

## CARBONO E NITROGÊNIO EM PLANOSSOLO HÁPLICO SOB DIFERENTES SISTEMAS DE USO

JOÃO ALBERTO ALDÁVIO LOECK<sup>1</sup>; ROBERTA JESKE KUNDE<sup>1</sup>; THAÍS WACHOLZ KOHLER<sup>1</sup>; ALEX BECKER MONTEIRO<sup>1</sup>; ROSANE MARTINAZZO<sup>2</sup>; ADILSON LUIS BAMBERG<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas– joao.loeck@hotmail.com; roberta\_kunde@hotmail.com; thaiskohler@hotmail.com; alexbeckermonteiro@gmail.com

<sup>2</sup>Embrapa Clima Temperado– rosane.martinazzo@embrapa.br; adilson.bamberg@embrapa.br

### 1. INTRODUÇÃO

O crescente nível de degradação dos solos tem ressaltado a necessidade da utilização de sistemas de produção mais sustentáveis, os quais buscam aliar a produção agropecuária com a conservação do solo, da água e da biodiversidade. Neste sentido, a utilização de sistemas de produção que propiciem e favoreçam a melhoria e conservação das propriedades físicas, químicas e biológicas do solo é a chave para a qualidade e sustentabilidade ambiental dos agroecossistemas.

No Brasil, as áreas de várzea podem chegar a 35 milhões de hectares (FAGERIA et al., 2007), sendo que deste total, 5,4 milhões de hectares de solos de várzea encontram-se no Rio Grande do Sul (GOMES et al., 2006). Nesses solos, predomina a produção de arroz irrigado (1,1 milhões ha, conforme dados da CONAB para a safra 2014/15) sob cultivo mínimo, preparo convencional e sistema pré-germinado, que ocupam 74,2, 15,7 e 10,1% dessa área, respectivamente (IRGA, 2014).

A matéria orgânica do solo (MO) é considerada um importante indicador da qualidade do solo por ser bastante sensível às alterações nos sistemas de manejo. Sistemas conservacionistas sem mobilização do solo ou com revolvimento mínimo, utilizando culturas que permitem maior aporte de matéria seca, tendem a preservar ou até mesmo aumentar os teores de carbono orgânico total (COT) e nitrogênio total (NT), principalmente em solos com baixos teores de MO, o que também se espera que aconteça nos solos de várzea.

Estudos envolvendo solos de várzea no Rio Grande do Sul justificam-se pelo crescente interesse na identificação e no desenvolvimento de sistemas de uso e de manejo que propiciem a manutenção ou o incremento da qualidade do solo e da produtividade agrícola nessas áreas. Diante desse contexto, o objetivo deste estudo foi avaliar os teores de COT e NT e a relação carbono/nitrogênio (C/N) de um Planossolo Háplico cultivado sob pastagem natural e com rotação soja/milho em plantio direto.

### 2. METODOLOGIA

O estudo foi desenvolvido na Estação Experimental de Terras Baixas da Embrapa Clima Temperado, Capão do Leão, RS (31°49'13" Sul, 52°27'50" Oeste, altitude de aproximadamente 14 m) em um Planossolo Háplico Eutrófico solódico (EMBRAPA, 2013) de textura superficial franco (370 g kg<sup>-1</sup> de silte, 460 g kg<sup>-1</sup> de areia e 170 g kg<sup>-1</sup> de argila). O clima da região, de acordo com a classificação climática de Wilhelm Köppen, é do tipo Cfa (C: clima temperado quente, com temperatura média do mês mais frio entre 3°C e 18°C; f: em nenhum mês a

precipitação pluvial é inferior a 60 mm; a temperatura do mês mais quente é superior a 22°C).

Este estudo insere-se em um conjunto de ações experimentais implementadas em 2013 do projeto "Dinâmica de gases de efeito estufa e balanço de carbono em sistemas de produção de grãos no Brasil". Dentro desta temática, foram avaliados dois sistemas de uso do solo: uma área sob sistema de camalhões de base larga com rotação soja/milho em plantio direto e outra área sob pastagem natural sem histórico de cultivo há cerca de 20 anos (Figura 1 A e 1 B, respectivamente).

