



**Estudo de Variáveis de Solo, Vegetação e
Condicionamento de Amostras de Solo Sobre a Biomassa
Microbiana do Solo no Estado do Rio de Janeiro**



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Agrobiologia

Ministério da Agricultura e do Abastecimento

República Federativa do Brasil

Presidente

Fernando Henrique Cardoso

Ministério da Agricultura e do Abastecimento

Ministro

Marcus Vinicius Pratini de Moraes

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa

Diretor Presidente

Alberto Duque Portugal

Diretores

Elza Ângela Battaggia Brito da Cunha

Dante Daniel Giacomelli Scolari

José Roberto Rodrigues Peres

Embrapa Agrobiologia

Chefe Geral

Maria Cristina Prata Neves

Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

Sebastião Manhães Souto

Chefe Adjunto Administrativo

Vanderlei Pinto

DOCUMENTO Nº 90

ISSN 0104-6187

Abril/99

**Estudo de Variáveis de Solo, Vegetação e
Condicionamento de Amostras de Solo Sobre a Biomassa
Microbiana do Solo no Estado do Rio de Janeiro**

**Antonio Samarão Gonçalves
Marcela Teixeira Monteiro
Francisco Erivam Alves Bezerra
José Guilherme Marinho Guerra
Hélcio De-Polli**

Seropédica – RJ

1999

Exemplares desta publicação podem ser solicitadas à

Embrapa Agrobiologia

Caixa Postal: 74505

23851-970 – Seropédica – RJ

Telefone: (021) 682-1500

Fax: (021) 682-1230

e-mail: sac@cnpab.embrapa.br

Expediente:

Revisor e/ou ad hoc: Maria Elizabeth Fernandes Correia

Normalização Bibliográfica/Confecção/Padronização: Dorimar dos Santos Felix
e/ou Sérgio Alexandre Lima

Tiragem: 50 exemplares

Comitê de Publicações: Sebastião Manhães Souto (Presidente)

Johanna Döbereiner

José Ivo Baldani

Norma Gouvêa Rumjanek

José Antonio Ramos Pereira

Robert Michael Boddey

Dorimar dos Santos Felix (Bibliotecária)

GONÇALVES, A.S.; MONTEIRO, M.T.; BEZERRA, F.E.A.; GUERRA, J.G.M.; DE-POLLI, E. **Estudo de Variáveis de Solo, Vegetação e Condicionamento de Amostras de Solo Sobre a Biomassa Microbiana do Solo no Estado do Rio de Janeiro.** Seropédica: Embrapa Agrobiologia, abr. 99. 18p. (Embrapa-CNPAB. Documentos, 90).

ISSN 0104-6187

1. Solo. 2. Biomassa. 3. Vegetacao. I. Monteiro, M.T., colab. II. Bezerra, F.E.A., colab. III. Guerra, J.G.M., colab. IV. De-Polli, E. colab. V. Embrapa. Centro Nacional de Pesquisa de Agrobiologia (Seropédica, RJ). VI. Título. VII. Série.

CDD 631.4

SUMÁRIO

1. RESUMO.....	4
2. INTRODUÇÃO.....	5
3. UMIDADE DA AMOSTRA.....	6
4. PRÉ-CONDICIONAMENTO DA AMOSTRA.....	8
5. A INFLUÊNCIA DA PROFUNDIDADE E TIPO DE COBERTURA...	10
6. TIPOS DE SOLOS.....	14
7. CONCLUSÕES.....	16
8. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....	17

Estudo de Variáveis de Solo, Vegetação e Condicionamento de Amostras de Solo Sobre a Biomassa Microbiana do Solo no Estado do Rio de Janeiro¹

Antonio Samarão Gonçalves²
Marcela Teixeira Monteiro³
Francisco Erivam Alves Bezerra⁴
José Guilherme Marinho Guerra⁵
Helvécio De-Polli⁵

1. RESUMO

Um estudo foi realizado em vários locais do Estado do Rio de Janeiro em solos sob pastagens para avaliar o conteúdo de carbono da biomassa microbiana do solo (BMS-C) e respiração microbiana do solo (RB), na tentativa de determinar a relação com alguns fatores do solo, tais como; umidade e granulometria; identificar a importância da cobertura vegetal no conteúdo da biomassa e o comportamento das amostras em resposta a diferentes pré-condicionamentos para a determinação do conteúdo de biomassa microbiana de carbono do solo.

