

ATRIBUTOS MICROBIOLÓGICOS EM SOLOS SOB CAMPO NATIVO E CULTIVADOS COM EUCALIPTO NO BIOMA PAMPA

MORAES, Júlia Rodegheiro de¹; CASTILHOS, Danilo Dufech²; PINTO, Luiz Fernando Spinelli; OLDRA, Suélen; Da ROSA, Douglas Schulz Bergman; CASTILHOS, Rosa Maria Vargas

¹UFPEL/FAEM PG SOLOS- juliarodegheiro@yahoo.com.br

²UFPEL/FAEM Depto. Solos – danilodc@ufpel.tche.br

1. INTRODUÇÃO

O setor florestal brasileiro contribui com uma parcela importante para a economia nacional, gerando produtos para consumo interno ou para exportação. Apesar da sua relevância para a economia brasileira, os aspectos relacionados às interações destes plantios com o meio ambiente e os possíveis impactos que possam ocasionar, ainda não foram amplamente estudados para todas as regiões do País.

A região sul do Estado do Rio Grande do Sul (RS) é um extenso território (154 mil Km²), caracterizado economicamente pela atividade primária, alicerçada na pecuária bovina (corte e leite) e ovina (corte e lã) (PROMESO, 2010). Nesta região foi introduzido o cultivo do eucalipto, por empresas do setor florestal, atraídas por incentivos fiscais, menor custo de produção e características climáticas adequadas (BINKOWSKI, 2009).

Muito se tem especulado sobre os possíveis impactos que a atividade florestal pode causar, especialmente pela modificação do bioma local (Bioma Pampa), caracterizado por um predomínio de vegetação herbácea e arbustiva e com grande heterogeneidade de solos. Poucas são as pesquisas feitas na região para avaliar os efeitos do cultivo do eucalipto na qualidade dos solos, com ênfase na microbiota do solo. Diante disso, o objetivo desse trabalho foi verificar possíveis alterações nos estoques de carbono da biomassa e atividade microbiana em quatro tipos de solos da região sul do RS, cultivados com eucalipto e áreas sob campo nativo.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Foram selecionadas três áreas do Bioma Pampa inseridas nas regiões geomorfológicas do Escudo Sul-Rio-Grandense (ESRG) e Depressão Periférica (DP), no Estado do Rio Grande do Sul. Na área do ESRG foram coletados um Argissolo e um Neossolo Regolítico desenvolvidos de rochas ígneas plutônicas (granitos) e um Neossolo Litólico desenvolvido de rochas metamórficas (xistos e quartzitos). Já na área da DP, onde os solos são desenvolvidos de rochas sedimentares coletou-se um Chernossolo.

Os tratamentos selecionados para avaliação em cada tipo de solo foram: áreas de floresta homogênea de *Eucalyptus saligna* com sete anos de cultivo, estabelecidas em espaçamento simples com três metros entrelinhas e área de campo nativo composto por uma vegetação herbácea e arbustiva, característica da região. Em cada solo e tipo de cobertura vegetal foram abertas três trincheiras aleatoriamente e coletadas em triplicata amostras deformadas e indeformadas, na profundidade de 0-5 cm. As amostras deformadas foram destorroadas

manualmente, secas ao ar e passadas em peneiras de malha de 2,0 mm para avaliação do teor de carbono orgânico total do solo (COT), pelo método Walkley e Black descrito por TEDESCO (1995). A biomassa microbiana foi estimada pela análise do teor de carbono microbiano (Cmic) e determinada pelo método irradiação-incubação, descrito por FERREIRA et al. (1999). A respiração basal do solo (RBS) foi determinada pela quantificação do dióxido de carbono (CO₂) liberado no processo de respiração microbiana, a partir de 100 g de solo, durante 35 dias de incubação, conforme metodologia de STOTZKY (1965). O quociente metabólico (qCO₂) foi calculado pela razão entre a taxa de respiração basal e o carbono da biomassa microbiana. Também foram calculados o quociente microbiano (Cmic/COT) que representa a percentagem de carbono microbiano em relação ao teor de carbono orgânico total do solo.

