



# XXXIII Congresso Brasileiro de Ciência do Solo

Solos nos biomas brasileiros: sustentabilidade e mudanças climáticas  
31 de julho à 05 de agosto - Center Convention - Uberlândia/Minas Gerais

## ACÚMULO DE MACRONUTRIENTES EM PLANTAS DE PINHÃO MANSO NUM PLANOSSOLO DE SEROPÉDICA-RJ

Fabiano Barbosa de Souza Prates<sup>(1)</sup>; Anderson Claiton Ferrari<sup>(2)</sup>; Gláucio da Cruz Genúncio<sup>(3)</sup>; Everaldo Zonta<sup>(4)</sup>; Eduardo Lima<sup>(4)</sup>; Guilherme Kangussu Donagemma<sup>(5)</sup>

<sup>(1)</sup> Estudante de doutorado; Universidade Federal RURAL do Rio de Janeiro, Instituto de Agronomia - Departamento de Solos, BR 465 - km 7 23890-000 Seropédica - RJ, fbprates@gmail.com; <sup>(2)</sup> Estudante de graduação; Universidade Federal RURAL do Rio de Janeiro, Instituto de Agronomia - Departamento de Solos, BR 465 - km 7 23890-000 Seropédica - RJ; <sup>(3)</sup> Pós-doutorando; Universidade Federal RURAL do Rio de Janeiro, Instituto de Agronomia - Departamento de Solos, BR 465 - km 7 23890-000 Seropédica - RJ; <sup>(4)</sup> Professor Adjunto; Universidade Federal RURAL do Rio de Janeiro, Instituto de Agronomia - Departamento de Solos, BR 465 - km 7 23890-000 Seropédica - RJ; <sup>(5)</sup> Pesquisador; Embrapa Solos Rua Jardim Botânico, 1.024 - Jardim Botânico Rio de Janeiro, RJ - Brasil - CEP 22460-000

**Resumo** – O pinhão manso é considerado como uma oleaginosa com grande potencial para a produção de biodiesel. A resposta da cultura em relação à fertilidade do solo ainda é escassa. O objetivo deste trabalho foi avaliar o teor e o acúmulo de macronutrientes nas raízes, cepas, caules, folhas e frutos da planta de pinhão manso, visando subsidiar a recomendação de adubação para essa cultura no Estado do Rio de Janeiro. O experimento foi conduzido em um Planossolo, no Campo Experimental do Instituto de Agronomia da UFRRJ. As coletas foram realizadas a partir do quarto mês de plantio e posteriormente com intervalos de 2 meses cada, em cada coleta 4 plantas foram cuidadosamente arrancadas e levadas para o laboratório e segmentadas em raiz, cepa, caule, folhas com pecíolo e frutos. O material foi submetido à secagem para obtenção da massa seca para obtenção dos teores de macronutrientes. Para a região onde o experimento foi implantado, baixa altitude e em Planossolo, o pinhão manso acumula na parte aérea nutrientes na seguinte ordem: Ca > K > Mg ≥ N > P.

**Palavras-Chave:** oleaginosas; *Jatropha curcas* L.; fertilidade do solo; biodiesel.

### INTRODUÇÃO

O pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.) é uma espécie perene e monóica, pertencente à família das Euforbiáceas, a mesma da mamona (*Ricinus* sp.). É um arbusto de crescimento rápido, caducifólio, que pode atingir mais de 5 m de altura. Os frutos são do tipo cápsula ovóide. Apresenta teor de óleo variando entre 33 e 38 % e representam entre 53 e 79 % do peso do fruto (Saturnino et al., 2005; Dias et al., 2007).

É uma planta considerada rústica, adaptadas às mais diversas condições edafoclimáticas. Sobrevive em condições de solos de baixa fertilidade natural (Arruda et al., 2004; Saturnino et al., 2005; Dias et al., 2007). Contudo, para se obter alta produtividade de frutos, a planta exige solos férteis e com boas condições físicas. Logo, a correção da acidez e da fertilidade do solo é

decisiva para se obter sucesso e lucratividade nessa cultura.