A primeira parte a ser abordada é a importância da umidade e o tempo de armazenamento da amostra na determinação da BMS-C. Em seguida é relatada a importância do pré-condicionamento da amostra (correção de umidade ou peneiramento).

Alguns trabalhos são realizados com amostras coletadas nas profundidades de 0-5cm e 5-20cm para verificar a diferença no conteúdo da BMS-C e também a importância da cobertura vegetal na quantificação desse conteúdo. A maioria das amostras foram coletadas em solos sob pastagens e em alguns casos, sob cobertura de floresta (eucalipto e nativa).

¹ Trabalho financiado pelo CNPq pelo projeto cod. SEP/EMBRAPA nº 01.0.096.032;

² Bolsista de Mestrado da UFRRJ/Embrapa Agrobiologia, CP 74575, Seropédica-RJ – samarao@zipmail.com.br

³ Bolsista de Aperfeiçoamento da Embrapa Agrobiologia

⁴ Bolsista de Iniciação Científica CNPq/UFRRJ/Embrapa Agrobiologia

⁵ Pesquisador da Embrapa Agrobiologia

Os tipos de solo e sua composição granulométrica são tratados no final, onde é relatado um trabalho com amostras de solo em toposequência sob pastagem.

2. INTRODUÇÃO

O manejo de restos culturais e o grau de preparo do solo afetam a temperatura, umidade e aeração do solo. Esses fatores exercem grande influência sobre a biomassa microbiana do solo e sobre a sua atividade, sendo essa responsável por grande parte dos processos de ciclagem de nutrientes do solo através da imobilização e mineralização. CARTER, (1986) afirmou ser a biomassa microbiana um ótimo índice para diagnosticar as alterações nas propriedades biológicas do solo tornando de extrema importância o estudo da interação dos fatores intrínsecos do solo com a biomassa microbiana.

A importância destas interações é discutida por vários autores, assim como sua relação com a vegetação. NUERNBERG et al. (1984), citam que há maior flutuação sazonal no desenvolvimento microbiano em solos com culturas anuais, do que aqueles com pastagens perenes, sendo superior nas camadas superficiais do que na camadas inferiores do solo (CAMPBELL & BIERDEBRECK, 1976). GERALDES et al. (1995) confirmaram essas indicações quando encontraram redução de 72% e 56 % na biomassa de C e de N respectivamente, comparando as camadas de 0-10 cm com camadas de 20-30 cm.

A maior quantidade de biomassa microbiana apresenta-se em campos nativos devido a maior quantidade de água retida em relação ao solo descoberto, embora a sua flutuação seja maior. A biomassa microbiana correlaciona-se significativamente com a liberação de CO₂, com a população fúngica e de actinomicetos, e que a matéria orgânica, umidade e a fertilidade são os parâmetros que mais estimulam a biomassa (CATTELAN & VIDOR, 1990).

A granulometria do solo também está relacionada à biomassa microbiana, onde maior quantidade de biomassa microbiana é encontrada no solo com maior quantidade de argila em relação ao de menor quantidade (PFENNING et al., 1992).

A metodologia para determinação da biomassa microbiana de carbono do solo (BMS-C) exige que a amostra a ser analisada deva sofrer procedimentos para

se manter a qualidade do material, ou seja, perturbações mínimas e que reflitam as condições de campo, dando ao pesquisador maior segurança sobre os seus resultados. O solo deve ser removido da incidência de raios solares ou colocada em caixa de gelo. O solo pode ser armazenado por uma noite a temperatura de 15°C quando for analisado no dia seguinte, ou ainda armazenado a temperatura de 4°C por um período de uma semana, mas as alterações durante esta armazenagem devem ser considerada. Congelamento de amostras de solo não é recomendado devido a adversidade do efeito biocida na biomassa microbiana do solo. Quando amostras de solo sofrerem congelamento, elas deverão ser pré-incubadas por um período de 7 a 10 dias antes de ser realizada a análise (HORWATH & PAUL, 1994).

Alguns trabalhos foram realizados com a intenção de identificar variações na BMS de acordo com a profundidade, estação do ano, cobertura vegetal e tipo de solo, que em seguida é relatado começando com o trabalho de reumedecimento da amostra de solo.

