

Utilização de biossólido e carvão vegetal como substrato para produção de mudas de visgueiro (*Parkia pendula* (willd.) Benth. ex Walp.)

Jone Libório Uchôa CARNEIRO¹; Newton Paulo de Souza FALCÃO²; Charles Roland CLEMENT³
¹Bolsista PIBIC INPA/CNPq; ²Orientador CPCA/INPA; ³Colaborador CPCA/INPA

No estado do Amazonas onde o preço dos fertilizantes e corretivos agrícolas industriais são caros, as pesquisas científicas buscam comprovar a eficiência agrônômica da utilização de fontes orgânicas (Carneiro *et al.* 2006). Atualmente buscam-se alternativas ambientalmente corretas de adubação utilizando resíduos originários das atividades antrópicas como é o caso do lodo de esgoto que após ser devidamente higienizado (eliminação de patógenos) passa a ser chamado de biossólido, aproveitando-se como fonte de matéria orgânica rica em nutrientes. O carvão vegetal funciona como condicionador físico do solo, e devido a cinza contida no mesmo, químico. No intuito de reestabelecer a recuperação de áreas degradadas são utilizadas diversas espécies endêmicas da região e que suporte as adversas exigências do local onde será introduzida, podendo-se destacar a leguminosa Visgueiro (*Parkia pendula*) (Lorenzi, 2002). Neste contexto, buscou-se avaliar o estado nutricional da planta em função dos tratamentos testados e determinar os níveis de biossólido e carvão vegetal a serem aplicados na máxima eficiência de produção de mudas de visgueiro. O experimento foi desenvolvido em casa de vegetação da Coordenação de Pesquisas em Ciências Agrônômicas (CPCA-INPA). O material utilizado foi proveniente da Província Petrolífera do Rio Urucu localizada no município de Coari/AM. O delineamento experimental consistiu em fatorial 2x6 resultando em 12 tratamentos, com 5 repetições, totalizando 60 unidades experimentais, utilizando dosagens crescentes (0, 10, 20, 30, 40 e 50 t ha⁻¹) de biossólido e biossólido com carvão. O solo (Cambissolo háplico distrófico, 20-40 cm) foi seco ao ar livre, destorroado e passado em peneira de 5 mm. O Lodo de esgoto oriundo da Estação de Tratamento de Resíduos da Província Petrolífera, foi devidamente tratado com cal virgem, seco ao ar livre, destorroado e passado em peneira de 2 mm. O carvão vegetal proveniente do mercado local, possivelmente de várias fontes vegetais (com cinza), foi passado em peneira de 5 mm. As análises químicas foram realizadas no Laboratório de Solos e Plantas I e II do CPCA-INPA. Para análises do biossólido, carvão vegetal e plantas foi utilizada a metodologia de análise de plantas, segundo Malavolta (1997). Foram determinados os teores dos macronutrientes (P, K, Ca, Mg, Na) e micronutrientes (Fe, Zn, Cu, Mn), utilizando o método de digestão com solução nitroperclórica. A determinação de N foi realizada utilizando o método de Kjeldahl. O Fósforo disponível foi lido em espectrofotômetro. O Carbono orgânico foi determinado pelo método Walkley e Black. As sementes foram submetidas ao processo de escarificação química, com imersão em ácido sulfúrico concentrado por 20 minutos, enxaguadas, deixando-as por 24 horas imersas em água (Barbosa, 1984). A análise nutricional do solo realizada segundo Embrapa (1997). A estatística foi realizada pelo programa Systat[®]10. As análises químicas do biossólido e carvão obtiveram teores razoáveis de nutrientes, com destaque para N, P e K. Com relação às concentrações de micronutrientes encontraram-se muito baixas. A análise dos tratamentos com aplicação de biossólido e carvão vegetal revelou que juntos tem o potencial de contribuir como condicionador físico do solo e na nutrição das plantas. A tabela 1 demonstra as características do solo em função dos tratamentos testados, demonstra que o teor de nutrientes aumentou à medida que se as dosagens aumentaram. A aplicação de biossólido higienizado com cal ao solo promoveu aumento do pH. A maioria das publicações aponta para a expressiva contribuição do biossólido em relação ao fósforo disponível, assim como na presente pesquisa. O biossólido não tem sido uma boa fonte de K devido ao baixo teor encontrado no mesmo, há que se proceder a uma complementação como uma outra fonte do elemento. O biossólido mostrou-se um resíduo rico em nitrogênio, porém grande parte deste se encontra em forma orgânica, necessitando, portanto, de atuação dos microrganismos do solo para se transformar em forma absorvível pelas plantas. O teor de micronutrientes no solo também tem aumentado pelo aumento das dosagens. Tabela 2, não consta altura, peso seco da parte aérea e diâmetro do caule da planta, pois não houve diferenças significativas. Observa-se que há um aumento na absorção de macronutrientes (P, K, Ca e Mg) em função do aumento da dosagem. De modo geral o biossólido é pobre em potássio, apesar de possuir mais do que a testemunha, fornece menos do elemento para a planta, portanto sem diferença significativa. O Ca pode ter influenciado na absorção de K, uma vez que, o mesmo pode competir com os sítios de absorção, devido sua abundância no biossólido, segundo Tsutiya (2002). Houve um aumento na absorção do cálcio em função do aumento das dosagens. Os micronutrientes (Fe, Zn e Mn) apresentaram aumento em função dos tratamentos. Os tratamentos de biossólido com carvão vegetal demonstraram-se superior, em termo de significância, às dosagens somente de biossólido, portanto, podem ser utilizados na elevação do nível de fertilidade do solo, como fonte de matéria orgânica, também como condicionadores físicos do solo e aumentando a absorção de alguns micro e

