Cerrado (Goiânia-Go). Perfil de solo de 1,60 m x 1,50 m (distância horizontal x profundidade).

CONCLUSÃO

Para plantas de pequi com 4 anos e 3 meses de idade na região do Cerrado, a distribuição efetiva das raízes (concentração de 80%) é a 1,25 m de profundidade e a 1,60 m de distância horizontal do tronco.

REFERÊNCIAS

ABDALA, G., L. CALDAS, M.

HARIDASAN, AND G. EITEN. Above and below ground organic matter and root: shoot ratio in a cerrado in Central Brazil.

Brazilian Journal of Ecology v. 2, p. 11-23. 1998.

ALVES JR., J.; TAVEIRA, M. R.; CASAROLI, D.; EVANGELISTA, A. W. P.; BARBOSA, L. H. A. Crescimento de plantas jovens de pequi irrigadas na região do Cerrado. **Revista Agrotecnologia**. Anápolis, v.4, n.1, 2013.

ALVES JR., J.; LOURENÇÃO, M. S.; SILVA, T. J. A.; SILVA, C. R.; FOLEGATTI, M. V. Distribuição do sistema radicular de plantas jovens de lima ácida

Revista Agrotecnologia, Anápolis, v. 6, n. 1, p. 45 - 54, 2015

‘Tahiti’ sob diferentes níveis de irrigação.
Irriga, Botucatu, v.9, n.3, p.270-281, 2004.

BÖHM, W. **Methods of studying root systems**. In: W.D.(Ed.) Ecological studies 33. Heidelberg: Springer-Verlag Berlin, 189p, 1979.

CASAROLI, D.; JONG VAN L., Q. de; DOURADO NETO, D. Validation of a root water uptake model to estimate transpiration constraints. **Agricultural Water Management**, Elsevier, v.97, n.1, p.1382-1388, 2010.

EMBRAPA. Centro nacional de pesquisa de solos (Rio de Janeiro, RJ). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa Produção da Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2009. 412p.

FARIA, L. N.; ROCHA, M. G.; JONG VAN LIER, Q. de; CASAROLI, D. A split-pot experiment with sorghum to test a root water partitioning model. **Plant and Soil**, Springer, v.331, n.1, p. 299-311, 2010.

FERRI, M.G. Ecologia dos cerrados. In: FERRI, M.G. (ed.) IV Simpósio sobre o cerrado. Brasil: **Anais...**São Paulo, SP. Editora Universidade de São Paulo. 1977. p.15-31.

KRAMER, P. J.; BOYER, J. S. Evolution and agriculture. In: KRAMER, P. J.; BOYER, J. S. (Eds.). **Water relations of plants and soils**. San Diego: Academic. p. 377-404. 1995.

LARCHER, W. **Ecofisiologia Vegetal**. São Carlos, 531p, 2000.

NAVES, R. V. **Espécies frutíferas nativas dos Cerrados de Goiás: Caracterização e influências do clima e dos solos**. 1999. Tese de Doutorado. UFG- Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos. Goiânia, Goiás. 206p

NAVES, R. V.; NASCIMENTO, J. L.; SOUZA, E. R. B. **Pequi - Série Frutas Nativas**. Editora FUNEP, Jaboticabal, 2010. 37p

OLIVEIRA, R. S. **Padrões sazonais de disponibilidade de água nos solos de um cerrado denso e um campo sujo e evapotranspiração**. 1999. MSc Dissertation. Departamento de Ecologia. Universidade de Brasília. Brasília-DF. 69p.

OLIVEIRA, M. E. B.; GUERRA, N.B.; BARROS, L. M.; ALVES, R. E. **Aspectos agrônômicos e de qualidade do pequi**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical,

2008. 32 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Documentos, 113).

SACRAMENTO, G. L.; LOBATO, E. J. V.; LIMA, C. V.; GONÇALVES, V. A.; ANDRADE, R. S. **Atlas do Balanço Hídrico-Climático do Estado de Goiás**. Editora UFG, Goiânia, 2006. 108 p.

RAWITSCHER, F. The Water Economy of the Vegetation of the “Campos Cerrados” in Southern Brazil. **The Journal of Ecology**. v. 36, p. 237-268. 1948.

RODIN, P. **Distribuição da biomassa subterrânea e dinâmica de raízes finas em ecossistemas nativos e uma pastagem plantada no cerrado do Brasil Central**.

2004. Tese de doutorado. Departamento de Ecologia. Universidade de Brasília. 96p.

SILVA, F. A. S. E.; AZEVEDO, C. A. V. **Principal Components Analysis in the Software Assistat-Statistical Attendance**. In: World congress on computers in agriculture. 7. Reno-NV-USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers. 2009.

VERA, R.; NAVES, R. V.; NASCIMENTO, J. L.; CHAVES, L. J.; LEANDRO, W. M.; SOUZA, E. R. B. Caracterização física de frutos do pequi (Caryocar brasiliense Camb.) no Estado de Goiás. **Pesquisa Agropecuária Tropical**. Goiânia, v. 35, n. 2, p.71-79. 2005.