3. UMIDADE DA AMOSTRA

A importância da umidade da amostra do solo e o seu tempo de umedecimento foram observados na determinação da BMS em três subamostras compostas de dez amostras simples de solo que foram reumedecidos e imediatamente analisados, apresentando maiores quantidades de biomassa microbiana de carbono do que aqueles que foram reumedecidos durante 15 dias (Tabela 1). A explicação mais provável para tais resultados é a reprodução dos organismos zimogênicos com o aumento da umidade inicial e que posteriormente foram mortos pelo fumigante, ao contrário daquela população que deve ter alcançado o valor máximo e consequentemente decresceu durante o período contínuo de umedecimento. Na tabela 2 podemos observar os valores de BMS-C em quatro solos (Glei, Planossolo drenado, Planossolo pouco drenado e Podzólico Vermelho-Amarelo) onde foi encontrada diferença significativa entre eles, na profundidade de 0-20 cm, sendo o glei o que apresentou maior carbono da BMS (445 µgC/g solo) e o planossolo o que apresentou o menor conteúdo (103 µgC/g solo), também podemos observar que esta variação entre os tipos de solo

acompanhou a variação do carbono orgânico do solo, podendo ser este o responsável.

Tabela 1 – Valores de biomassa microbiana de carbono do solo (BMS-C) entre os tratamentos reumedecido e imediatamente analisado (úmido para fumigação) e reumedecido durante 15 dias (úmido para armazenamento).

Tratamento	BMS em $\mu\text{gC/g}$ solo
Úmido para fumigação	312 a*
Úmido para armazenamento	165 b

*P < 0,05.

Tabela 2 – Valores de BMS-C nos diferentes solos e % de C.

Solo	BMS em $\mu\text{gC/g}$ solo	% C
Glei	445 a*	3.12
Planossolo Pouco Drenado	228 b	0.60
Podzólico	177 bc	0.54
Planossolo Drenado	103 c	0.15

*P < 0,05.

A tabela 3 demonstra o comportamento da BMS dos solos analisados com os pré-condicionamentos úmido para fumigação e úmido para armazenamento.

Tabela 3 - Biomassa microbiana do solo (μg de C/g solo) entre os tratamentos nos diferentes solos.

Tratamento	Solo	BMS em $\mu\text{gC/g}$ solo
Úmido para fumigação	Glei	576
	Planossolo Pouco Drenado	312
	Podzólico	254
	Planossolo Drenado	106
Úmido para armazenamento	Glei	314
	Planossolo Pouco Drenado	144
	Podzólico	100
	Planossolo Drenado	100

4. PRÉ-CONDICIONAMENTO DA AMOSTRA

A determinação da BMS-C pode ser feita com amostras de solo pré-condicionadas com peneiramento e sem correção da umidade; sem peneiramento e sem correção de umidade, ou ainda com a umidade sendo corrigida. Entretanto em análise de fertilidade utiliza-se terra fina seca ao ar (TFSA) e seria de extrema valia avaliar o impacto desse tratamento sobre a BMS-C, aspecto ainda pouco conhecido. Então realizou-se uma avaliação da BMS-C em topossequências formadas de um Podzólico vermelho-amarelo - PV (parte superior), uma transição de Podzólico para Planossolo - PV/PL (meia encosta) e por um Planossolo - PL (parte inferior). Com o objetivo de avaliar o impacto do pré-condicionamento das amostras sobre BMS-C, coletaram-se amostras no campo experimental da Embrapa Agrobiologia, em 08/97 e 01/98, na profundidade de 0-5cm, reunidas em 4 amostras compostas obtidas de 10 amostras simples, para cada posição da topossequência. Os resultados encontrados na coleta de 08/97 encorajou-nos para ampliar o trabalho e resultando no trabalho da coleta de 01/98 com outros tratamentos, excetuando-se a análise da respiração basal. Os tratamentos impostos para a coleta de 08/97 foram: não-peneiramento com correção da umidade a 60% da capacidade máxima de retenção de água (NPC), peneiramento com correção (PC); terra fina seca ao ar com correção da umidade e análise imediata (TFSA). Para a coleta de 01/98, pré-condicionamento sem peneiramento e sem correção de umidade (NPNC); peneiramento sem correção (PNC); não-peneiramento com correção da umidade a 60% da capacidade máxima de retenção de água (NPC), peneiramento com correção (PC); terra fina seca ao ar com correção da umidade e análise imediata (TFSA) e terra fina seca ao ar analisada 24 horas após a correção de umidade (TFSA24). Determinou-se a BMS-C, através do método da fumigação-extração. Para a coleta de 08/97 também analisou-se a respiração microbiana basal (RB), obtida pela incubação das amostras de solo com retenção de CO₂ por NaOH durante 5 dias, através de adaptação do método da fumigação-incubação elaborado por JENKINSON & POWLSON, (1976). O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado. Os resultados de BMS-C foram analisados a partir de valores transformados em logaritmos decimais, sendo apresentados os dados originais. Nota-se nos resultados da tabela

