

# **ADUBOS ORGÂNICOS ALTERNATIVOS PARA AGRICULTORES DE BAIXA RENDA EM RONDÔNIA.** Marta dos Santos Freire Ricci<sup>1</sup>, Vanda Gorete Souza Rodrigues<sup>2</sup>, Victor Ferreira de Souza<sup>2</sup>. <sup>1</sup> EMBRAPA/CNPAB - C.P. 74.505. CEP 23.851-970. Seropédica-RJ. <sup>2</sup> EMBRAPA/CPAF-Rondônia - C.P. 406. CEP 78.900-000. Porto Velho-RO.

Palavras-chave: Composto orgânico, resíduos orgânicos, compostagem, vermicompostagem.

## **INTRODUÇÃO**

Um dos grandes desafios da agricultura na Amazônia é a baixa fertilidade da maioria dos solos. A fragilidade desses solos é contraditória à exuberância das florestas, a qual está relacionada com a reciclagem de nutrientes proveniente do “litter” depositado na superfície dos mesmos. Quando a florestal é derrubada, queimada e cultivada, esta ciclagem é quebrada. A fertilidade do solo, mantida pela cinza originada da queima dos resíduos, é rapidamente degradada após dois ou três anos de cultivo. A terra é abandonada, surgindo a capoeira. Para o agricultor de baixa renda da Amazônia, cultivar a terra somente é viável se prever baixos custos com insumos agrícolas, dentre os quais, os fertilizantes químicos, apesar de caros, são os de maior retorno. O aproveitamento de resíduos orgânicos disponíveis na propriedade ou próximo a ela, pode constituir-se uma alternativa relativamente barata para o agricultor descapitalizado. Este trabalho teve como objetivo avaliar a utilização de alguns resíduos orgânicos na produção de compostos orgânicos e sua eficiência agrônômica para as plantas.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O trabalho foi iniciado em agosto/95. Foram preparados 18 compostos orgânicos, obtidos a partir de quatro misturas de resíduos de natureza animal e vegetal, submetidos a dois métodos de compostagem: o método tradicional e o de vermicompostagem; com e sem enriquecimento com calcário e superfosfato simples. A fim de simular a realidade do agricultor, foram utilizados resíduos orgânicos disponíveis no campo experimental do CPAF-Rondônia, a saber: esterco bovino, restos de capinas, vagem de feijão de porco (*Canavalia ensiformis*), folha de palhiteira (*Clitoria racemosa*), casca do fruto do cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*), casca do fruto do cacau (*Theobroma cacao*) e palha do café. Antes de serem utilizados, os resíduos vegetais, exceto a palha de café, foram passados em triturador de capim e caracterizados quimicamente.

Em setembro/95 preparou-se 300 kg de cada mistura, contituidas da seguinte maneira: 100% de esterco bovino (M1); 60% de esterco bovino e 40% de resíduos vegetais (M2); 40% de esterco bovino e 60% de resíduos vegetais (M3); 40% de esterco bovino e 60% de resíduos vegetais, exceto os resíduos de leguminosas (M4). As quantidades de cada resíduo orgânico foi baseada no peso úmido dos mesmos, mantendo-se a percentagem de cada resíduo nas diferentes misturas. A compostagem foi feita numa esterqueira coberta. Semanalmente os materiais foram regados e revolvidos. Após 40 dias, 50% de cada mistura passou para o minhocário, constituindo assim, os tratamentos M1-VC, M2-VC, M3-VC, M4-VC, M1-VC Enr, M2-VC Enr, M3-VC Enr e M4-VC Enr. Cada metro de canteiro recebeu cerca de 1.200 minhocas. O restante das misturas permaneceu na esterqueira a fim de constituir os tratamentos M1-CT, M2-CT, M3-CT, M4-CT, M1-CT Enr, M2-CT Enr, M3-CT Enr e M4-CT Enr. Após o término da compostagem, os compostos orgânicos foram enriquecidos com calcário dolomítico e

superfosfato simples a 5%, com base no peso úmido, exceto os tratamentos M1\*-CT e M1\*-VC, que foram enriquecidos antes do início da compostagem. A duração da compostagem foi de 110 dias para ambos os métodos. Amostras compostas foram coletadas e analisadas quanto a pH, N, P, K, Ca, Mg, carbono orgânico total, resíduos minerais total, solúvel e insolúvel, matéria orgânica compostável, matéria orgânica resistente à compostagem, demanda química de oxigênio e umidade a 65°C, segundo metodologia sugerida por KIEHL (1985).