Utilizou-se o modelo fatorial (cobertura vegetal x tipo solo) para a análise de variância e o teste de DMS de Fisher ($\alpha=0,05$), para comparação de médias, utilizando-se o programa estatístico WINSTAT, conforme MACHADO, 2001.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para todos os parâmetros avaliados, a análise estatística não indicou significância na interação entre os fatores estudados cobertura vegetal e tipos de solo. Deste modo, são apresentadas as médias dos parâmetros para os quatro tipos de solos (Tabela 1) e para as duas coberturas vegetais (Tabela 2). As variáveis respiração basal do solo (RBS), carbono microbiano (Cmic), quociente metabólico (qCO₂) e carbono orgânico total do solo (COT) em termos numéricos foram maiores no solo cultivado com eucalipto do que no solo sob campo nativo. A relação Cmic/COT mostrou-se abaixo no eucalipto (Tabela 1).

Não foram observadas diferenças significativas nos valores de respiração basal dos quatro solos estudados. Isso ocorreu, provavelmente, devido às condições ambientais semelhantes nos solos estudados. A atividade dos microorganismos está muito relacionada com a quantidade de carbono que o solo recebe. Nos ambientes estudados (campo nativo e eucalipto) independente do tipo de solo o aporte de carbono foi semelhante, ou seja, a incorporação dos resíduos se deu de forma natural sem interferência antrópica.

O maior teor de Cmic encontrado foi do Chernossolo (1098,47 mg Kg⁻¹) e os menores nos solos Neossolo Regolítico, Argissolo e Neossolo Litólico, não diferindo estatisticamente entre si. Sabe-se que a biomassa microbiana do solo é influenciada não somente pelo clima e adições de resíduos, mas também por parâmetros referentes ao próprio solo, como conteúdo de água, fertilidade entre outros. No caso do Chernossolo há uma elevada quantidade de argila do tipo 2:1, e, portanto, tendem a acumular mais COT e água em decorrência da interação argilo - matéria orgânica, que provavelmente contribuiu para uma maior atividade microbiológica e conseqüentemente maior teor de Cmic.

O valores de qCO₂ não diferiram significativamente entre os solos Argissolo, Neossolo Regolítico e Neossolo Litólico sendo o menor valor observado no Chernossolo. Um baixo qCO₂ indica economia na utilização de energia pelos microorganismos e supostamente reflete um ambiente mais estável ou mais próximo do seu estado de equilíbrio (SAKAMOTO; OBO, 1994).

O teor médio de COT, nos quatro tipos de solos, variou de 26,17 a 40,88 g kg⁻¹, sendo maior no Neossolo Litólico e o menor teor de COT foi encontrado no Argissolo. A maior relação Cmic/COT foi encontrada no Chernossolo, segundo

CATELAN; VIDOR (1992) essa relação permite acompanhar, de forma mais rápida, as perturbações sofridas pelo desequilíbrio ecológico e variações no total de matéria orgânica, ocasionadas pelo manejo do solo, pois reage com maior rapidez do que os parâmetros físico-químicos. D'ANDRÉA et al. (2002) obtiveram, em estudos com sistemas de produção comparados com campos nativos, valores da relação Cmic/COT (%) variando de 1,52 a 8,10. ALVARENGA et al. (1999) também conseguiram valores menores desta relação, variando de 1,34 a 3,08, em estudos do solo sob diferentes manejos.

Tabela 1. Liberação de CO₂ na atividade microbiana (RBS), estoque de carbono da biomassa microbiana do solo (Cmic), quociente metabólico (qCO₂), teor de carbono orgânico total do solo (COT) e relação Cmic/COT do solo sob cobertura vegetal de eucalipto ou campo nativo. Média de quatro solos estudados¹.

Cobertura vegetal	RBS	Cmic	qCO ₂	COT	Cmic/COT
	µg CO ₂ h ⁻¹ g ⁻¹	mg kg ⁻¹	x10 ⁻³	g kg ⁻¹	%
Campo Nativo	0,314 a	749,92 a	0,476 a	31,33 a	2,49 a
Eucalipto	0,354 a	794,54 a	0,510 a	35,37 a	2,23 a
CV (%)	29,77	31,36	46,17	19,18	19,39

¹ Neossolo Regolítico, Argissolo, Neossolo Litólico e Chernossolo.