4, referente a coleta de 08/97, que o pré-condicionamento como TFSA não acarretou alteração significativa da BMS-C, quando comparada aos tratamentos PC e este do NPC. Na tabela 5 são mostrados os valores referentes a coleta de 01/98 e nota-se que o pré-condicionamento como TFSA também não acarretou alteração significativa da BMS-C, quando comparada aos tratamentos normalmente empregados para a determinação da BMS-C. No entanto, após o reumedecimento das amostras a BMS-C deve ser determinada imediatamente, pois como pode ser observado no tratamento TFSA24, há queda expressiva nos valores de BMS-C com o tempo. A aplicação dos pré-condicionamentos em amostras oriundas de diferentes posições de uma topossequência sob pastagem mostrou que independentemente do tipo de solo a estimativa da BMS-C foi semelhante para cada pré-condicionamento (Fig. 1), o que sugere que a TFSA pode ser aplicada em solos com características distintas.

Tabela 4 - Biomassa microbiana de carbono e respiração basal em amostras de solos submetidas a diferentes pré-condicionamentos da coleta de 08/97.

Média da BMS-C e RB em diferentes tratamentos		
Tratamento	RB em $\mu\text{g C-CO}_2/\text{g solo.h}$	BMS-C em $\mu\text{g C/g solo}$
NPC (1)	28 a*	399 a*
PC (2)	23 a	308 ab
TFSA (3)	22 a	299 b

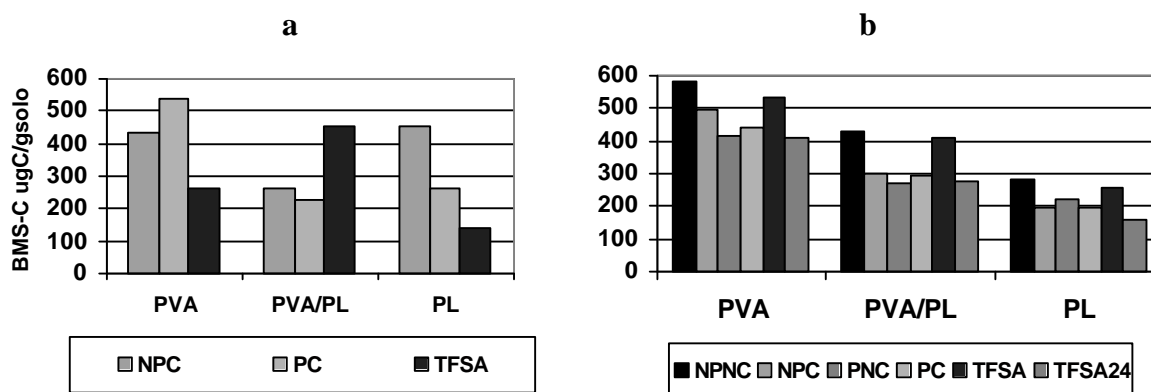
*P < 0,05.

Tabela 5 - Biomassa microbiana de carbono (BMS-C) em amostras de solo submetidas a diferentes pré-condicionamentos da coleta de 01/98.

Pré-condicionamento	BMS-C($\mu\text{C/g solo}$)
NPNC	404 a*
PNC	307 bc
NPC	285 c
PC	282 c
TFSA	377 ab
TFSA24	239 d

*P < 0,05.

Fig. 1 - Biomassa microbiana (BMS-C) em amostras de solo coletadas em 08/97 (a) e coletadas em 01/98 (b), sob topossequências submetidas a diferentes pré-condicionamentos.