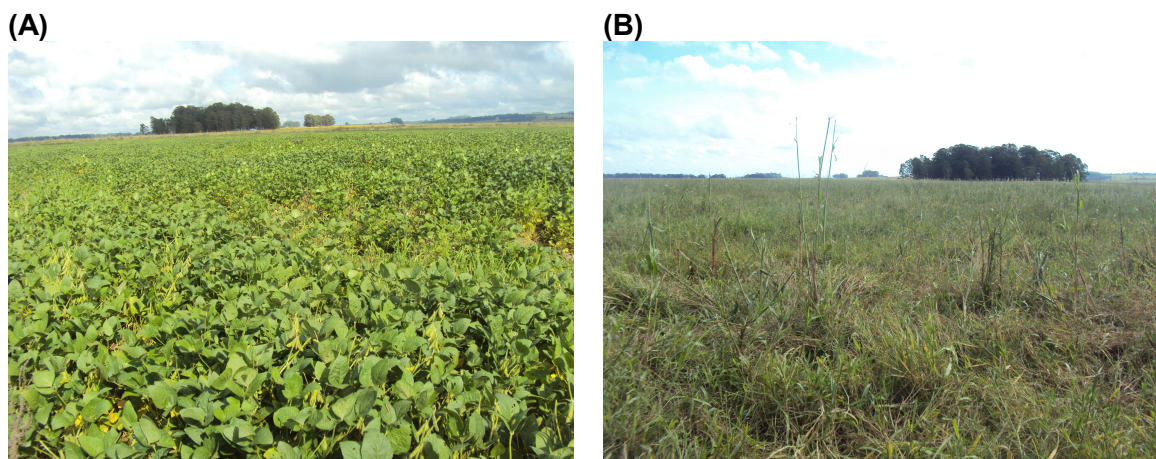


Figura 1. Áreas experimentais avaliadas: soja cultivada em sistema de camalhões de base larga sob plantio direto (A) e pastagem natural sem histórico de cultivo há cerca de 20 anos (B).

Fotos: Roberta Jeske Kunde

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado. Foram coletadas, dentro de cada sistema, em 5 pontos (10 metros equidistantes entre si), amostras deformadas de solo nas camadas 0-2,5 cm, 2,5-5 cm, de 5-10 cm e de 10-20 cm, totalizando 40 amostras. As amostras deformadas de solo foram coletadas com pá de corte, acondicionadas em sacos plásticos, levadas ao laboratório e, posteriormente, espalhadas em bandejas e secas à sombra até atingirem a umidade correspondente ao ponto de friabilidade, sendo destorroadas manualmente nas linhas de fraqueza das amostras.

Após a secagem, as amostras foram peneiradas em malha de 2,00 mm e maceradas em gral de ágata para quantificação dos teores de COT e NT por oxidação a seco em um analisador elementar Leco TruSpec CHN. Os resultados foram submetidos à análise de variância e, quando diferenças significativas foram observadas, as médias foram comparadas pelo teste Tukey à 5% de probabilidade, utilizando-se o programa Winstat, versão 2.0 (MACHADO; CONCEIÇÃO, 2003).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 encontram-se apresentados os teores ( $\text{g kg}^{-1}$ ) de COT, NT e a relação C/N. Para os teores de COT, não foram verificadas diferenças significativas entre os tratamentos nas camadas 0-2,5, 2,5-5,0 e 10-20 cm. Entretanto, na camada 5-10 cm maiores valores foram encontrados na pastagem. Este resultado pode ser justificado pela maior produção e acúmulo de biomassa vegetal pelas espécies forrageiras em comparação à cultura agrícola (soja), cuja

fitomassa é, muitas vezes, insuficiente para a manutenção da cobertura do solo (LOSS et al., 2011). Além disso, lavouras anuais acumulam fitomassa predominantemente sobre o solo e logo após a colheita, que no caso da soja ocorre rápida decomposição e perda de matéria orgânica para a atmosfera sob a forma de CO<sub>2</sub>. Adicionalmente, de acordo com FRANZLUEBBERS; STUEDEMANN (2008), as pastagens possibilitam um incremento nos teores de COT em função do elevado desenvolvimento e aporte de resíduos culturais, tanto da parte aérea como das raízes.

Tabela 1. Teores (g kg<sup>-1</sup>) de carbono orgânico total (COT), nitrogênio total (NT) e relação carbono/nitrogênio (C/N) de um Planossolo Háplico cultivado com soja em sistema de camalhões de base larga sob plantio direto e sob pastagem natural sem histórico de cultivo há cerca de 20 anos.

| Sistema  | COT                 | NT                 | C/N   |
|----------|---------------------|--------------------|-------|
|          | 0-2,5 cm            |                    |       |
| SOJA     | 21,90 <sup>ns</sup> | 1,94 <sup>ns</sup> | 11,30 |
| PASTAGEM | 23,62               | 1,66               | 14,22 |
|          | 2,5-5,0 cm          |                    |       |
| SOJA     | 16,00 <sup>ns</sup> | 1,38 <sup>ns</sup> | 11,59 |
| PASTAGEM | 15,68               | 1,28               | 12,25 |
|          | 5,0-10 cm           |                    |       |
| SOJA     | 12,38b              | 1,10 <sup>ns</sup> | 11,25 |
| PASTAGEM | 13,40a              | 1,08               | 12,40 |
|          | 10-20 cm            |                    |       |
| SOJA     | 11,62 <sup>ns</sup> | 1,04 <sup>ns</sup> | 11,17 |
| PASTAGEM | 11,96               | 1,00               | 11,96 |

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey à 5%.

