

CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS SOB CULTIVO DE VIDEIRA NA REGIÃO DO SUBMÉDIO SÃO FRANCISCO: II. CARBONO DA BIOMASSA E ATIVIDADE MICROBIANAS

Patrícia Maia de Moura⁽¹⁾, Tâmara Cláudia de Araújo Gomes⁽²⁾, Lindete Míria Vieira Martins⁽³⁾, Adriana Mayumi Yano Melo⁽²⁾, Teresinha Costa Silveira de Albuquerque⁽²⁾, Elton Dantas de Oliveira⁽⁴⁾, Gustavo Pereira Duda⁽⁵⁾, Maria Sonia Lopes da Silva⁽²⁾, Alineurea Florentino Silva⁽²⁾. ⁽¹⁾UFRPE. Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, 52171-900, Dois Irmãos. Recife-PE, E-mail: patriciamaia5@hotmail.com; ⁽²⁾Embrapa Semi-Árido. Cx.Postal 23, 56302-970, Petrolina-PE; ⁽³⁾ UNEB, Av. Edgar Chastinet, s/n, Bairro São Geraldo, Cx. Postal 171, 48905-680 - Juazeiro - BA ⁽⁴⁾EMATER- RN. Rodovia BR 101, Km 0, Centro Administrativo do Estado. Bairro Lagoa Nova, 59064-901; ⁽⁵⁾ ESAM. BR 110, Km 47, 59625-900, Mossoró-RN.

A manutenção das propriedades dos ecossistemas agrícolas depende, em grande parte, do processo de transformação da matéria orgânica e, conseqüentemente, da biomassa microbiana do solo. Esta representa importante indicador ecológico, pois é responsável pela decomposição e mineralização dos resíduos vegetais e animais no solo, sendo considerada como um reservatório de nutrientes e de energia potencialmente disponível para as plantas.

Apesar de ser considerado importante índice para detectar as alterações sofridas pelas características do solo em conseqüência do seu manejo, a quantificação da biomassa microbiana isoladamente não expressa adequadamente a dinâmica de C e N no solo. Os resultados de biomassa microbiana devem estar associados aos de C-orgânico e N-total e à taxa de respiração (liberação de CO₂) dos solos, para que forneçam índices que possam avaliar a dinâmica da matéria orgânica do solo. Dentro deste contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a atividade microbiana e estabelecer estimativas do carbono proveniente da biomassa microbiana, em solos cultivados com videiras.

O estudo foi conduzido em áreas de produção de uva para vinho da Vitivinícola Santa Maria, na Fazenda Planaltino, no município de Lagoa Grande, zona semi-árida do Estado de Pernambuco, em lotes de 4,03 ha cada, com diferentes datas de implantação, sendo que os mais antigos têm apresentado um constante decréscimo de produtividade. O Lote 1 (L1) é uma área cultivada há 13 anos com uva para vinho e tem recebido maciças quantidades de fertilizantes. O Lote 2 (L2) é uma área de vinhedo com plantas de 1 ano e meio de idade, as quais ainda não se encontram em produção. O Lote 3 (L3) é uma área de Caatinga recém desmatada. A coleta das amostras de solo foi realizada em sete pontos/planta de cada lote, determinados aleatoriamente, nas profundidades de 0-10 cm, 10-20 cm e 20-40 cm, a 50 cm do colo das plantas. Cada amostra foi composta por quatro subamostras coletadas em cruz em relação ao tronco das videiras. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, com

seis repetições. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Duncan, ao nível de 5 % de probabilidade. Foi também coletada amostra para caracterização química (pH, complexo sortivo, CE, P, percentagem de saturação por bases e MO) e física do solo (composição granulométrica).