5. A INFLUÊNCIA DA PROFUNDIDADE E TIPO DE COBERTURA

A camada mais superficial do solo acumula maior quantidade de material orgânico que é depositado pelas plantas e animais, refletindo em uma maior quantidade de BMS-C e maior atividade respiratória dessa camada. Nas tabelas 6 e 7 são demonstrados valores de BMS-C e respiração basal (RB) de 6 solos sob pastagens:

- Seropédica - Vegetação com predominância de capim colônio “*Panicum maximum*” e capim rabo-de-burro “*Sporobolus poiretti*”, com presença de várias plantas invasoras.
- Pinheiral meia-encosta – Composto de braquiário “*Brachiaria brizantha*”, pastagem com várias áreas descobertas e bastante sapê “*Imperata braziliensis*”.
- Pinheiral piquete – Área bastante diversificada quanto às forrageiras, capim colônio “*Panicum maximum*”, grama batatais “*Paspalum notatum*”, capim transvala “*Digitaria decumbens*” capim angola “*Brachiaria arrecta*” e grama suazilandensis “*Digitaria suazilandensis*”.
- Rua 11 – Topossequência formada por pastagem de capim colônio “*Panicum maximum*”, grama batatais “*Paspalum notatum*”, capim rabo-de-burro “*Sporobolus poiretti*” e de várias plantas invasoras, tais como: unha-de-gato, guanxuma, etc.

- Fazendinha – Pastagem formada por capim colômbio “*Panicum maximum*”, parte de grama batatais “*Paspalum notatum*” e algumas plantas invasoras.
- Leucena – Legumineira formada por leucena “*Leucaena leucocephala*”.

Com exceção dos solos sob pastagens em pinheiral, os demais estão localizados na região da baixada fluminense, nos arredores da Embrapa/Agrobiologia.

A vegetação desses solos é constituída de várias espécies forrageiras, várias composições granulométricas, diferente formação de solo, diferentes climas e forma de ocupação, não podendo ser comparadas as pastagens entre si devido a diversificação, podendo apenas observar-se as diferenças entre as profundidades dentro de cada pastagem e entre as estações.

Os valores de BMS-C e de respiração basal são encontrados em maiores quantidades na camada de 0-5 cm do que na camada de 5-20 cm, o que confirma a predominância dos microrganismos e da matéria orgânica nessa camada. Essa diferença é melhor observada nos dados do inverno que apresentaram diferença significativa nos quatro solos entre os seis solos analisados (Tabelas 6 e 7).

A pastagem de Pinheiral chama-nos a atenção devido a intensa atividade metabólica nas duas épocas do ano (verão e inverno), o que pode estar associado ao manejo da pastagem e esta é a única pastagem que estava sem pastejo, ou seja, estava em descanso.

Tabela 6 - Comparação entre as médias de carbono da BMS ($\mu\text{gC/g}$ solo) no verão e no inverno, nas profundidades de 0-5 cm e 5-20 cm.

no inverno, nas profundidades de 0-5 cm e 5-20 cm.				
Amostra	Verão		Inverno	
	Profundidade			
Pastagem	0-5 cm	5-20 cm	0-5 cm	5-20 cm
Seropédica	273 aA*	183 aA	61 aB	46 aB
Pinheiral meia-encosta	394 aA	256 aA	324 aA	289 aA
Pinheiral piquete	361 aB	140 bB	573 aA	299 bA
Rua 11	315 aA	208 bA	375 aA	248 bA
Fazendinha	116 aA	49 bA	111 aA	31 bA
Leucena	156 aA	128 aA	178 aA	102 bA

*Valores seguidos de letras minúsculas e iguais não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 0,05, entre profundidades dentro da estação, e letras maiúsculas e iguais não diferem significativamente entre estações, para a mesma profundidade (CV=34,12%).

Tabela 7 - Comparação entre as médias de carbono evoluído da respiração da BMS ($\mu\text{gC-CO}_2/\text{g solo.h}$) no verão e no inverno, nas profundidades de 0-5 cm e 5-20cm.