A recomendação de adubação de uma cultura depende das demandas nutricionais das plantas para os crescimentos vegetativos e reprodutivos (Laviola et al., 2007). A composição química tanto quanto o acúmulo de nutrientes na planta como um todo e nas suas partes, são informações imprescindíveis para conhecer suas exigências nutricionais. Posteriormente, essas informações podem servir como subsídio para estimar a quantidade dos nutrientes a ser fornecida às plantas por meio da adubação.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o teor e o acúmulo de macronutrientes nas raízes, cepas, caules, folhas e frutos da planta de pinhão manso, visando subsidiar a recomendação de adubação para essa cultura no Estado do Rio de Janeiro.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido a campo, em um Planossolo, no Campo Experimental do Instituto de Agronomia da UFRRJ, em uma área de 60x21m. As sementes de pinhão manso foram postas para germinar em janeiro de 2009, em sacos plásticos com dimensão de 10 x 20 cm, contendo substrato comercial, e, as mudas foram transplantadas para o campo em 01 de abril de 2009.

Foi feita uma calagem prévia, de acordo com os resultados da análise do solo (Tabela 1), com um calcário comercial em quantidade equivalente a 2 toneladas de calcário PRNT 100%/ha/20cm. Foi realizada uma adubação de plantio que constou de 3 litros de esterco bovino por cova + 400g de NPK 04-31-04, com 04% Zn (dos 31% de P, 18% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> solúvel em ácido cítrico) e outra no dia 02 de novembro de 2010 com aplicação de 200 gramas do formulado NPK 20-20-20 por planta.

As coletas foram realizadas a partir do quarto mês de plantio e posteriormente com intervalos de 2 meses cada.

No momento da primeira coleta, realizada em 30 de julho de 2009, foi feita uma poda de uniformização de altura e nesta ocasião foram deixados somente 3 ramos principais por planta.

Em cada coleta 4 plantas foram cuidadosamente arrancadas e levadas para o laboratório e segmentadas em

raiz, cepa, caule, folhas com pecíolo e frutos quando presentes.

O material foi submetido à secagem por circulação forçada de ar a 60°C até peso constante, e, pesadas para obtenção da massa seca.

As amostras foram submetidas metodologia proposta por Tedesco et. al (1995), para obtenção dos teores de macronutrientes.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os maiores teores de nutrientes foram encontrados nas folhas, com exceção das coletas realizadas aos 16 e 18 meses (Tabela 2), pois não havia folhas na maioria das plantas, pela época de amostragem, no inverno, o que é normal da cultura, por ser caducifolia.

O pinhão manso possui alto teor de nutrientes em seus tecidos (Tabela 2) apresentando a seguinte ordem de teores:  $Ca > K > Mg \geq N > P$ . Observa-se que o caule é o órgão que apresenta os maiores teores de nutrientes, sendo o cálcio o nutriente que mais se acumula. Laviola e Dias (2008) encontraram os maiores teores de nitrogênio nas folhas de pinhão manso seguido pelo cálcio. Nesse trabalho verifica-se que mesmo nas folhas, o cálcio é o nutriente com maior teor, seguido pelo potássio, diferindo dos resultados encontrados por Laviola e Dias (2008).

Em relação ao acúmulo de nutrientes na planta e em seus órgãos vegetativos, raiz, cepa, caule, folhas e frutos, observa-se que o caule é o órgão vegetativo que acumulou os maiores teores de nutrientes, sendo o cálcio o de maior valor acumulado (Tabela 3).

O Ca foi o nutriente mais exigido para a formação das plantas (Tabelas 2 e 3). Isso demonstra que a cultura é exigente em Ca, sendo importante que o solo apresente teores adequados desse nutriente para não limitar seu crescimento e sua produção. De modo geral, é ideal que o teor de Ca no solo seja mantido na faixa adequada, ou seja, acima de  $3,5 \text{ cmolc dm}^{-3}$ , considerando uma relação de 4 a 3:1 com o Mg (Alvarez V. et al., 1999). Laviola e Dias (2008) encontraram o cálcio como terceiro elemento mais importante em folhas e acúmulo de nutrientes em pinhão manso.

Os resultados encontrados em trabalhos distintos só demonstram que essa cultura ainda precisa ser mais estudada nos mais diferentes ambientes possíveis para se conhecer seu real comportamento.

## CONCLUSÕES

1. Para a região onde o experimento foi implantado, baixa altitude e em Planossolo, o pinhão manso acumula nutrientes na seguinte ordem:  $Ca > K > Mg \geq N > P$ .

## AGRADECIMENTOS

A UFRRJ e Embrapa Solos pela infraestrutura que possibilitou à obtenção dos resultados.

