



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF E ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas
e Agricultura Orgânica



Frações de nitrogênio particulado e mineral em solo manejado sob pastoreio racional voisin

*Fractions of particulate and mineral nitrogen in soil
managed under voisin rational grazing*

SANTOS, Betina Dos¹; BOURSCHEID, César Alexandre²; BORTOLINI, Juliana Gress³; LOSS, Arcângelo⁴; LOURENZI, Cledimar Rogério⁴; COMIN, Jucinei José⁵.

¹Engenheira Agrônoma, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), besantosagro@gmail.com; ²Mestre em Agroecossistemas, UFSC, COOPERBIO - Cooperativa Mista de Produção Industrialização e Comercialização de Biocombustíveis do Brasil; ³Mestre em Agroecossistemas, UFSC; ⁴Professor Adjunto, UFSC; ⁵Professor titular, UFSC.

Tema Gerador: Manejo de Agroecossistemas e Agricultura Orgânica

Resumo

O uso intensivo e as práticas de manejo inadequadas das pastagens têm dificultado a sustentabilidade da atividade pecuária. O pastoreio racional voisin (PRV) é um sistema de manejo que quando aperfeiçoado com a Introdução planejada e criteriosa da tecnologia silvícola, tende a aumentar o potencial de produção e preservação ambiental. O objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade do solo em pastagens manejadas sob PRV com árvores (PRVCA) em comparação com o PRV sem árvores (PRVSA) e uma área de floresta nativa (FN), através das frações de nitrogênio (N) da matéria orgânica do solo (MOS). A pesquisa foi desenvolvida no município de Redentora – RS, em uma área de 4,6 hectares. Foram coletadas amostras de solo nas profundidades de 0-5, 5-10 e 10-20 cm, e nestas avaliados os teores de nitrogênio total (NT) do solo e o fracionamento granulométrico da MOS, obtendo-se o NO particulado (NOp) e NO associado aos minerais (NOam). Os maiores teores de NT, NOP e NOam foram evidenciados na área de floresta. No PRV, o PRVCA apresentou maiores teores de NOP em 0-5cm e não diferiu para o Noam em 5-10 cm, em comparação ao PRVSA. O PRVCA melhora a qualidade do solo em comparação ao PRVSA, pois aumenta os teores de NOP na camada superficial do solo.

Palavras-chave: Silvopastoril, matéria orgânica particulada, qualidade do solo.

Abstract

Intensive use and inadequate pasture management practices have hindered the sustainability of livestock farming. Raising voisin (PRV) is a management system that, when perfected with the planned and careful introduction of silvicultural technology, tends to increase the potential of production and environmental preservation. The objective of this work was to evaluate soil quality in PRV grasses (PRVCA) compared to PRVSA and a native forest area (FN), using nitrogen (N) fractions of the Material Soil organic matter (MOS). The research was developed in the municipality of Redentora - RS, in an area of 4.6 hectares. Soil samples were collected at depths of 0-5, 5-10 and 10-20 cm, and in these evaluated the contents of total nitrogen (NT) of the soil and the particle size fractionation of MOS, obtaining the particulate NO (NOp) And NO associated with minerals (NOam). The highest levels of NT, NOP and NOam were evidenced in the forest area. In the PRV, the PRVCA presented higher levels of NOP at 0-5cm and did not differ for the Noam at 5-10 cm, compared to the PRVSA. PRVCA improves soil quality compared to PRVSA, as it increases NOP levels in the soil surface layer.

Keywords: Silvopastoril, particulate organic matter, soil quality.



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF E ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas
e Agricultura Orgânica



Introdução

No Brasil, a pecuária de leite e de corte possui grande destaque econômica e socialmente, porém o uso intensivo e as práticas de manejo inadequadas destes pastos têm dificultado a sustentabilidade desta atividade. Segundo Pinheiro Machado (2010), o pastoreio racionado voçoroca (PRV) é um sistema de manejo baseado na intervenção humana, no processo da vida dos pastos e do ambiente, por meio dele busca-se maximizar a captação da energia solar pelas forrageiras e assim produzir leite à base de pasto de forma eficiente e com balanço de energia positivo. Quando o sistema de PRV é aperfeiçoado com a introdução planejada e criteriosa da tecnologia silvícola, este potencial de produção e preservação ambiental pode ser aumentado. Segundo Carvalho et al. (2002) sistemas agrossilvipastoris apresentam valores superiores de qualidade do solo em relação a sistemas agrícolas ou nativos.