macronutrientes na espécie floresta. Apesar do aumento nutricional, tanto no solo quanto na planta, ainda é muito baixa, podendo inferir que os substratos não supriram as necessidades nutricionais das plantas ou que não houve uma modificação satisfatória nas características físicas do solo para estabelecer o desenvolvimento e adaptação da planta como um todo.

Tabela 1. Características químicas do solo em função dos tratamentos.

Tratamentos	Fe	Mn	K	P	N	pH
----t ha ⁻¹ ----	--mg/Kg--		-----g/Kg-----			H ₂ O
0 (testemunha)	22,6	0,06	37,4	0,255	0,434	3,86
10 (b)*	35,4	0,32	39,4	1,293	0,442	4,63
20 (b)	63	0,32	47,2	4,609	0,613	5,86
30 (b)	77,2	0,54	54	7,363	0,613	6,92
40 (b)	97,4	0,84	46,2	9,344	0,646	6,92
50 (b)	114,2	2,06	45,2	11,711	0,646	7,0
10 (b+c)**	45,4	0,28	54,2	7,052	0,537	6,68
20 (b+c)	51	1,08	48,8	5,939	0,588	5,3
30 (b+c)	82	1,8	59,4	10,755	0,459	7,53
40 (b+c)	105	2,82	76,8	7,343	0,652	7,57
50 (b+c)	66	3,38	77	6,325	1,262	7,43

*b (biossólido) ** (biossólido + carvão)

Tabela 2. Teor nutricional da parte aérea da planta em função dos tratamentos.

Tratamentos	Fe	Zn	Mn	Ca	Mg	K	P
----t ha ⁻¹ ----	----mg/Kg----			-----g/Kg-----			
0 (testemunha)	76	260	140	6,64	0,80	1,35	1,00913
10 (b)*	123	320	140	21,50	1,46	1,09	0,47594
20 (b)	168	340	220	24,64	1,68	1,23	0,57186
30 (b)	109	200	100	12,44	0,74	1,71	3,50557
40 (b)	96	200	100	12,06	0,76	2,01	2,00474
50 (b)	301	420	180	26,28	1,24	1,69	1,57749
10 (b+c)**	302	340	260	15,28	1,48	1,45	2,80594
20 (b+c)	435	420	300	17,60	1,52	1,87	1,90318
30 (b+c)	634	580	220	24,64	2,04	1,61	1,60979
40 (b+c)	73	260	140	12,12	0,96	1,61	2,59153
50 (b+c)	186	520	260	27,18	2,20	2,93	5,21469

*b (biossólido) ** (biossólido + carvão)

Palavras-chave: Fertilidade do solo, Nutrição de plantas e Substratos.

Bibliografias Citadas

Barbosa, A.P.; Vastano Jr., B.; Varela, V.P. 1984. *Tratamentos pré-germinativos de sementes de espécies florestais amazônicas*. II. Visgueiro (*Parkia pendula* Benth. – Leguminosae-Mimosoideae). Acta Amazonica, 14(1/2):280-288

Carneiro, J. L. U.; Falcão, N. P. de S. et al., 2006. *Caracterização química dos compostos orgânicos produzidos na estação de tratamentos de resíduos da base petrolífera de Urucu - Coari/AM*. II Workshop de Avaliação Técnica e Científica da Rede CTPetro Amazônia. CD-Rom, PI2 **Caracterização e análise da dinâmica do solo**. Manaus-Amazonas.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), 1997. *Manual de Métodos de Análises de Solo*. Rio de Janeiro, Serviço Nacional de Levantamento e Conservação do Solo.

Lorenzi, Harri. 2002. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil*. Vol. 2, ed. 2, nova odessa, SP: Instituto plantarum, p. 2000.

Malavolta, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. 1997. *Princípios, métodos e técnicas de avaliação do estado nutricional*. In: *Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações*. 2ª ed., Piracicaba: POTAFOS, p. 115-230.