Amostra	Verão		Inverno	
	Profundidade			
Pastagem	0-5 cm	5-20 cm	0-5 cm	5-20 cm
Seropédica	0,62 aA	0,22 aB	0,58 aA	0,53 aA
Pinheiral meia- encosta	6,25 aA	6,35 aA	3,01 aB	3,00 aB
Pinheiral piquete	1,31 aB	0,38 bA	1,83 aA	0,46 bA
Rua 11	0,64 aA	0,24 bB	0,68 aA	0,54 aA
Fazendinha	0,23 aA	0,18 aA	0,58 aA	0,32 aA
Leucena	0,24 aB	0,19 aB	0,51 aA	0,41 aA

*Valores seguidos de letras minúsculas e iguais não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 0,05, entre profundidades dentro da estação, e letras maiúsculas e iguais não diferem significativamente entre estações, para a mesma profundidade (CV=17,57%).

As espécies vegetais exercem grande influência sobre a biomassa microbiana e o tipo de cobertura é importante na quantidade de carbono que compõe essa biomassa microbiana e, inclusive espécies diferentes em um mesmo tipo de solo, apresentam diferentes quantidades de biomassa microbiana do solo.

Há uma tendência do percentual do carbono microbiano em relação ao carbono total (Cmic/Corg) ser maior em solos sob pastagens do que em floresta natural ou introduzida, da mesma forma quando se compara uma pastagem com sucessivos cultivos de milho, encontra-se um declínio no Cmic , Corg e percentual de Cmic/Corg (SPARLING, 1992).

Com o intuito de observar a variação da BMS-C sob diferentes coberturas vegetais, foram realizadas coletas em 2 áreas adjacentes, no município de Pinheiral, uma formada de pastagem de braquiário "*Brachiaria brizantha*" (Pasto Pinheiral) e outra por mata secundária (Mata Pinheiral), e em outras duas áreas no município de Seropédica, também foram realizadas coletas, uma área formada por pastagem de capim colônia "*Panicum maximum*" e capim rabo-de-burro "*Sporobolus poiretti*", com presença de várias plantas invasoras (Pasto Seropédica) e a outra área com Eucalipto introduzido sobre uma área de pastagem (Eucalipto UFRRJ).

Na Tabela 8 podemos observar que os conteúdos da biomassa microbiana de carbono do solo de pastagem e de mata estão próximos, sendo que a mata secundária apresentou uma maior quantidade na biomassa microbiana de carbono (406 $\mu\text{gC/g}$ solo) e a segunda maior taxa de respiração basal (1,01 $\mu\text{gC/g solo.h}$), isto pode talvez ser atribuído ao fato de haver uma grande diversidade microbiana e um grande aporte de matéria orgânica ao solo que favorece a população microbiana do solo que atua na reciclagem da matéria orgânica e mantém a estabilidade do sistema. Segundo POWLSON & JENKINSON (1987), a variação na quantidade do carbono da biomassa microbiana está relacionada com a quantidade de matéria orgânica que está presente no solo ou que é adicionada.

A pastagem de pinheiral está localizada ao lado de uma mata secundária com as mesmas características, a pastagem foi implantada no local onde anteriormente era vegetação de mata, isto nos permite fazer algumas especulações a respeito da ocupação pela pastagem que apresenta vários pontos descobertos, deixando uma grande parte do solo descoberto e susceptível à erosão. Nesta área podemos observar através da quantidade de carbono evoluído da biomassa microbiana do solo, a intensa atividade microbiana decompondo o estoque de carbono orgânico do solo, o que é representado por elevados valores do quociente metabólico "QM" de 15.83 e 24.78, para 0-5 cm e 5-20 cm, respectivamente, resultado de uma taxa de respiração microbiana muito acentuada nesse solo de 6,25 e 6,35 $\mu\text{gC-CO}_2/\text{g solo.h}$ para 0-5 cm e 5-20 cm, respectivamente (Tabela 9).

Tabela 8 - Média dos valores de BMS-C em diferentes solos com diferentes coberturas.

Média da BMS-C			
Amostra	Média de BMS-C em $\mu\text{gC/g}$	Média de RB em $\mu\text{g C-CO}_2/\text{g}$	
	solo	solo.h	
Pasto Pinheiral	325 a	6,30 a	
Mata Pinheiral	406 a	1,01 b	
Pasto Seropédica	228 b	0,52 c	
Eucalipto UFRRJ	159 b	0,27 c	

Tabela 9 - Médias de BMS-C, RB, e QM.

