

## Adubação Orgânica de Hortaliças e Frutíferas\*

**Paulo E. Trani** <sup>(1)</sup>  
**Maurilo Monteiro Terra** <sup>(2)</sup>  
**Marco Antonio Tecchio** <sup>(3)</sup>  
**Luiz Antonio Junqueira Teixeira** <sup>(4)</sup>  
**Jairo Hanasiro** <sup>(5)</sup>

<sup>(1)</sup> Instituto Agrônomico, Centro de Horticultura, Campinas (SP). petrani@iac.sp.gov.br; petrani32@hotmail.com

<sup>(2)</sup> Instituto Agrônomico, Centro de Ecofisiologia e Biofísica, Campinas (SP). mmterra@iac.sp.gov.br

<sup>(3)</sup> UNESP- Faculdade de Ciências Agrônomicas, Departamento de Horticultura, Botucatu (SP). tecchio@fca.unesp.br

<sup>(4)</sup> Instituto Agrônomico, Centro de Solos e Recursos Ambientais, Campinas (SP). teixeira@iac.sp.gov.br

<sup>(5)</sup> Proactiva Serviços Ambientais, Barueri (SP). jairo.hanasiro@proactiva.com.br

\* Campinas (SP), fevereiro de 2013

O adubo ou fertilizante orgânico é o produto de origem vegetal, animal ou agro-industrial que aplicado ao solo proporciona a melhoria de sua fertilidade e contribui para o aumento da produtividade e qualidade das culturas.

Segundo a ABISOLO, no período de 2001 a 2009 observou-se um expressivo crescimento de 12 vezes na comercialização de fertilizantes orgânicos (de 100.000 para 1.200.000 toneladas) no Brasil. A comercialização de fertilizantes organominerais praticamente dobrou, de 1800.000 t para 3.400.000 t nesse mesmo período. A fruticultura com participação de 48% e a olericultura (cultivo de hortaliças) com participação de 26% sobre o valor das vendas, são as principais responsáveis pelo consumo de fertilizantes orgânicos no Brasil em relação às outras culturas.

Os fertilizantes orgânicos e também os organominerais podem ser produzidos na propriedade agrícola ou adquiridos de fabricantes e distribuidores especializados.

### **Vantagens e benefícios da adubação orgânica**

Os principais efeitos dos adubos orgânicos sobre as propriedades físicas do solo são: melhoria da estrutura, aeração, armazenamento de água e drenagem interna do solo. Favorecem a diminuição das variações bruscas de temperatura do solo que interferem nos processos biológicos do solo e na absorção de nutrientes pelas plantas.

Os principais efeitos dos fertilizantes orgânicos sobre as propriedades químicas do solo são: enriquecimento gradual do solo com macro e micronutrientes essenciais às plantas e o aumento gradativo do teor de matéria orgânica do solo.

Os principais efeitos dos adubos orgânicos sobre as propriedades físico-químicas do solo são: melhoria na adsorção de nutrientes, que é a retenção físico-química de cátions, diminuindo, em consequência, a lixiviação de nutrientes causada pela chuva ou pela irrigação; a) aumento gradativo da capacidade de troca de cátions (CTC ou T) do solo, melhorando indiretamente sua fertilidade.

Os principais efeitos dos fertilizantes orgânicos sobre as propriedades biológicas do solo são: a) aumento na biodiversidade de microorganismos úteis que agem na solubilização de fertilizantes diversos de maneira a liberar nutrientes para as plantas; b) aumento na quantidade de microorganismos que auxiliam no controle de nematóides, que são pragas que atacam as raízes das plantas.

### **Desvantagens e limitações da adubação orgânica**

a) alguns fertilizantes orgânicos mal decompostos ou de origem não controlada podem introduzir ou aumentar o número de microorganismos de solo nocivos às plantas (ex: *Verticillium*, *Fusarium*, *Rizoctonia* etc.) e introduzir sementes de plantas daninhas.

b) resíduos como composto de lixo urbano e lodo de esgoto tratado não monitorados, podem acarretar danos com a introdução de metais pesados ao solo e microorganismos patogênicos ao homem.

c) os custos de produção, transporte e aplicação dos adubos orgânicos freqüentemente são mais elevados em relação aos fertilizantes minerais. Isso pode ser minimizado com a utilização dos fertilizantes organominerais.

d) nem sempre a proporção dos nutrientes contidos nos fertilizantes orgânicos atende as necessidades das plantas.