## REFERÊNCIAS

- ARRUDA, F.P.; BELTRÃO, N.E.M.; ANDRADE, A.P.; PEREIRA, W.E. & SEVERINO, L.S. Cultivo de pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) como alternativa para o semiárido nordestino. R. Bras. Oleag. Fibrosas, 8:789-799, 2004.
- DIAS, L.A.S.; LEME, L.P.; LAVIOLA, B.G.; PALLINI FILHO, A.; PEREIRA, O.L.; CARVALHO, M.; MANFIO, C.E.; SANTOS, A.S.; SOUSA, L.C.A.; OLIVEIRA, T.S. & DIAS, D.C.F.S. Cultivo de pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.) para produção de óleo combustível. Viçosa, MG, 2007. v.1. 40p.
- EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solo. Manual de métodos de análise de solo. 2 ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solo, 1997. 212p.
- LAVIOLA, B.G.; MARTINEZ, H.E.P.; SOUZA, R.B.; SALOMÃO, L.C.C. & CRUZ, C.D. Acúmulo de macronutrientes em frutos de cafeeiros em viçosa-MG. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 5., Águas de Lindóia, 2007. Anais... Águas de Lindóia, 2007. CD-ROM.
- NERY, A. R.; RODRIGUES, L. N.; SILVA, M. B. R.; FERNANDES, P. D.; CHAVES, L. H. G.; NETO, J. D.; GHEYI, H. R. Crescimento do pinhão-manso irrigado com águas salinas em ambiente protegido. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v. 13, n. 5, p. 551-558, 2009.
- SATURNINO, H. M.; PACHECO, D. D.; KAKIDA, J.; TOMINAGA, N.; GONÇALVES, N. P. Cultura do pinhão manso (*Jatropha curcas* L.). In: Informe Agropecuário, Belo Horizonte: EPAMIG, v.26, n.229, p.44-73, 2005.
- GUIMARÃES, A. S. Crescimento inicial do pinhão manso (*Jatropha curcas* L. 1753.) em função de fontes e quantidades de fertilizantes. 2008. 92 f. Tese (Doutorado em Ecologia Vegetal e Meio Ambiente) – Universidade Federal da Paraíba, 2008. Disponível em <<http://www.cca.ufpb.br/ppga/pdf/doutorado/AndreiaGuima-raes-08.pdf>>. Acesso em: 6 mai. 2011.

**Tabela 1.** Características químicas do solo da área experimental.

Atributos químicos														
Na	Ca	Mg	K	H+Al	Al	S	T	V	m	n	pH <sub>ígua</sub>	Corg.	P	K
				Cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>					%			%	mg L <sup>-1</sup>	
0,10	2,05	1,05	0,07	2,1	0,1	3,3	5,4	61	3	2	5,6	0,94	14	5
Atributos físicos														
Areia			Silte			Argila total			Argila natural					
-----%-----														
78			5			17			1					

**Tabela 2.** Teores de macronutrientes na raiz, cepa, caule, folhas e frutos na planta de pinhão manso.

Meses após plantio	Nutrientes	Teores (g kg <sup>-1</sup> )					
		Raíz	Cepa	Caule	Folha	Fruto	Planta
4	N	11,5	9,7	12,6	33,9	-	67,7
	P	1,4	1,5	1,6	3,4	-	7,9
	K	1,9	1,8	1,8	2,5	-	8,0
	Ca	73,7	63,2	81,8	117,4	-	336,1
	Mg	75,8	56,2	59,5	93,2	-	284,7
6	N	5,8	4,8	6,5	18,8	-	35,9
	P	0,6	1,0	1,3	2,0	-	4,9
	K	1,1	1,2	1,3	1,6	-	5,3
	Ca	40,7	40,7	68,3	77,6	-	227,2
	Mg	65,8	48,7	49,3	114,2	-	278,0
8	N	8,4	4,7	5,5	14,8	-	33,4
	P	1,0	1,1	1,7	2,8	-	6,6
	K	1,1	1,1	1,1	1,5	-	4,9
	Ca	48,1	54,2	75,7	111,9	-	289,9
	Mg	54,8	50,9	48,0	106,0	-	259,6
10	N	6,0	4,7	6,6	16,7	16,4	50,4
	P	1,1	1,0	2,1	5,4	2,8	12,4
	K	1,0	0,9	0,9	1,2	1,2	5,3
	Ca	37,5	55,3	68,3	179,9	16,3	357,3
	Mg	53,4	48,6	59,3	128,2	43,8	333,3
12	N	5,1	5,3	6,7	21,3	26,8	65,2
	P	2,2	2,2	3,5	4,7	2,2	14,7
	K	2,3	2,5	2,9	1,2	4,0	12,8
	Ca	41,8	50,5	81,7	120,2	42,5	336,8
	Mg	46,0	43,1	54,9	87,4	64,8	296,2
14	N	4,7	3,7	5,9	-	-	14,3
	P	1,5	1,4	2,5	-	-	5,4
	K	2,4	2,1	1,7	-	-	6,3
	Ca	20,8	29,8	26,4	-	-	77,0
	Mg	47,6	44,1	41,3	-	-	133,0
16	N	5,2	11,0	5,4	-	-	21,6
	P	2,2	1,9	3,9	-	-	8,1
	K	1,8	1,6	1,2	-	-	4,6
	Ca	26,6	33,1	38,4	-	-	98,1
	Mg	63,5	54,7	72,3	-	-	190,5
18	N	4,1	2,6	4,6	23,9	11,3	46,5
	P	1,2	1,2	2,8	3,1	3,1	11,4
	K	1,6	1,7	2,5	2,6	2,4	10,8
	Ca	28,6	27,8	31,5	32,4	17,7	138,0
	Mg	45,8	35,8	39,9	81,5	51,6	254,5
20	N	5,7	4,9	9,6	23,5	21,1	64,9
	P	1,4	1,6	3,1	4,0	4,6	14,7
	K	1,4	1,6	3,1	4,0	4,6	14,7
	Ca	32,3	25,1	31,7	32,5	19,6	141,2
			34,7	31,4	37,7	76,2	34,7