Para os teores de NT não foram verificadas diferenças significativas em nenhuma das camadas avaliadas.

No caso da variável relação C/N, em todas as camadas avaliadas, os maiores valores foram constatados na pastagem. Estes resultados podem estar relacionados à qualidade do material vegetal adicionado pelas culturas ao solo. A utilização de espécies que apresentam maior relação C/N favorece a proteção do solo por um maior período de tempo, em função da menor velocidade de decomposição. Entretanto, o período de imobilização do nitrogênio do solo pelos microrganismos é maior, o que pode prejudicar o desenvolvimento e produtividade da cultura implantada em sucessão por deficiência de nitrogênio (AGOSTINETTO et al., 2000). Nestes sistemas, a manutenção de resíduos culturais na superfície aumentam o estoque de carbono (LOSS et al., 2011; GUARESCHI et al., 2012), favorecendo a diversidade microbiana, a fertilidade e os atributos físicos do solo (SILVA et al., 2011).

#### 4. CONCLUSÕES

O sistema de produção de soja em plantio direto sobre camalhões não apresentou diferenças nos teores de carbono orgânico total e nitrogênio total quando comparado à pastagem natural, indicando que este sistema pode ser uma alternativa para a produção de grãos em terras baixas com menores impactos à qualidade do solo.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGOSTINETTO, D.; FERREIRA, F. B.; STOCH, G.; FERNANDES, F. F.; PINTO, J. J. O. Adaptação de espécies para cobertura de solo no sul do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 6, n. 1, p. 47-52, 2000.
- CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da Safra Brasileira Grãos. Volume 3- Safra 2015/16. Brasília: Companhia Nacional de Abastecimento, 2015. 141 p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA-EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa Solos, 2013. 353 p.
- FAGERIA, N. K.; SANTOS, A. B.; CUTRIM, V. A. Produtividade de arroz irrigado e eficiência de uso do nitrogênio influenciadas pela fertilização nitrogenada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.42, n.7, p.1029-1034, 2007.
- FRANZLUEBBERS, A. J.; STUEDEMANN, J. A. Early response of soil organic fractions to tillage and integrated crop-livestock production. **Soil Science Society of America Journal**, Madison, v.72, n. 5, p. 613-625, 2008.
- GOMES, A. S.; SILVA, C. A. S.; PARFITT, J. M. B.; PAULETTO, E. A.; PINTO, L. F. S. **Caracterização de Indicadores da qualidade do solo, com ênfase às áreas de várzea do Rio Grande do Sul**. Embrapa Clima Temperado: Pelotas, Documentos 169, 2006, 40 p.
- GUARESCHI, R. F.; PEREIRA, M. G.; PERIN, A. Deposição de resíduos vegetais, matéria orgânica leve, estoques de carbono e nitrogênio e fósforo remanescente sob diferentes sistemas de manejo no cerrado goiano. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 36, n. 3, p. 1-10, 2012.
- IRGA. Dados de safra 2013-14 – Sistemas de Cultivo, Porto Alegre, 2014. Acessado em 06 Abril 2015. Disponível em:  
[http://www.irga.rs.gov.br/upload/20140225133041sistema\\_cultivo\\_13\\_14\\_ii.pdf](http://www.irga.rs.gov.br/upload/20140225133041sistema_cultivo_13_14_ii.pdf)
- LOSS, A.; PEREIRA, M. G.; GIÁCOMO, S. G.; PERIN, A.; ANJOS, L. H. C. Agregação, carbono e nitrogênio em agregados do solo sob plantio direto com integração lavoura pecuária. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 46, n. 10, p. 1269-1276, 2011.
- MACHADO, A. A.; CONCEIÇÃO, A. R. **Sistema de análise estatística para Windows**. Winstat. Versão 2.0. Pelotas: UFPel, 2003. 42p.
- SILVA, R. F.; GUIMARÃES, M. F.; AQUINO, A. M.; MERCANTE, F. M. Análise conjunta de atributos físicos e biológicos do solo sob sistema de integração lavoura-pecuária. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 46, n. 10, p. 1277-1283, 2011.