Os resultados da análise química das amostras de solo coletadas (Tabela 1) evidenciam as alterações químicas proporcionadas pelo intenso uso de fertilizantes e corretivos empregado na condução das videiras durante os treze anos de uso do L1. Os valores de pH, CE, Ca, Mg, K e, principalmente, P, reforçam esta afirmação. Considerando a importância do conhecimento das bases trocáveis em relação a CTC para o entendimento de desequilíbrios e antagonismos, calculou-se as percentagens de bases de troca das amostras do L1, para as camadas de 0-10 cm, 10-20 cm e 20-40 cm de profundidade, respectivamente: Ca = 56,52%, 57,03% e 38,27%; Mg = 17,56, 13,81% e 21,25%; K = 11,18%, 11,80% e 9,26%. Nogueira & Fráguas (1984) referem-se às seguintes faixas de percentagens de bases de troca para solos arenosos a francos cultivados com vinhedos: Ca = 70–75%; Mg = 22–19% e K = 8-6% da CTC. Os resultados obtidos sugerem que, parte dos problemas de queda de produtividade observada, estaria ligado a desequilíbrios entre os teores de cátions no solo. Além destes, segundo a literatura pertinente, casos de excesso de P no solo como os observados no L1, podem induzir a deficiências de Fe, Zn e Cu nas videiras. Por outro lado, é sabido que cultivares de *Vitis* sp apresentam tolerância a solos com teores de sais que resultem em valores de condutividade elétrica de até 1,5 dS/m. Após este limite, as videiras tenderiam a apresentar quedas de produtividade. Uma vez que o solo do L1 se encontra com a CE igual a 2,30 dS m⁻¹, este possivelmente seria outro problema a afetar o desempenho produtivo das videiras. Exceto pelos teores de P assimilável e M.O., os solos do vinhedo com 1,5 anos (L2) e da Caatinga recém desmatada (L3), apresentaram características químicas muito próximas. A composição granulométrica dos três lotes estudados é semelhante, tendo-se observado o aumento dos teores de argila em profundidade.

Os teores de C orgânico observados entre os três lotes diferiram estatisticamente entre si (Tabela 2), tendo, o solo do L1 e a do L2, apresentado, respectivamente, o maior e o menor valores. Os valores do carbono da biomassa microbiana (C-BM) variaram de 109 a 167 mg kg⁻¹. Os teores de C-BM foram mais elevados no L3, embora não tenha apresentado diferença estatística significativa entre estes e aqueles observados no L1. O único tratamento que apresentou menor teor de C microbiano, com relação ao solo da Caatinga (L3), foi o do solo com 1,5 anos de cultivo (L2). Este resultado sugere a maior adaptação da microbiota às condições edafoclimáticas adversas, naturais da caatinga.

Tabela 1. Características químicas do solo sob cultivo de videira para vinho, nas profundidades de 0-10 cm, 10-20cm e 20-40 cm (média de seis repetições). Petrolina, PE. 2003.

Lotes ¹	M.O. (g/kg)	pH	CE (dS m ⁻¹)	Complexo sortivo cmol _c dm ⁻³							V %	P mg/dm ³
				Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Al ³⁺	H+Al	CTC		
0 - 10 cm												
Lote 1	41,53 a	6,63 a	2,30 a	7,98 a	2,48 a	0,16 a	1,58 a	0,05 a	1,92 a	14,12 a	85,83 a	538,50 a
Lote 2	17,42 b	5,45 b	0,45 b	2,57 b	1,50 b	0,07 b	0,53 b	0,08 b	2,66 b	7,33 b	62,83 b	41,33 b
Lote 3	32,18 a	5,58 b	0,23 b	2,40 b	1,58 b	0,022 b	0,43 b	0,06 a	3,16 a	6,43 b	58,00 b	4,17 b
CV (%)	28,96	3,35	68,2 0	18,96	24,82	34,36	19,33	60,61	14,35	79,06	4,81	23,79
10 - 20 cm												
Lote 1	28,57 a	6,45 a	2,15 a	6,73 a	1,63 a	0,13 a	1,30 a	0,05 a	2,00 b	11,80 a	82,67 a	473,83 a
Lote 2	16,02 b	4,57 a	0,37 b	1,95 b	1,28 a	0,06 b	0,39 b	0,08 a	2,56 ab	6,23 b	58,83 b	6,3 b
Lote 3	26,62 a	4,73 a	0,20 b	2,37 b	1,55 a	0,02 b	0,38 b	0,11 a	2,97 a	7,35 b	48,83 b	3,17 b
CV (%)	36,21	4,22 a	67,18	41,11	33,61	52,11	28,63	6,32	20,38	26,16	21,24	128,98
20 - 40 cm												
Lote 1	18,72 a	5,77 a	1,24 a	4,08 a	2,27 a	0,08 a	0,99 a	0,05 b	3,27 a	10,68 a	70,00 a	301,17 a
Lote 2	10,25 b	4,97 b	0,44 b	1,85 b	1,33 a	0,05 a	0,27 b	0,24 a	3,08 a	6,65 b	53,33 c	4,16 b
Lote 3	12,20 ab	5,45 a	0,13 b	2,12 b	1,98 a	0,02 b	0,32 b	0,11 b	2,69 a	7,13 b	62,00 b	1,33 b
CV (%)	45,87	6,60	70,63	22,71	40,34	40,88	31,89	72,24	26,81	19,35	9,94	201,57

¹ Lote 1 = vinhedo com treze anos; Lote 2 = vinhedo com 1,5 anos; Lote 3 = área de Caatinga recém-desmatada. Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, ao nível de 5%, pelo teste de Duncan.