## **Tipos de fertilizantes orgânicos**

### ***Fertilizante orgânico simples***

O fertilizante orgânico simples é oriundo de uma única fonte de origem animal ou vegetal. Dentre os fertilizantes orgânicos simples destacam-se quanto à maior quantidade disponível os esterco animais, o bagacilho e a torta de filtro de cana, a vinhaça (vinhoto ou restilo) de cana, as palhadas de milho e de soja, a serragem de madeira, a casca de pinus, a casca de eucalipto, a casca de café e a casca de arroz. Outros produtos de menor disponibilidade no comércio devido à sua limitada produção são: a farinha de ossos, importante fonte de fósforo; a farinha de casco e chifres, a farinha de sangue e a torta de mamona, importantes fontes de nitrogênio orgânico; e as cinzas de madeira, que se destacam como fontes de potássio.

### ***Fertilizante orgânico composto***

O fertilizante composto é o produto obtido por processo bioquímico natural ou controlado com mistura de resíduos orgânicos de origem vegetal, animal, industrial ou urbano. Compostagem é um processo aeróbico de transformação de resíduos orgânicos em adubo humificado.

A compostagem pode ser feita manual ou mecanicamente com o auxílio de máquinas, sendo importante a uniformidade da granulometria de cada fertilizante orgânico para que haja facilidade de degradação e cura.

Em geral há a necessidade de um período de 90 a 120 dias para obtenção do composto pronto para ser utilizado. A figura 1 mostra material orgânico a céu aberto, em processo intermediário de compostagem com despreendimento de calor. São utilizados diferentes materiais orgânicos de origem animal, vegetal e agroindustrial.



**Figura 1.** Processo de compostagem com resíduos orgânicos diversos. Piracicaba-SP.  
Foto: Jairo Hanasiro.

### ***Bokashi***

É um composto produzido com resíduos orgânicos vegetais e animais de diferentes origens e ativado com microorganismos úteis que aceleram o processo de compostagem. Os microorganismos úteis como os actinomicetos e tricotermas entre outras espécies, são provenientes do solo sendo selecionados e cultivados em laboratórios especializados. Existem diferentes formulações de bokashi. O Instituto Agrônomo de Campinas realizou em 2000/2001, pesquisas com hortaliças utilizando o bokashi com a seguinte composição: 500 kg de esterco de frango + 500 kg de terra limpa de barranco (sub-solo) + 80 kg de farelo de arroz + 1,5 kg de “Bym-Food” e 1,0 kg de Nitrex (micronutrientes silicatados). A análise deste produto revelou: umidade=7%; pH=8,1; C/N=17. Em %: N=1,1; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>=1,2; K<sub>2</sub>O=3,6; Ca=2,2; Mg=1,2; S=1,2. Em mg/kg (ppm): Na=2.200; Fe=12.325; Mn=200; Cu=38; Zn=90.

As figuras 2 e 3 mostram a produção de alface crespa em canteiros que não receberam aplicação de fertilizantes e com a aplicação de bokashi, respectivamente.



**Figura 2.** Alface em canteiro que não recebeu aplicação de adubo. Instituto Agrônomo. Fazenda Santa Elisa. Campinas - SP. Foto: Paulo E. Trani.



**Figura 3.** Alface em canteiro que recebeu a aplicação de bokashi (1 kg por m<sup>2</sup>). Instituto Agrônomo. Fazenda Santa Elisa. Campinas-SP. Foto: Paulo E. Trani.

### ***Fertilizante organomineral***

É o fertilizante procedente da mistura ou combinação de fertilizantes minerais e orgânicos. Como um bom exemplo de adubo organomineral pode-se citar a mistura de esterco animal com superfosfato simples o que diminui as perdas de amônia do esterco por volatilização e enriquece o material com fósforo, cálcio e enxofre presentes em quantidades expressivas nesse fertilizante. O fertilizante organomineral para aplicação no solo deve ter no mínimo 8% de carbono orgânico total, umidade máxima de 30%, capacidade de troca de cátions (CTC) mínima de 80 mmol/kg e soma N; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O igual ou superior a 10%.