Os 18 compostos orgânicos constituíram os tratamentos em dois experimentos em delineamento inteiramente casualizado, ambos com três repetições. Os tratamentos foram utilizados no preparo de substratos para crescimento de mudas de pupunha (*Bactris gosipaes*) e cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*). Cada parcela experimental foi constituída por 10 sacolas plásticas, com capacidade para dois e quatro litros, respectivamente. Os substratos para enchimento das sacolas foram constituídos de 60% de terra preta, 20% de areia, 20% de cada composto orgânico peneirado e um quilo de calcário dolomítico para cada metro cúbico da mistura. Utilizou-se duas testemunhas: uma representada pelo substrato convencionalmente utilizado no viveiro do CPAF-Rondônia, preparado com 60% de terra preta, 20% de areia e 20% de esterco de caprinos, enriquecido com 1kg de calcário dolomítico, 50 g de superfosfato triplo e 150 g de cloreto de potássio para cada metro cúbico do substrato. A segunda constituída unicamente por terra preta.

A avaliação do cupuaçu foi feita quando as mudas estavam com idade de serem transplantadas para o campo. Isto ocorreu 235 dias após a repicagem. Avaliou-se altura (cm) e diâmetro (mm) das plantas, peso seco de folhas, caule e raízes (g), relação parte aérea-raiz e número de plantas mortas da parcela. Para a pupunha a avaliação ocorreu aos 208 dias, tendo-se avaliado peso seco de parte aérea e de raiz e a relação entre as mesmas.

## RESULTADOS

Observando o resultado da análise química (Quadro 1), nota-se que os compostos que foram enriquecidos apresentaram sempre teores mais baixos de N total, assim como também de K, na maioria dos casos. O P por sua vez, aumentou cerca de 100%. O pH foi consideravelmente mais baixo. Os compostos que foram enriquecidos desde o início da compostagem (M1\*-CT e M1\*-VC), apresentaram teores de N total e K ainda mais baixos, quando comparados com os mesmos compostos enriquecidos após o término da compostagem. Observou-se também que os teores de  $N-NH_4^+$  foram mais elevados nos compostos enriquecidos. Possivelmente a adição de superfosfato simples promoveu a formação de fosfatos amoniacais, retendo o  $NH_4^+$ , mas, por outro lado, promoveu a lavagem de  $NO_3^-$ . Comparando os dois processos de compostagem, nota-se que os vermicompostos apresentaram teores de N total e K mais baixos, o que pode ser explicado pela imobilização desses elementos nos corpos das minhocas, que tiveram sua população aumentada até o final do ciclo. Quanto as misturas utilizadas, as análises químicas demonstraram uma similaridade entre as mesmas. Na prática isto pode significar que o agricultor pode diminuir a dependência dos esterco para compor um substrato para compostagem e utilizar mais resíduos orgânicos presentes na propriedade.

No Quadro 2 pode-se observar os dados relativos à altura e diâmetro das plantas, peso seco da parte aérea, peso seco de raiz e relação parte aérea-raiz nos diferentes tratamentos, para cupuaçu e pupunha. Considerando-se a altura das plantas de cupuaçu, os três melhores tratamentos, segundo o teste de Tukey a 5% de probabilidade, foram M2-VC, M1-VC, M1-CT e o substrato convencionalmente utilizado no viveiro da estação experimental do CPAF-Rondônia.