A qualidade do solo é entendida como a capacidade de o solo exercer suas funções na natureza, que são: meio para o crescimento das plantas; regulação e compartimentalização do fluxo de água no ambiente; estocagem e promoção da ciclagem de elementos; e tampão ambiental, na formação, atenuação e degradação de compostos prejudiciais ao ambiente (Doran & Parkin, 1994). Um sistema de produção agrícola que fornece grande quantidade de compostos orgânicos, melhora a estrutura do solo, formando macroagregados, que são estruturas complexas e diversificadas (Vezzani & Mielniczuk, 2009). No PRV ou em áreas de florestas nativas predominam os macroagregados, pois tem-se constantemente aporte de resíduos vegetais e liberação de exsudatos via sistema radicular (Tivet et al., 2013).

Entre os indicadores quantitativos físicos e químicos que atendem as premissas supracitadas e que são frequentemente utilizados para se averiguar os impactos ocasionados no solo em sistemas com pastagens, destacam-se aqueles relacionados com a matéria orgânica do solo (MOS) (Loss et al., 2012; Araújo et al., 2012). Dentre esses indicadores, tem-se os teores de nitrogênio total e aqueles oriundos do fracionamento granulométrico da MOS. O teor de nitrogênio no solo também é um indicador de grande importância, principalmente em relação a disponibilidade de nutrientes, atividade biológica e potencial de suprimento para as plantas (Araújo, 2007), porém os estudos a cerca deste indicador ainda são escassos em áreas com PRV.

O objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade do solo em pastagens manejadas sob PRV com árvores (PRVCA) em comparação com o PRV sem árvores (PRVSA) e uma área de floresta nativa (FN), através das frações de N da matéria orgânica do solo (MOS).



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF E ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas
e Agricultura Orgânica



Metodologia

A pesquisa foi desenvolvida no município de Redentora, região Noroeste do RS, onde foi implantado um sistema de PRV em 2005 em uma área de 4,6 hectares, divididos em 54 parcelas, mais os corredores. Foram introduzidas árvores de espécies nativas e exóticas em 70% da área e o restante permaneceu a pleno sol. A região está inserida no bioma Mata Atlântica com características de uma flora densa e diversificada. O relevo da região varia de plano à fortemente ondulado, estando a uma altitude de, aproximadamente, 400 metros acima do nível do mar. Os solos predominantes são Neossolos Litólicos Eutróficos em transição para Chernossolos Argilúvicos, ambos derivados de derrames basálticos.

A pastagem do PRV é formada predominantemente por gramíneas perenes nativas e naturalizadas como a forquilha (*Paspalum notatum*), missioneira (*Axonopus* sp) e a leguminosa pega-pega (*Desmodium incanum*), tradicionalmente existente nos poteiros dos camponeses da região. Com o tempo outras espécies e cultivares de pastagens foram introduzidas, como a gramínea tifton (*Cynodon nlemfluensis*). Ocorre ainda a presença de uma grande diversidade de plantas espontâneas nativas e exóticas que coexistem com as plantas forrageiras, algumas contribuindo na alimentação dos animais.

As amostras de solo foram coletadas em 2014, abrindo-se mini-trincheiras nas parcelas com PRVCA e PRVSA, mais uma área de FN, adjacente ao PRV, com três repetições compostas de outras três amostras simples, em cada área e por profundidade avaliada (0-5 cm, 5-10 cm e 10-20 cm). Após a coleta, as amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Manejo e Classificação de Solos da Universidade Federal de Santa Catarina. Os indicadores avaliados foram os teores de nitrogênio total (NT) do solo e o fracionamento granulométrico da MOS, obtendo-se o NO particulado (NOp) e NO associado aos minerais (NOam), segundo Cambardella & Elliott (1992). Para a quantificação dos teores de NT e NOp seguiu-se a Metodologia de Yeomans e Bremner (1988). O NOam foi obtido pela diferença entre o NT e NOp.