### ***Adubos verdes***

São plantas, em geral leguminosas que, cultivadas e incorporadas ao solo, liberam nutrientes, principalmente o nitrogênio para as plantas cultivadas posteriormente. Além disso, proporcionam a melhoria das propriedades físicas do solo. Citam-se as mucunas, crotalárias, guandu, leucena, chícharo e tremoço entre os principais adubos verdes da família das leguminosas. Dentre as gramíneas, destacam-se a aveia preta, aveia branca, milho, sorgo e milheto. Dentre as brássicas, cita-se o nabo forrageiro. Deve-se destacar que a escolha do adubo verde é condicionada pelo clima. Por exemplo, o tremoço, a ervilhaca e o nabo forrageiro desenvolvem-se melhor em regiões de clima ameno, enquanto as crotalárias, o guandu, o chícharo e a leucena têm melhor desenvolvimento em regiões de temperaturas mais elevadas.

### **Composição dos fertilizantes orgânicos**

Os fertilizantes orgânicos tem composição variável conforme sua origem, teor de umidade e processamento antes de sua aplicação. A mineralização no solo de nutrientes como o nitrogênio e fósforo depende principalmente da relação carbono/nitrogênio (C/N) do material orgânico. Por exemplo, compostos com C/N menor que 25 e relação C/P menor que 200 liberam a maior parte do N e do P no primeiro ano da aplicação. Em geral produtos de origem animal sofrem um processo de mineralização mais acelerado do que produtos de origem vegetal, quando submetidos às mesmas condições de temperatura ambiente e umidade no solo. A tabela 1 apresenta a composição de vários materiais orgânicos de origem animal, vegetal e agroindustrial.

**Tabela 1.** Composição dos fertilizantes e resíduos orgânicos de origem animal, vegetal e agroindustrial (elementos na matéria seca)

Materiais orgânicos	C/N	Umidade	C	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Ca
		%	%	————— % matéria seca —————			
Esterco bovino fresco	16	62	26	1,6	1,6	1,8	0,5
Esterco bovino curtido	21	34	48	2,3	4,1	3,8	3,0
Esterco (cama) de frango de corte	22	28	48	2,2	2,4	2,7	2,3
Esterco de galinha	11	54	34	3,0	4,8	2,4	5,1
Esterco suíno	10	78	27	2,8	4,1	2,9	3,5
Esterco equino	25	61	35	1,4	1,3	1,7	1,1
Casca de café	28	11	50	1,8	0,3	3,6	0,4
Farinha de ossos	4	6	16	4,1	27,3	4,3	23,2
Farinha de casco e chifres bovino	3	6	44	14,4	0,9	4,2	0,3
Ensilado de peixes	5	10	35	7,3	6,4	0,8	10,0
Composto de lixo <sup>1</sup>	27	41	27	1,0	0,8	0,7	1,9
Lodo de esgoto <sup>1</sup>	11	50	34	3,2	3,6	0,4	3,2
Vinhaça <i>in natura</i>	17	95	20	1,2	0,4	8,0	2,0
Torta de filtro	21	65	32	1,5	1,7	0,3	4,6
Torta de mamona	9	9	49	5,2	1,8	1,6	2,0
Mucuna sp	20	87	46	2,3	1,1	3,1	1,5
Crotalária júncea	25	86	50	2,0	0,6	2,9	1,4
Milho	46	88	50	1,1	0,4	3,3	0,4

Fonte: Trani e Trani (2011).

<sup>1</sup> Resíduos urbanos (composto de lixo e lodo de esgoto) são proibidos seu uso em hortaliças, raízes e tubérculos conforme Resolução CONAMA 375/06.