Quadro 1 - Caracterização química dos compostos orgânicos e umidade a 65°C

Tratamento <sup>1</sup>	U65°C	pH	C	N	P	K	RMT <sup>2</sup>	RMS <sup>2</sup>	RMI <sup>2</sup>	MOC <sup>2</sup>	MOR <sup>2</sup>	DQO <sup>2</sup>	C/N	N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	N-NO <sub>3</sub>
-----g/kg-----													-----mg/kg-----		
M1-CT	34.17	6.3	388.9	22.60	3.80	12.75	300	132	168	225.3	474.7	333.6	17/1	27.03	118.79
M2-CT	17.73	7.6	395.6	28.90	3.34	40.50	288	164	124	184.6	527.4	273.5	14/1	77.05	111.34
M3-CT	52.87	7.9	394.4	28.65	3.33	51.50	290	162	128	226.1	483.9	334.8	14/1	16.01	99.88
M4-CT	34.87	7.7	413.3	28.68	3.42	47.00	256	96	160	269.3	474.7	398.9	15/1	124.61	248.09
M1-VC	16.53	6.4	314.4	18.14	2.75	2.95	434	142	292	215.5	350.5	319.2	17/1	50.72	120.61
M2-VC	20.08	7.0	363.3	21.36	2.45	18.25	346	130	216	204.4	449.6	302.8	17/1	59.88	37.87
M3-VC	33.80	6.3	396.7	25.52	2.28	19.25	286	118	168	200.7	513.3	297.3	16/1	21.30	235.77
M4-VC	21.73	6.6	392.2	25.85	2.41	19.50	474	343	114	266.9	259.0	395.4	15/1	75.12	80.63
M1-CT Enr.	11.20	4.7	312.2	15.59	23.90	8.85	438	308	130	277.5	284.5	411.0	20/1	236.39	71.47
M2-CT Enr.	9.80	5.2	255.6	15.86	29.16	27.25	540	454	86	156.7	303.3	232.1	16/1	181.94	12.45
M3-CT Enr.	13.60	5.9	177.8	9.80	34.20	23.00	680	550	130	118.2	201.8	175.0	18/1	228.19	30.24
M4-CT Enr.	11.60	5.5	233.3	9.93	20.17	15.00	580	504	76	131.4	288.6	194.6	23/1	209.22	50.68
M1-VC Enr.	11.00	5.0	238.9	13.76	18.86	4.30	570	352	218	139.5	290.5	206.7	17/1	371.31	26.22
M2-VC Enr.	11.77	5.1	300.0	17.78	20.40	14.50	460	304	156	209.2	330.8	309.8	17/1	159.39	32.51
M3-VC Enr.	12.86	5.1	325.6	21.00	34.64	22.50	414	284	130	185.4	400.6	274.6	16/1	180.68	31.76
M4-VC Enr.	11.80	5.0	310.0	17.61	21.49	13.75	442	328	114	160.4	397.2	237.5	18/1	193.05	60.82
M1* - CT	6.93	5.2	215.6	6.58	28.75	6.90	612	510	102	238.5	149.5	353.2	33/1	43.20	1.36
M1* - VC	16.33	5.4	271.1	9.84	17.75	3.00	512	300	212	218.4	269.6	323.5	28/1	11.97	50.02

<sup>1</sup> (CT) - Compostagem tradicional; (VC) - Vermicompostagem; (Enr.) - Enriquecimento com calcário dolomítico e superfosfato simples a 5%;

(\*) adição de calcário e superfosfato simples antes do início da compostagem.

<sup>2</sup> (RMT) - Resíduo Mineral Total; (RMS) - Resíduo Mineral Solúvel; (RMI) - Resíduo Mineral Insolúvel; (MOC) - Matéria Orgânica Compostável; (MOR) - Matéria Orgânica resistente à Compostagem; (DQO) - Demanda Química de Oxigênio.

Entretanto, observando-se as demais variáveis, nota-se que outros tratamentos se destacaram, na maioria das vezes, os compostos não enriquecidos. Para a pupunha, os melhores resultados para peso seco de parte aérea foram M4-VC, M1-CT, M3-VC e M2-CT, sendo superior inclusive ao substrato convencionalmente utilizado no viveiro do CPAF-Rondônia. M2-VC, M1-VC, M1-CT Os compostos enriquecidos apresentaram, em geral, as médias mais baixas para as variáveis estudadas, confirmando assim os problemas já discutidos relativos a análise química dos mesmos. É interessante mencionar que as médias obtidas para altura de plantas de cupuaçu e peso seco de parte aérea da pupunha, nos tratamentos M1-CT, M1-VC, M2-CT, M2-VC, M3-VC e M4-VC foram superiores ao substrato convencionalmente utilizado no viveiro do CPAF-Rondônia, o qual é enriquecido com P e K.