Os dados foram analisados quanto à normalidade e homogeneidade dos dados por meio dos testes de Lilliefors e Bartlett, respectivamente. Posteriormente, foram analisados como delineamento em blocos casualizados, com três tratamentos (PRVCA, PRVSA e FN) e com 3 repetições cada. Os Resultados foram submetidos à análise de variância com aplicação do teste F e os valores médios, quando significativos, comparados entre si pelo teste t-LSD a 5%.



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas
e Agricultura Orgânica



Resultados e Discussão

Nas áreas de PRV, verificaram-se diferenças entre os sistemas nos teores de NT, apenas na profundidade de 5-10 cm, sendo que na floresta observaram-se os maiores valores e, nas áreas de PRV, não foram encontradas diferenças (Tabela 1). Na profundidade de 0-5 cm, no PRVCA verificou-se aumento de 31% do NT em relação ao PRVSA, o que pode ser decorrente dos maiores teores de carbono orgânico total (COT) (BOURSCHEID, 2015) e do efeito do sombreamento com maior **disposição dos dejetos animais nas áreas com árvores**.

Os maiores teores de NOp foram evidenciados na área de floresta nas três profundidades avaliadas. Para o PRV, apenas em 0-5 cm foram observados maiores teores para o PRVCA. Nas demais profundidades, as áreas de PRV não diferiram entre si (Tabela 1). Os maiores teores de NOp nos tratamentos PRVCA e floresta estão relacionados aos maiores teores de COT (Bourscheid, 2015), que é decorrente do maior aporte vegetal oriundo das árvores, e no PRV, além do componente arbóreo, tem-se a rizodeposição da pastagem e a adição dos dejetos bovinos próximos dos locais sombreados (PRVCA). Há uma estreita relação entre o C e N (relação C/N), assim no PRVCA, há maiores teores de COT, o que favorece aos maiores teores de NOp, que é uma fração de maior labilidade e oriunda da decomposição e mineralização dos resíduos vegetais. Conforme relatam Souza et al. (2009), avaliando os níveis de C e N em sistemas de integração lavoura e pecuária em solo argiloso, verificaram que a deposição de matéria orgânica, tanto de origem vegetal quanto animal, aumentaram os teores de C e N. Sistemas silvipastoris ou agrosilvipastoris tem menores perdas de C e N se comparados a sistemas de cultivos tradicionais, fato causado pela interação com a fração mineral e a localização destes no interior de microagregados, que favorecem uma maior resistência da mineralização desses nutrientes (Moraes, 2012). Segundo Mendonça et al. (2001) e Pezzoni et al. (2012), o plantio de árvores em pastagens resulta em benefícios para os componentes do agroecossistema, com destaque para o maior aporte de matéria orgânica e ciclagem de nutrientes.



Tabela 1. Valores médios de nitrogênio total (NT), de nitrogênio orgânico particulado (NOp), nitrogênio orgânico associado aos minerais (NOam), em g kg⁻¹.

Sistemas de uso do solo	Atributos avaliados		
	NT	NOp	NOam
0-5 cm			
PRVSA	2,43 ^{ns}	0,05 c	2,38 ^{ns}
PRVCA	3,19	0,21 b	2,97
Floresta	3,60	0,60 a	3,01
CV(%)	28,41	26,18	32,17
5-10 cm			
PRVSA	1,53 b	0,04 b	1,49 b
PRVCA	1,53 b	0,07 b	1,46 b
Floresta	6,23 a	0,40 a	5,86 a
CV(%)	21,00	36,86	21,54
10-20 cm			
PRVSA	1,09 ^{ns}	0,04 b	1,06 ^{ns}
PRVCA	1,13	0,07 b	1,07
Floresta	1,32	0,40 a	0,95
CV(%)	21,57	33,35	27,25

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem pelo teste de t-LSD a 5%. ns= não significativo pelo Teste F a 5%.

Nos tratamentos PRVCA e FN, os maiores teores de NOp, principalmente na camada superficial do solo, são devidos a maior deposição e ciclagem de nutrientes. De acordo com Sessi (2013), quanto maior a presença de raízes e maiores os aportes de biomassa área e radicular, maior será a concentração de microrganismos nas camadas mais superficiais, o que acarreta na formação de compostos complexos que são responsáveis pela boa estruturação do solo e pela ciclagem de nutrientes. Estes fatos corroboram com os maiores valores do elemento NOp encontrado para o tratamento PRVCA se comparado com o do tratamento PRVSA.