Obs: P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> / 2,29 = P; K<sub>2</sub>O / 1,20 = K; CaO / 1,4 = Ca; MgO / 1,66 = Mg; SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> / 3 = S; MO%/1,8 = C%

**Tabela 1 (continuação).** Composição dos fertilizantes e resíduos orgânicos de origem animal, vegetal e agroindustrial (elementos na matéria seca)

Materiais orgânicos	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
	– % matéria seca –		————— mg kg <sup>-1</sup> matéria seca —————				
Esterco bovino fresco	0,3	0,3	15	16	2100	276	87
Esterco bovino curtido	0,9	0,3	24	38	3512	335	329
Esterco (cama) de frango de corte	0,6	0,4	36	93	1300	302	228
Esterco de galinha	1,1	0,4	27	230	3200	547	494
Esterco suíno	1,3	0,6	16	937	3700	484	673
Esterco equino	0,5	0,2	10	22	2732	226	85
Casca de café	0,1	0,1	33	18	150	30	70
Farinha de ossos	0,4	-	0,4	2	11	2	18
Farinha de casco e chifres bovino	0,1	2,4	0,9	12	731	23	115
Ensilado de peixes	0,2	-	-	45	552	400	51
Composto de lixo <sup>1</sup>	0,2	0,2	3	181	8300	-	432
Lodo de esgoto <sup>1</sup>	1,2	0,4	37	870	36000	408	1800
Vinhaça <i>in natura</i>	0,8	1,0	-	100	144	13	60
Torta de filtro	0,5	0,6	11	119	22189	576	143
Torta de mamona	0,9	0,2	30	80	1423	55	141
Mucuna sp	0,3	0,3	30	23	370	103	66
Crotalária júncea	0,3	0,2	20	7	281	60	14
Milho	0,2	0,2	16	10	120	110	25

Fonte: Trani e Trani (2011).

<sup>1</sup> Resíduos urbanos (composto de lixo e lodo de esgoto) são proibidos seu uso em hortaliças, raízes e tubérculos conforme Resolução CONAMA 375/06.

Obs: P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> / 2,29 = P; K<sub>2</sub>O / 1,20 = K; CaO / 1,4 = Ca; MgO / 1,66 = Mg; SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> / 3 = S; MO% / 1,8 = C%



## Recomendações de adubação orgânica para hortaliças

As recomendações de adubação orgânica para hortaliças apresentadas na tabela 2 constituem-se em valores médios obtidos de resultados de pesquisa agrícola realizadas pelo IAC. Para definição de doses mais precisas são necessárias mais informações como a análise do solo e o histórico do local a ser adubado. Estas recomendações são válidas para ambos os sistemas de produção de hortaliças, agroecológico e convencional.

A distribuição dos fertilizantes orgânicos pode ser feita em área total, no sulco de plantio ou na cova, dependendo da espécie de hortaliça a ser cultivada.

A aplicação do fertilizante orgânico deve ser realizada cerca de 30 dias antes do plantio das hortaliças o que evita a possibilidade de “queima” de sementes ou mudas instaladas no local.

**Tabela 2.** Recomendação de fertilizantes orgânicos para o plantio de hortaliças, em quilo do adubo por metro quadrado de canteiro