Amostra	BMS em $\mu\text{gC/g}$ solo		RB $\mu\text{g C-CO}_2/\text{g solo.h}$		Q.M*	
	0-5 cm	5-20 cm	0-5 cm	5-20 cm	0-5 cm	5-20 cm
Pasto Pinheiral	394	256	6,25	6,35	15,83	24,78
Mata secundária	494	319	1,25	0,78	2,53	2,44
Pasto Seropédica	273	183	0,62	0,42	2,26	2,31
Eucalipto	165	154	0,35	0,18	2,14	1,20

* $\text{g de C-CO}_2 \cdot \text{mg}^{-1} \text{ de C da BMS} \cdot \text{h}^{-1}$

6. TIPOS DE SOLOS

A composição granulométrica do solo (textura do solo) influencia a biomassa microbiana do solo. Há uma tendência dos solos mais argilosos em apresentar maiores quantidades de carbono da biomassa microbiana devido a maior retenção de umidade, formação de complexos organo-minerais ou servindo de tampão às mudanças de pH, SMITH & PAUL, (1990). WARDLE, (1992), citou que a biomassa é correlacionada com o teor de argila do solo.

A tendência de maior BMS-C de acordo com a maior quantidade de argila que pode ser observada nas tabelas 10 e 11 onde podemos observar os valores da BMS-C e composição granulométrica dos solos que foram descritos no tópico sobre profundidade.

Tabela 10 – Conteúdo de carbono da BMS em $\mu\text{g C/g}$ solo em duas épocas.

Amostra	Verão		Inverno	
	Profundidade			
Pastagem	0-5 cm	5-20 cm	0-5 cm	5-20 cm
Fazendinha	116	49	111	31
Pinheiral piquete	361	140	573	299
Pinheiral meia- encosta	394	256	324	289

Pasto Seropédica	273	183	61	46
------------------	-----	-----	----	----

Tabela 11 – Composição granulométrica.

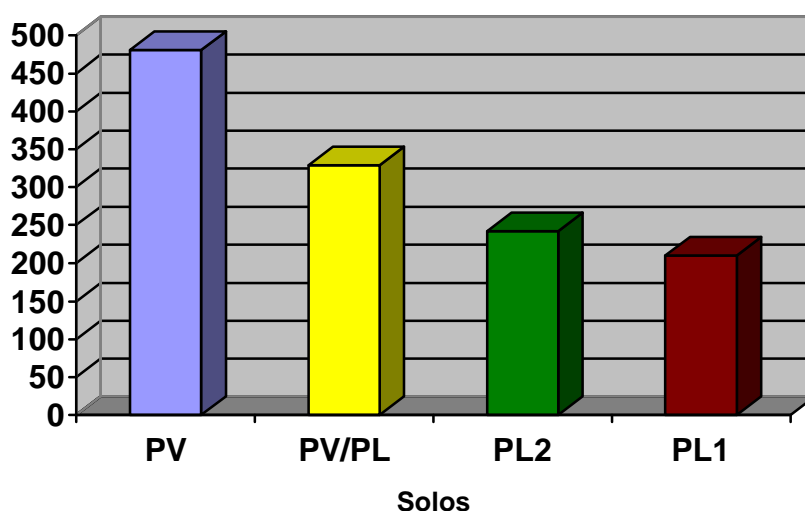
Amostra	Prof. (cm)	Areia Total (%)	Silte (%)	Argila Total (%)
Fazendinha	0-5	90,5	2,3	7,2
	5-20	88,8	4,0	7,2
Pinheiral piquete	0-5	49,7	30,7	19,6
	5-20	56,4	25,8	17,8
Pinheiral meia-encosta	0-5	71,7	4,8	23,5
	5-20	55,6	8,5	35,9
Pasto Seropédica	0-5	74,4	13,0	12,6
	5-20	72,9	13,2	13,9

Um estudo em uma topossequência verificou-se claramente a variação da biomassa com o conteúdo de argila dos solos estudados (figura 2). Encontrou-se um coeficiente de correlação $r=0,9654^*$ entre a BMS-C e teor de argila neste experimento que foi realizado em uma topossequência sob pastagem com predominância de *Panicum maximum* e *Paspalum notatum*, na área Embrapa Agrobiologia, constituída de um Podzólico na parte superior, solo de transição de Podzólico para Planossolo na parte média e na parte inferior dois Planossolos, que são chamados drenados 1 e 2, conforme pode-se observar nas tabela 12 e na figura 2.