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de DMS de Fisher ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 2. Liberação de CO₂ na atividade microbiana (RBS), estoque de carbono da biomassa microbiana do solo (Cmic), quociente metabólico (qCO₂), teor de carbono orgânico total do solo (COT) e relação Cmic/COT em função do tipo de solo. Média duas coberturas vegetais¹.

Tipo de Solo	RBS	Cmic	qCO ₂	COT	Cmic/COT
	µg CO ₂ h ⁻¹ g ⁻¹	mg kg ⁻¹	x10 ⁻³	g kg ⁻¹	%
Neossolo Reg.	0,285 a	534,41 b	0,573 ab	31,54 bc	1,68 c
Argissolo	0,367 a	669,06 b	0,617 a	26,17 c	2,49 b
Neossolo Lit.	0,343 a	786,97 b	0,473 ab	40,88 a	1,88 c
Chernossolo	0,341 a	1098,47 a	0,308 b	34,83 ab	3,35 a
CV (%)	29,77	31,36	46,17	19,18	19,39

¹ Eucalipto e Campo Nativo.

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de DMS de Fisher ao nível de 5% de probabilidade.

4. CONCLUSÕES

O cultivo de eucalipto nos solos sob campo nativo no bioma pampa, após sete anos, não altera a biomassa microbiana, a respiração basal do solo, o carbono orgânico total e os quocientes metabólico e microbiano do solo.

O Chernossolo apresenta maior teor de carbono microbiano e menor quociente metabólico indicando um ambiente estável para a microbiota do solo.

5. AGRADECIMENTOS

A Capes pela bolsa de mestrado, ao CNPq e FAPERGS pelas bolsas de IC e ao Grupo Votorantim por ceder as áreas para realização da pesquisa.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVARENGA, M.I.N.; SIQUEIRA, O.S.; DAVIDE, A.C. Teor de carbono, biomassa microbiana, agregação e micorriza em solos de cerrado com diferentes usos. **Ciência Agrotecnológica**, Lavras, v.23, n.3, p.617-625, 1999.
- BINKOWSKI, P. **Conflitos ambientais e significados sociais em torno da expansão da silvicultura de eucalipto na “metade sul” do Rio Grande do Sul**. 2009. 212p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Rural) Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- CATTELAN, A.J.; VIDOR, C. Sistemas de culturas e a população microbiana do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.14, n.2, p.125-132, 1992.
- D’ANDRÉA, A.F.; SILVA, M.L.N.; CURTI, N.; SIQUEIRA, J.O.; CARNEIRO, M.A.C. Atributos biológicos indicadores da qualidade do solo em sistemas de manejo na região do cerrado no sul do estado de Goiás. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.26, n.4, p.913-923, 2002.
- FERREIRA, A.S.; CAMARGO, F.A.O.; VIDOR, C. Utilização de microondas na avaliação da biomassa microbiana do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.23, n.4, p.991-996, 1999.
- MACHADO, A. **Sistema de análise estatística para Windows (Winstat)**. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2001.
- PROMESO - PROGRAMA DE SUSTENTABILIDADE DE ESPAÇOS SUB REGIONAIS. **Dados sobre a região Metade Sul do Rio Grande do Sul**. Disponível em: 198<http://www.integracao.gov.br/programas/programasregionais/index.asp?area=spr_promeso>. Acesso em: 29 ago. 2010.
- SAKAMOTO, K.; OBO, Y. Effects of fungal to bacterial ratio on the relationship between CO₂ evolution and total soil microbial biomass. **Biol. Fertil. Soils**, v. 17, n.1, p. 39-44, 1994.
- STOTZKY, G. Microbial respiration. In: BLACK, C.A., ed. **Methods of soil analysis**, Madison: American Society of Agronomy, 1965, v. 2, n.1, p.1551-1572.
- TEDESCO, M.J.; VOLKWEISS, S.J.; BONHEN, H. **Análises de Solos, plantas e outros materiais**. 2 ed. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 174p. 1995 (Boletim Técnico 5).