Hortaliças	Espaçamento (entrelinhas x entreplantas)	Adubação de plantio* (kg/m <sup>2</sup> )		
		Esterco bovino curtido ou composto orgânico	Estercos de frango, equino suíno ou caprino	Torta de mamona pré- fermentada
Abobrinha italiana	1,0-1,5 x 0,7-1,0 m	2 a 4	0,5 a 1,0	0,2 a 0,4
Abobrinha brasileira	2,0 x 2,0 m	2 a 4	0,5 a 1,0	0,2 a 0,4
Abóboras e morangas	4x3 m a 3x2 m	2 a 4	0,5 a 1,0	0,2 a 0,4
Acelga	0,4-0,5 x 0,4-0,5 m	1 a 2	0,25 a 0,5	0,1 a 0,2
Agrião (água e terra)	0,2-0,3 x 0,2-0,3 m	2 a 4	0,5 a 1,0	0,2 a 0,4
Aipo (salsão)	0,9 x 0,3-0,4 m	4 a 5	1,0 a 1,2	0,4 a 0,5
Alcachofra	2,0-2,5 x 1,0-1,5 m	4 a 5	1,0 a 1,2	0,4 a 0,5
Alface	0,25-0,3 x 0,25-0,3 m	4 a 6	1,0 a 1,5	0,4 a 0,6
Alho	0,25 x 0,10 m	1 a 2	0,25 a 0,5	0,1 a 0,2
Alho poró	0,40 x 0,20 m	4 a 5	1,0 a 1,2	0,4 a 0,5
Almeirão	0,20 x 0,05 m	4 a 6	1,0 a 1,5	0,4 a 0,6
Aspargo	2,0 x 0,3 m	4 a 6	1,0 a 1,5	0,4 a 0,6
Batata doce	0,90 x 0,30 m	1 a 2	0,25 a 0,5	0,1 a 0,2
Berinjela	1,0-1,2 x 0,6-0,8 m	1 a 2	0,25 a 0,5	0,1 a 0,2
Beterraba	0,25-0,30 x 0,10m	3 a 5	0,75 a 1,2	0,3 a 0,5
Brócoli	0,80 x 0,4-0,6 m	4 a 6	1,0 a 1,5	0,4 a 0,5
Cará (Inhame)**	0,80 x 0,40 m	1 a 2	0,25 a 0,5	0,1 a 0,2
Cebola	0,3-0,4 x 0,05-0,10 m	1 a 2	0,25 a 0,5	0,1 a 0,2
Cebolinha	0,2-0,25 x 0,15-0,2 m	3 a 5	0,75 a 1,2	0,3 a 0,5
Cenoura	0,25 x 0,05-0,10 m	2 a 4	1,0 a 2,0	0,2 a 0,4
Chicória	0,30 x 0,30 m	4 a 6	1,0 a 1,5	0,4 a 0,6

**Tabela 2 (continuação).** Recomendação de fertilizantes orgânicos para o plantio de hortaliças, em quilo do adubo por metro quadrado de canteiro

Hortaliças	Espaçamento (entrelinhas x entreplantas)	Adubação de plantio* (kg/m <sup>2</sup> )		
		Esterco bovino curtido ou composto orgânico	Estercos de frango, equino suíno ou caprino	Torta de mamona pré-fermentada
Chuchu	4-6 x 3-6 m	1 a 2	0,25 a 0,5	0,1 a 0,2
Coentro	0,2-0,3 x 0,1-0,2 m	2 a 4	0,5 a 1,0	0,2 a 0,4
Couve-de-folha	0,7-0,8 x 0,4-0,6 m	4 a 5	1,0 a 1,2	0,4 a 0,5
Couve chinesa	0,6-0,8 x 0,3-0,4 m	3 a 5	0,75 a 1,2	0,3 a 0,5
Couve-flor	0,8 x 0,5 m	4 a 6	1,0 a 1,5	0,4 a 0,6
Ervilha-de-vagem	0,9-1,0 x 0,5 m	2 a 4	0,5 a 1,0	0,2 a 0,4
Feijão-vagem	0,8-1,0 x 0,4-0,5 m	2 a 4	0,5 a 1,0	0,2 a 0,4
Inhame (Taro)**	0,80 x 0,40 m	1 a 2	0,25 a 0,5	0,1 a 0,2
Jiló	1,2 x 0,8 m	1 a 2	0,25 a 0,5	0,1 a 0,2
Mandioca	1,0 x 1,0 m	1 a 2	0,25 a 0,5	0,1 a 0,2
Mandioquinha-salsa	0,70 x 0,30 m	2 a 4	1,0 a 2,0	0,2 a 0,4
Maxixe	1,0-1,5 x 0,3-0,4 m	1 a 2	0,25 a 0,5	0,1 a 0,2
Melancia	2,5-4,0 x 1,5-2,0 m	2 a 4	0,5 a 1,0	0,2 a 0,4
Melão	2,0 x 1,5 m	2 a 4	0,5 a 1,0	0,2 a 0,4
Mostarda	0,30 x 0,20 m	4 a 5	1,0 a 1,2	0,4 a 0,5
Morango	0,35-0,40 x 0,35 m	1,5 a 3,0	0,40 a 0,75	0,15 a 0,3
Nabo	0,3-0,4 x 0,1-0,2 m	3 a 5	0,75 a 1,2	0,3 a 0,5
Pepino	1,0 x 0,5 m	2 a 4	0,5 a 1,0	0,2 a 0,4
Pimenta-hortícola	1,0-1,2 x 0,5-0,6 m	1 a 2	0,25 a 0,5	0,1 a 0,2
Pimentão	1,0-1,2 x 0,4-0,6 m	1 a 3	0,25 a 0,75	0,1 a 0,3
Quiabo	1,0 x 0,3 m	1 a 2	0,25 a 0,5	0,1 a 0,2
Rabanete	0,20 x 0,05 m	2 a 4	0,5 a 1,0	0,2 a 0,4
Repolho	0,80 x 0,40 m	4 a 6	1,0 a 1,5	0,4 a 0,6
Rúcula	0,20-0,25 x 0,05-0,10 m	4 a 6	1,0 a 1,5	0,4 a 0,6
Salsa	0,20-0,25 x 0,1 m	3 a 5	0,75 a 1,2	0,3 a 0,5
Taioba	0,70 x 0,20-0,40 m	1 a 2	0,25 a 0,5	0,1 a 0,2
Tomate	1,0-1,2 x 0,5-0,7 m	2 a 3	0,5 a 0,75	0,2 a 0,3