Tabela 12 - Composição Granulométrica

Composição Granulométrica (%)			
	Areia Total	Silte	Argila Total
Podzólico	63,2	9,7	27,1
Transição	71,5	8,8	19,7
Plan. Drenado. 2	82,2	7,6	10,2
Plan. Drenado. 1	91,0	4,9	4,1

Figura 2 – Conteúdo da BMS-C na topossequência.



7. CONCLUSÕES

Com base nas observações dos trabalhos realizados podemos dizer que a umidade é um fator importante na determinação do conteúdo de biomassa microbiana de carbono do solo, por aumentar o efeito do fumigante e manter a população microbiana ativa, mas quando o reumedecimento é prolongado por 15 dias, há uma diminuição nesse conteúdo.

O pré-condicionamento da amostra como TFSA é indicado para a análise de determinação da BMS-C do solo, devido aos tratamentos indicarem que não há diferença significativa para o pré-condicionamento normal da amostra, independente do tipo de solo, conforme observado no comportamento da TFSA nas diferentes classes de solos.

Os valores de BMS-C tenderam a aumentar de acordo com o aumento do teor de argila e profundidade.

A RB mostrou uma intensa atividade metabólica nas áreas de Pinheiral que possa ser atribuído ao manejo das áreas.

Observou-se menor quantidade de BMS-C nos solos com menores quantidades de argila.

8. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- CAMPBELL, C.A.; BIEDERBECK, B.O. Soil Bacterial Changes as Affected by Growing Season Weather Conditions: a Field and Laboratory Study. **Canadian Journal of Soil Science**, Ottawa, v.56, p.293-310, 1976.
- CARTER, M.R. Microbial biomass as an index for tillage-induced changes in soil biological properties. **Soil Tillage Research**, Amsterdam, v.7, p.29-40, 1986.
- CATTELAN, A.J.; VIDOR, C. Flutuações na biomassa, atividade e população microbiana do solo em função de variações ambientais. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.14, n.2, p.133-142, 1990.
- GERALDES, A.P.A.; CERRI, C.C.; FEIGL, B.J. Biomassa microbiana de solo sob pastagens na Amazônia. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.19, n.1, p.55-60, 1995.
- HORWATH, W.R.; PAUL, E. A. **Microbial Biomass, Methods of Soil Analysis**. Part 2. Microbiological and Biochemical Properties – SSSA . p.753-773, 1994.
- JENKINSON, D.S.; POWLSON, D.S. The effects of biocidal on metabolism in soil. Method for measuring soil biomass. **Soil Biology & Biochemistry**, Oxford, v.8, n.3, p.209-213, 1976.
- NUERNBERG, N.J.; VIDOR, C.; STAMMEL, J.G. Efeito de sucessões de culturas e tipos de adubação na densidade populacional e atividade microbioana do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.8, n.2, p.197-203, 1984.
- PFENNING, L.; EDUARDO, B. de P.; CERRI, C.C. Os Métodos de fumigação-incubação e fumigação-extração na estimativa da biomassa microbiana de solos da Amazônia. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.16, n.1, p.31-37, 1992.
- POWLSON, D.S.; JENKINSON, D.S. Measurement of soil microbial biomass provides an early indication of changes in total soil organic matter due to straw incorporation. **Soil Biology & Biochemistry**, Oxford, v.19, n.2, p.159-64, 1987.
- SMITH, J.L.; PAUL, E.A. The Significance of soil biomass estimates. In: BOLLAG, J.M.; STOTTZKY, G., eds. **Soil Biochemistry**, New York: Marcel Decker, 1990. p. 357-396.
- SPARLING, P.G. Ratio of microbial biomass carbon to soil organic carbon as a sensitive indicator of changes in soil organic matter. **Australian Journal of Soil Research**, Victoria, v.30, p.195-207, 1992.

WARDLE, D.A. A Comparative assessment of factors wich influence microbial biomass carbon and nitrogen levels in soils. **Biological Reviews**, v.67, p.321-358, 1992.