Por outro lado, os valores de C-BM do L1 não se mostraram tão elevados quanto os observados no L3, sugerindo estar relacionados às condições químicas não favoráveis observadas no solo do vinhedo, principalmente, a CE. As amostras tanto do L2 quanto do L3, apresentaram menor atividade respiratória (0,18 mg kg⁻¹ h⁻¹) que as encontradas no L1 (0,28 mg kg⁻¹ h⁻¹). Este resultado reforça a afirmação de Catellan & Vidor (1990), relativa ao aumento da atividade microbiana mediante o aumento dos teores de Mg, P e K, por meio do uso de fertilizantes. À medida que determinada BM se torna mais eficiente na utilização dos recursos do ecossistema, menos C é perdido como CO₂ pela respiração e maior proporção de C é incorporada aos tecidos microbianos. Dessa forma, tanto fatores de “estresse” (como aquele envolvendo condições desfavoráveis como os observados no L1), como fatores de perturbação ambiental (como as intervenções de cultivo observadas no L2), induzem à redução da eficiência microbiana.

Por outro lado, a incorporação de resíduos de cultura ao solo, aumenta, a taxa de respiração específica da biomassa microbiana (TRBM). Uma vez que L1 e L2 recebem bagaço de cana como cobertura de solo, esta prática pode, também, estar favorecendo a ocorrência de valores numericamente mais elevados que aquelas do L3. Os valores da relação

C microbiano/C orgânico obtidos mostram que a quantidade de C imobilizado como biomassa microbiana foi menor no L1 que no L2, embora não tenha diferido significativamente daqueles do L3.

Tabela 2. Carbono orgânico (C.O.), atividade microbiana (C-CO₂), carbono da biomassa microbiana (C-BM), taxa de respiração específica da biomassa microbiana (TRBM) e relação quociente microbiano (C-BM/C.O.) do solo sob cultivo de videira para vinho, na profundidade de 0-10 cm de profundidade (média de seis repetições). Petrolina, PE. 2003.

Lotes ¹	C.O. (g/kg)	C-CO ₂ (mg kg ⁻¹ h ⁻¹)	C-BM (mg kg ⁻¹)	TRBM (mgg ⁻¹ mg g ⁻¹ .h ⁻¹)	C-BM/C.O. (%)
Lote 1	17,71 a	0,28 a	122,77 ab	2,74 a	0,70 b
Lote 2	7,36 c	0,18 b	109,47 b	2,16 a	2,00 a
Lote 3	13,64 b	0,18 b	167,14 a	1,51 a	1,16 b
CV (%)	15,64	50,64	48,17	72,98	29,87

¹Lote 1 = vinhedo com treze anos; Lote 2 = vinhedo com 1,5 anos; Lote 3 = área de Caatinga recém-desmatada. Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si ao nível de 5%, pelo teste de Duncan.

Segundo Wardle (1994), em circunstâncias em que a BM se encontra sob algum fator de estresse (como a alta CE observada no L1), a capacidade de utilização do C é reduzida, diminuindo assim, a relação C microbiano/C orgânico. Os resultados obtidos permitem as seguintes conclusões: o decréscimo de produtividade do vinhedo implantado há treze anos, parece estar sendo proporcionado por desequilíbrios entre os teores dos cátions, excesso de fósforo e alta condutividade elétrica ocasionada pelo uso excessivos de fertilizantes e corretivos; a biomassa microbiana do solo sob vinhedo com treze anos, apresentou-se mais ativa, menos eficiente na utilização dos recursos do ecossistema (maior taxa de respiração específica) e na imobilização de C orgânico; o solo da Caatinga recém-desmatada possui teores de C da biomassa microbiana semelhantes aos da área sob vinhedo com treze anos, no entanto, a microbiota se mostrou mais econômica quanto à utilização de energia e com maior capacidade de imobilizar e proteger o C orgânico em sua estrutura, refletindo um ambiente mais estável e mais próximo do seu equilíbrio.

Literatura Citada

- CATTELAN, A.J.; VIDOR, C. Flutuações na biomassa, atividade e população microbianas do solo, em função de variações ambientais. **R. Bras. Ci. Solo**, 14:133-142, 1990.
- NOGUEIRA, D. J. P. ; FRÁGUAS, J. C. Nutrição de Videiras. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 10(117), p. 29-47, 1984.
- WARDLE, D. A. Metodologia para quantificação da biomassa microbiana do solo. In: HUNGRIA, M.; ARAÚJO, R.S. (Ed.). **Manual de métodos empregados em estudos de microbiologia agrícola**. Brasília: EMBRAPA, 1994. p. 419-436.