\* Incorporar o fertilizante orgânico 30 dias antes do plantio da hortaliça.

\*\* No Norte e Nordeste o cará é conhecido como inhame e o inhame é conhecido como taro.

**Tabela 3.** Recomendação de adubação orgânica (kg/planta) para o plantio de plantas frutíferas

Frutíferas	Espaçamento* (entrelinhas x entreplantas)	Plantas/ha	Adubação de plantio (kg/planta)		
			Esterco bovino curtido ou composto orgânico	Estercos de frango, equino, suíno ou caprino	Torta de mamona pré-fermentada
<b>Frutíferas de Clima Temperado</b>					
Ameixa e damasco japonês	6 x 5 m	330	10-15 kg	3-4 kg	1 kg
Nêspera	6 x 4 m	416	10-15 kg	3-4 kg	1 kg
Pêssego e Nectarina - tendência atual	5 x 3 m	660	10-15 kg	3-4 kg	1 kg
Pêssego e Nectarina – básico	7 x 5 m	285	10-15 kg	3-4 kg	1 kg
Pêssego sobre Pessegueiro Okinawa	6 x 2 m	833	8-10 kg	2-3 kg	1 kg
Figo	3,5 x 2 m	1400	10-15 kg	3-4 kg	1 kg
Maça enxertada cavalo ananicante	4 x 2 m	1250	8-10 kg	2-3 kg	1 kg
Maça enxertada cavalo semi vigoroso	6 x 4 m	410	10-15 kg	3-4 kg	1 kg
Marmelo	5 x 3 m	650	10-15 kg	3-4 kg	1 kg
Pêra enxertada sobre Marmeleiro	4 x 2 m	1250	8-10 kg	2-3 kg	1 kg
Pêra enxertada sobre Pereira	7 x 5 m	285	10-15 kg	3-4 kg	1 kg
Pecã	14 x 12 m	60	10-15 kg	3-4 kg	1 kg
<b>Frutíferas de Clima Tropical e Subtropical</b>					
Abacate	10 x 10 m	100	15-20 kg	3-4 kg	2 kg
Acerola	4 x 4 m	650	15-20 kg	3 kg	1 kg
Banana	2 x 2 m a 3 x 3 m	1111 a 2500	10-15 kg	2,5-4 kg	1-1,5 kg
Caqui	7 x 5 m	285	10-15 kg	3-4 kg	1 kg
Citros	7 x 3,5 m a 6 x 3,5 m	400 a 500	10-15 kg	3-4 kg	1-1,5 kg
Goiaba	5 x 6 m	330	15-20 kg	3 kg	1 kg
Macadamia	8 x 8 m	156	10-15 kg	3-4 kg	1 kg
Mamão	3 x 2 m	1660	5-10 kg	2 kg	1 kg
Manga	10 x 8 m	125	15-20 kg	3 kg	2 kg
<b>Uvas</b>					
Uva fina para mesa e passa	4 x 3 m ou 4 x 4 m ou 5 x 3 m	833; 625 ou 666	20-28 kg	5-7 kg	2 kg
Uva comum para mesa, vinho e suco	2 x 1 m	5000	7 kg	2 kg	0,5 kg

\*As doses devem ser ajustadas em função do espaçamento adotado no pomar.