Conclusões

O PRVCA melhora a qualidade do solo em comparação ao PRVSA, pois aumenta os teores de NOp.



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas
e Agricultura Orgânica



Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelas bolsas de produtividade em pesquisa concedidas a Arcângelo Loss e Jucinei José Comin.

Referências Bibliográficas

ARAÚJO, R.; GOEDERT, W. J.; LACERDA, M. P. C. Qualidade de um solo sob diferentes usos e sob cerrado nativo. 2007.

BOURSCHEID, C. A., LOSS, A., & COMIN, J. J. 2015. Avaliação da arborização de pastagens sob Pastoreio Racional Voisin por meio de indicadores qualitativos de qualidade do solo. In *V Congreso Latinoamericano de Agroecología-SOCLA (7 al 9 de octubre de 2015, La Plata)*.

CARVALHO, M. M.; FREITAS, V. P. & Xavier, D. F. Início de florescimento, produção e valor nutritivo de gramíneas forrageiras tropicais sob condição de sombreamento natural. *Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira*. Brasília, vol.37 nº5, mai de 2002.

DORAN, J.W., PARKIN, T.B. Defining and assessing soil quality. In: DORAN, J.W.; COLEMAN, D.C.; BEZDICEK, D.F. & STEWART, B.A., eds. *Defining soil quality for a sustainable environment*. Madison, SSSA, p.1-20, 1994. (Especial, 35).

DE ARAÚJO, Ademir Sérgio Ferreira; MONTEIRO, Regina Teresa Rosim. Indicadores biológicos de qualidade do solo. *Bioscience Journal*, v. 23, n. 3, 2007.

LOSS, A.; PEREIRA, M.G.; Beutler, S. J.; Perin, A.; Anjos, L. H. C. Densidade e fertilidade do solo sob sistemas plantio direto e integração lavoura-pecuária no Cerrado. *Revista de Ciências Agrárias*, v. 55, p. 260-268, 2012.

MENDONÇA, E. S.; LEITE, L. F. C.; FERREIRA NETO, S. Cultivo de café em sistema agroflorestal: uma opção para recuperação de solos degradados. *Revista Árvore*, v.25, p.375-383. 2001.

MORAES, J. R. Alterações nos atributos microbiológicos do solo e nos estoques de carbono decorrentes do cultivo de eucalipto no Bioma Pampa. 2012. 126 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Área de Concentração Solos. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS.

PEZZONI, T.; VITORINO, A. C. T.; DANIEL, O.; LEMPP, B. Influência de *Pterodon emarginatus* Vogel sobre atributos físicos e químicos do solo e valor nutritivo de *Brachiaria decumbens* Stapf em sistema silvipastoril. *CERNE (UFLA)*, v. 18, p. 293-301, 2012.



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas
e Agricultura Orgânica



PINHEIRO MACHADO, L. C. Pastoreio racional Voisin: tecnologia agroecológica para o terceiro milênio. São Paulo: Expressão Popular, 2010. 376 p.

SESSI, C. C. Propostas de manejo para diferentes classes de solos dos assentamentos José Maria e Papuan II do município de Abelardo Luz-SC. 2013. 122p. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) Programa de Pós-graduação em Agroecossistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC.

SOUZA, E. D. et al. Estoques de carbono orgânico e de nitrogênio no solo em sistema de integração lavoura-pecuária em plantio direto, submetido a intensidades de pastejo. Revista brasileira de ciência do solo. Campinas. v. 33, p.1829-1836, 2009.

TEDESCO, M. J. Análise de solo, plantas e outros minerais. UFRGS: Depto. de Solos. Faculdade de Agronomia, Porto Alegre, 1995. 174p.

TIVET, F; SÁ, J. C. M; LAL, R; BRIEDIS, C; BORSZOWSKI, P. R; SANTOS, J. B; FARIAS, A; HARTMAN, D. C; NADOLNY JUNIOR, M; BOUZINAC, S;

VEZZANI, F. M.; MIELNICZUK, J. Uma visão sobre qualidade do solo. Revista brasileira de ciência do solo. Viçosa. Vol. 33, n. 4, p. 743-755, 2009.

YEOMANS, J.C. & BREMNER, J.M. A rapid and precise method for routine determination of organic carbon in soil. Comm. Soil Sci. Plant Anal., 19:1467-1476, 1988.