**Tabela 3.** Acúmulo de macronutrientes em raiz, cepa, folhas e frutos na planta de pinhão manso.

Meses após plantio		N	P	K	Ca	Mg
		g				
4	Raiz	0,3	0,0	0,0	1,7	1,7
	Cepa	0,5	0,1	0,1	3,4	3,0
	Caule	1,7	0,2	0,2	10,4	7,7
	Folha	1,0	0,1	0,1	4,0	3,5
	Planta	3,4	0,4	0,4	19,5	15,8
6	Raiz	0,2	0,0	0,0	1,1	1,8
	Cepa	0,3	0,1	0,1	2,7	3,0
	Caule	0,8	0,2	0,2	8,2	5,8
	Folha	1,8	0,2	0,2	7,1	10,9
	Planta	3,1	0,4	0,4	19,2	21,4
8	Raiz	0,5	0,1	0,1	3,2	3,5
	Cepa	0,5	0,1	0,1	5,2	4,7
	Caule	2,2	0,7	0,4	29,9	18,8
	Folha	1,2	0,3	0,1	9,6	9,2
	Planta	4,4	1,1	0,7	47,9	36,2
10	Raiz	0,4	0,1	0,1	2,6	3,6
	Cepa	0,3	0,1	0,1	4,1	3,5
	Caule	2,2	0,7	0,3	21,9	19,1
	Folha	1,1	0,3	0,1	10,1	6,6
	Planta	0,1	0,0	0,0	0,1	0,4
12	Raiz	4,2	1,1	0,5	38,8	33,3
	Raiz	1,4	0,6	0,3	12,8	13,0
	Cepa	0,3	0,1	0,1	2,6	2,5
	Caule	3,8	2,0	0,7	38,7	32,9
	Folha	0,2	0,0	0,0	1,2	0,9
14	Planta	0,8	0,1	0,1	1,3	1,9
	Raiz	6,5	2,9	1,1	56,6	51,2
	Cepa	0,7	0,2	0,5	2,9	6,7
	Caule	0,1	0,1	0,1	1,2	1,8
	Folha	2,3	0,9	1,0	8,5	14,3
16	Planta	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Raiz	3,1	1,1	1,7	12,5	22,7
	Raiz	1,7	0,7	1,3	8,1	19,2
	Cepa	0,4	0,1	0,2	1,4	2,3
	Caule	2,3	1,7	1,7	16,3	31,2
18	Folha	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Planta	4,4	2,5	3,1	25,7	52,6
	Raiz	1,2	0,4	0,3	9,5	14,3
	Cepa	0,1	0,0	0,0	0,9	1,2
	Caule	1,6	1,0	0,2	10,0	12,6
20	Folha	3,2	0,5	0,3	5,0	13,9
	Planta	0,2	0,1	0,0	0,4	1,0
	Raiz	6,4	2,0	0,9	25,9	43,1
	Raiz	1,8	0,5	0,5	10,4	11,2
	Cepa	0,2	0,1	0,0	1,1	1,3
20	Caule	5,8	1,9	0,9	18,8	23,1
	Folha	2,7	0,5	0,3	3,9	9,0
	Planta	0,5	0,1	0,0	0,4	0,8
	Raiz	11,0	3,0	1,7	34,6	45,4