\*\* Para banana fornecer N e K na proporção 1:2. Se necessário suplementar o potássio.

**Tabela 4.** Recomendação de adubação orgânica para pomares em produção

Frutíferas	Espaçamento* (entrelinhas x entreplantas)	Plantas/ha	Adubação de produção (kg/planta)		
			Esterco bovino curtido ou composto orgânico	Estercos de frango, equino, suíno ou caprino	Torta de mamona pré-fermentada
<b>Frutíferas de Clima Temperado</b>					
Ameixa e damasco japonês	6 x 5 m	330	15-25 kg	3-4 kg	2-3 kg
Nêspera	6 x 4 m	416	15-25 kg	3-4 kg	2-3 kg
Pêssego e Nectarina - tendência atual	5 x 3 m	660	15-25 kg	3-4 kg	2-3 kg
Pêssego e Nectarina - básico	7 x 5 m	285	15-25 kg	3-4 kg	2-3 kg
Pêssego sobre pessegueiro Okinawa	6 x 2 m	833	8-10 kg	2-3 kg	1 kg
Figo	3,5 x 2 m	1400	15-25 kg	3-4 kg	2-3 kg
Maça enxertada cavalo ananicante	4 x 2 m	1250	8-10 kg	2-3 kg	1 kg
Maça enxertada cavalo semivigoroso	6 x 4 m	410	15-25 kg	3-4 kg	2-3 kg
Marmelo	5 x 3 m	650	15-25 kg	3-4 kg	2-3 kg
Pêra enxertada sobre Marmeleiro	4 x 2 m	1250	8-10 kg	2-3 kg	1 kg
Pêra enxertada sobre Pereira	7 x 5 m	285	15-25 kg	3-4 kg	2-3 kg
Pecã	14 x 12 m	60	25-40 kg	4-5 kg	4-5 kg
<b>Frutíferas de Clima Tropical e Subtropical</b>					
Abacate	10 x 10 m	100	15-25 kg	3-4 kg	2-3 kg
Acerola	4 x 4 m	650	15-25 kg	3 kg	2 kg
Banana**	2 x 2m a 3 x 3m	1111 a 2500	10-15 kg	2,5-4 kg	1-1,5 kg
Caqui	7 x 5 m	285	15-25 kg	3-4 kg	2-3 kg
Citros	7 x 3,5 a 6 x 3,5 m	400 a 500	10-15 kg	3-4 kg	1-1,5 kg
Goiaba	5 x 6 m	330	15-25 kg	3 kg	2 kg
Macadâmia	8 x 8 m	156	25-40 kg	4-5 kg	4-5 kg
Mamão	3 x 2 m	1660	10-15 kg	2 kg	1 kg
Manga	10 x 8 m	125	15-25 kg	3 kg	2 kg
<b>Uvas</b>					
Uva fina para mesa e passa	4 x 3m ou 4 x 4m ou 5 x 3 m	833; 625 ou 666	20-30 kg	5-8 kg	1 kg
Uva comum para mesa, vinho e suco	2 x 1m	5000	5-7 kg	2 kg	0,4 kg

\* As doses devem ser ajustadas em função do espaçamento adotado no pomar.

\*\* Para banana fornecer N e K na proporção 1:2. Se necessário suplementar o potássio.

As figuras 4 e 5 mostram a distribuição do composto orgânico em área plantada com girassol em fase de colheita. Após a distribuição do composto orgânico, colheita do girassol, com incorporação dos restos de cultura, foi implantado pomar comercial de citros, no sistema de agricultura orgânica.