Quadro 2 - Dados fitotécnicos de cupuaçu e de pupunha, obtidos de mudas crescidas em viveiro, com 235 e 208 dias de idade, respectivamente

Tratamento	CUPUAÇU						PUPUNHA		
	Altura de Planta (cm)	Diâmetro de Planta (mm)	P. Seco de Parte Aérea (g)	P. Seco de Raiz (g)	Nº de Plantas Mortas	Relação PA/RA	P. Seco da Parte Aérea (g)	P. Seco de Raiz (g)	Relação PA/RA
Subst. conv.	57.10 cd	7.05 ab	22.67 ab	8.66 ab	0.00 c	2.61 bcd	15.32 cde	17.49 a	0.88 fg
Terra preta	31.37 gh	4.97 defgh	6.41 hij	4.80 cde	0.33 c	1.34 f	2.45 j	3.47 g	0.71 g
M1-CT	58.30 bc	7.40 a	22.46 abc	9.04 ab	0.33 a	2.48 bcd	20.01 ab	16.93 a	1.19 abcd
M2-CT	31.44 gh	5.63 bcdef	8.68 fg	4.09 cde	8.33 b	2.13 cd	19.01 abc	15.93 abc	1.20 abcd
M3-CT	0.00 i	0.00 i	0.00 j	0.00 f	10.00 c	0.00 g	15.03 cde	14.93	1.00 bcdef
M4-CT	25.33 h	5.50 cdef	7.43 ghi	3.87 de	7.67 c	1.96 def	17.43 bcd	18.24 a	0.96 cdefg
M1-VC	68.71 ab	5.91 abcde	23.14 ab	7.41 bcd	0.00 ab	3.13 ab	10.33 fghi	11.55	0.89 efg
M2-VC	72.23 a	6.31 abcd	24.79 a	7.41 bcd	0.00 c	3.35 a	16.48 bcd	15.62 abc	1.07 abcdef
M3-VC	44.99 ef	7.35 a	20.02 abcd	7.76 abc	0.00 c	2.57 bcd	19.93 ab	16.45 ab	1.22 abc
M4-VC	47.47 def	6.01 abcde	25.12 a	11.35 a	1.00 c	2.26 cde	22.79 a	17.73 a	1.30 a
M1-CT Enr.	52.76 cde	6.46 abc	14.47 defg	6.96 bcd	0.00 c	2.08 cde	12.31 efg	11.63	1.07 abcdef
M2-CT Enr.	41.77 fg	6.22 abcd	15.29 cdef	6.10 bcde	1.33 c	2.50 bcd	12.00 efgh	11.34	1.06 abcdef
M3-CT Enr.	42.14 f	6.11 abcde	13.66 defg	5.70 bcde	0.67 c	2.41 cd	14.05 def	11.15 cde	1.26 ab
M4-CT Enr.	43.26 ef	6.08 abcde	12.09 efgh	4.91 cde	0.33 c	2.46 cd	11.58 efgh	10.05 def	1.16 abcde
M1-VC Enr.	50.46 cdef	4.65 efgh	12.72 efgh	5.36 bcde	0.00 c	2.37 cde	8.14 hi	8.59 ef	0.95 defg
M2-VC Enr.	43.54 ef	5.37 cdef	13.89 defg	6.46 bcde	0.00 c	2.15 cde	9.27 ghi	8.69 ef	1.07 abcdef
M3-VC Enr.	50.84 cdef	5.09 cdefg	13.37 defg	5.58 bcde	0.00 c	2.40 cd	12.33 efg	11.38	1.08 abcdef
M4-VC Enr.	44.67 ef	4.41 fgh	13.86 defg	5.73 bcde	0.00 c	2.42 cd	11.66 efgh	9.90 def	1.18 abcd
M1* - CT	21.37 h\	3.77 gh	16.64 bcde	6.42 bcde	1.00 c	2.68 bc	9.63 ghi	8.79 ef	1.10 abcdef
M1* - VC	24.77 h	3.58 h	4.66 ij	2.72 ef	0.00 c	1.73 ef	6.70 i	5.95 fg	1.13 abcdef

**CONCLUSÕES** - Para o agricultor de baixa renda, ou ainda, para aqueles que desejam produzir organicamente, o aproveitamento de resíduos existentes na propriedade, constituiu-se uma alternativa viável para a adubação de fruteiras. Para os agricultores que encontram dificuldade em obter esterco de boi, é possível preparar compostos orgânicos eficientes agronomicamente, preparados somente com 40% de esterco, misturado a outros resíduos de origem vegetal.

**AGRADECIMENTOS** - Os autores agradecem ao Prof. Edmar José Kiehl, pelas sugestões apresentadas na metodologia de análise dos compostos orgânicos.