**Figura 4.** Distribuição de composto orgânico nas entrelinhas de girassol, onde posteriormente será instalado pomar de citros (Mogi Guaçu - SP). Foto: Jairo Hanasiro.



**Figura 5.** Aspecto dos sulcos com composto orgânico, onde posteriormente será instalado pomar de citros (Mogi Guaçu - SP). Foto: Jairo Hanasiro.

Vale lembrar que em culturas perenes como frutíferas, café e citros, recomenda-se além da adubação orgânica em pré-plantio, a adubação orgânica para plantas em formação e em produção. A figura 6 mostra o acondicionamento no balaio, de composto à base de cama de frango, para posterior aplicação manual deste fertilizante orgânico em plantação de uva. Deve-se aplicar em sulcos abertos nas entrelinhas (Figura 7), para posterior cobertura com o solo.



**Figura 6.** Aplicação de composto orgânico em parreiras de uva Niágara. Louveira (SP), 2010. Foto: Marco Antonio Tecchio.



**Figura 7.** Composto orgânico distribuído nas entrelinhas (ruas) de parreiras com uva Niágara. Louveira (SP), 2009. Foto: Marco Antonio Tecchio.

### Literatura Consultada

ABISOLO. Associação Brasileira das Indústrias de Fertilizantes Orgânicos, Organominerais, Foliarens, Biofertilizantes, Condicionadores de Solo e Substratos para Plantas. **Plano Nacional de Preservação da Biomassa dos Solos Brasileiros**. São Paulo, 2009. 28 p (não publicado).

BERTON, R. S. Adubação Orgânica. In. **Recomendações de Adubação e Calagem para o Estado de São Paulo**, 2 ed. rev. e atual. p 30 -35. (RAIJ, B. van et al., eds.). Campinas, Instituto Agronômico, 1997. 285 p. (Boletim técnico, 100).

BRASIL. Instrução normativa nº 23, de 31 de agosto de 2005. Definições e normas sobre as especificações e as garantias, as tolerâncias, o registro, a embalagem e a rotulagem dos fertilizantes orgânicos simples, mistos, compostos, organominerais e biofertilizantes destinados à agricultura. **Diário Oficial da União nº 173**, Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária, Brasília, DF, 08 set. 2005. Seção 1, p.12. Disponível em: [www.dfasp.gov.br](http://www.dfasp.gov.br) < acesso em 20/07/2007 >

BRASIL. Instrução normativa nº 05, de 23 de fevereiro de 2007. Definições e normas sobre as especificações e garantias, as tolerâncias, o registro, a embalagem e a rotulagem dos fertilizantes minerais, destinados à agricultura. **Diário Oficial da União nº 41**, Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária, Brasília, DF, 01 mar. 2007. Seção 1, p.1- 43.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Legislação para sistemas orgânicos de produção animal e vegetal**. Brasília: Mapa/ACS, 2009. 195 p.

BRASIL. Instrução Normativa nº 46, de 06 de outubro de 2011. Regulamento técnico para os sistemas orgânicos de produção animal e vegetal e listas de substâncias permitidas para uso nos sistemas orgânicos de produção animal e vegetal. **Diário Oficial da União nº 194**, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Brasília, DF, 07 outubro 2011. Seção 1, p. 4 – 11.

KIEHL, E. J. **Fertilizantes Orgânicos**. Piracicaba, Editora Agronômica Ceres, 1985. 492 p.

POINCELOT, R. P. **The biochemistry and methodology of composting**. U.S.A. Connecticut Agricultural Experimental Station, 1975. (Bulletin, 754)

STOFFELLA, P. J. & KAHN, B. A. **Compost utilization in horticultural cropping systems**. Boca Raton, USA, 2001. 432 p.

TERRA, M. M. **Nutrição, calagem e adubação**. In: POMMER, C.V., ed. Uva: tecnologia de produção, pós-colheita, mercado. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2003, p. 405-476.

TRANI, P. E.; TRANI, A. L. **Fertilizantes: Cálculo de Fórmulas Comerciais**. Campinas, Instituto Agrônomico, 2011. 29p (Boletim Técnico IAC, 208).

---