

# PRODUÇÃO DE PARTE AÉREA E DE RAÍZES DE PASTAGENS HIBERNAS UTILIZADAS EM SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA EM TERRAS BAIXAS EM PLANTIO DIRETO

Amanda Ruviaro Palma<sup>1</sup>, Amanda Posselt Martins<sup>2</sup>, Luiz Gustavo de Oliveira Denardin<sup>3</sup>, José Bernardo Moraes Borin<sup>3</sup>, Thiago Barros<sup>4</sup>, Paulo César de Faccio Carvalho<sup>5</sup>, Ibanor Anghinoni<sup>5,6</sup>

Palavras-chave: arroz, integração lavoura-pecuária, radicular.

## INTRODUÇÃO

A matéria orgânica do solo (MOS) é reconhecida como o componente centralizador e intermediador dos processos químicos, físicos e biológicos ocorrentes nos sistemas de produção e, por essa razão, vem sendo utilizada como um atributo indicador de manejo e de qualidade do solo (Anghinoni et al., 2013). Práticas de manejo do solo que visem o acúmulo de carbono e, conseqüentemente, de MOS, melhoram a qualidade do solo, revertendo as condições iniciais de degradação (Martins et al., 2017), podendo alcançar as condições originais. O acúmulo de MO nos solos depende das condições climáticas e da textura do solo e, sobretudo, da quantidade e da qualidade do material animal e, principalmente, vegetal que é aportado (Mielniczuk et al., 2003).

As terras baixas do Rio Grande do Sul, caracterizadas pelo monocultivo intensivo do arroz irrigado nos últimos anos, vem demonstrando uma queda nos teores de MOS, conforme relatado por Boeni et al. (2010). As razões para isso são, basicamente, duas: 1) o preparo do solo realizado para o cultivo do arroz irrigado; e 2) a ausência de plantas durante o período de inverno. Essas práticas, aliadas, além de aumentar a taxa de decomposição da MOS, também diminuem a sua taxa de adição (Mielniczuk et al., 2003). Dessa forma, esse ambiente edafoclimático vem perdendo a qualidade de seus solos, com impactos na sustentabilidade ambiental, social e econômica da produção de alimentos (Kumar & Ladha, 2011).

Nesse contexto, práticas de manejo conservacionista do solo, como a ausência de seu revolvimento (plantio direto) e cobertura permanente com material vegetal, necessitam ser inseridas no contexto das lavouras arroteiras das terras baixas do Rio Grande do Sul (Martins et al., 2017). Uma das alternativas viáveis de sistema de produção, promovendo a intensificação sustentável dessas áreas, são os sistemas integrados de produção agropecuária (SIPA), popularmente também conhecidos como integração lavoura-pecuária (Carvalho et al., 2014). Nesse ambiente, os SIPA podem possuir diferentes arranjos espaço-temporais, variando a diversidade de culturas (pastoris e agrícolas) no espaço e no tempo e a intensidade de cultivo das lavouras no tempo (maior ou menor inserção do componente animal) (Martins et al., 2017).

Diante desse cenário, tem-se como hipótese central desse estudo de que a adoção de SIPA promove um maior crescimento vegetal hiberna, tanto da parte aérea como das raízes das plantas, quando comparado ao monocultivo de arroz com pousio de inverno, que aumenta conforme a maior presença do componente animal no tempo. Para a validação dessa hipótese, o objetivo desse trabalho foi avaliar a produção de parte aérea e de raízes de pastagens hibernas utilizadas em SIPA em terras baixas, em plantio direto.

---

<sup>1</sup> Graduanda (Agronomia), Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Av. Bento Gonçalves 7712, Porto Alegre/RS, amandarpalma@gmail.com.

<sup>2</sup> Pós-Doutoranda, UFRGS.

<sup>3</sup> Doutorando (Ciência do Solo), UFRGS.

<sup>4</sup> Engenheiro Agrônomo, Doutor, Granja Maria.

<sup>5</sup> Professor, UFRGS.

<sup>6</sup> Consultor, Instituto Rio-Grande do Arroz (IRGA).

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido na Fazenda Corticeiras, localizada no município de Cristal/RS, Brasil (31°37'13"S, 52°35'20"O, 28 m de altitude). O clima caracteriza-se como subtropical úmido (Cfa), de acordo com a classificação de Köppen. A temperatura e a precipitação média anual é de 18,3°C e de 1.522 mm, respectivamente. A área, de aproximadamente 18 hectares, é caracterizada por um relevo bastante plano. O solo é um Planosolo Háplico Eutrófico (Embrapa, 2013), de textura franco-argilo-arenosa (24, 23 e 53% de argila, silte e areia, respectivamente).

A área experimental vinha sendo cultivada desde a década de 1960, alternando a cultura do arroz irrigado com períodos de pousio. Anteriormente ao experimento, o último cultivo de arroz foi no ano de 2009. Em março de 2013, pouco antes do experimento ser estabelecido, o solo foi coletado na camada de 0-10 cm e analisado conforme suas características químicas. Após a coleta para caracterização, devido aos altos níveis de acidez, aplicou-se 4,5 Mg ha<sup>-1</sup> de calcário (PRNT 70%), de acordo com a SOSBAI (2012) para elevar a 6,0 o pH do solo da camada de 0-20 cm.

Os tratamentos consistiram de cinco sistemas de cultivo com diferentes combinações de preparo do solo, diversidade de culturas (no tempo e no espaço) e inserção animal. Até o momento da coleta para a realização do presente estudo, os tratamentos consistiram do seguinte (inverno de 2013 / verão de 2013/2014 / inverno de 2014): S1- pousio / arroz irrigado / pousio com preparo do solo; S2- azevém pastejado / arroz irrigado / azevém pastejado, em plantio direto; S3- azevém pastejado / soja / azevém pastejado; S4- azevém + trevo branco pastejados / capim sudão pastejado / azevém + trevo branco pastejados; e S5- azevém + trevo branco + cornichão pastejados / campo de sucessão (pastagem nativa) / azevém + trevo branco + cornichão pastejados. As culturas utilizadas foram o arroz (*Oryza sativa*), soja (*Glycine max*), cornichão (*Lotus corniculatus*), capim-sudão (*Sorghum sudanense*) e trevo-branco (*Trifolium repens*). O tratamento S1 representa o sistema dominante no sul do Brasil e os demais (S2, S3, S4 e S5) são comparados tendo como referência o S1. O método de pastoreio adotado, com animais jovens (bovinos de corte com peso de entrada de ± 190 kg), foi o contínuo. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com 3 repetições.

As plantas e o solo foram coletados em setembro de 2014 (18 meses após o estabelecimento de diferentes sistemas, antes da dessecação de pastagem). A matéria seca da parte aérea no momento da coleta (MSPA) foi determinada usando-se uma ferramenta com 0,25 m<sup>2</sup> de área, com as plantas sendo cortadas rente ao solo. As amostras consistiram em 4 subamostras por parcela experimental em todas as repetições de campo. A produção total da parte aérea de matéria seca (PTMS) foi mensurada mensalmente usando-se gaiolas de exclusão de pastagem durante todo o inverno.

Para matéria seca de raízes (MSR), monólitos de solo (10 × 10 × 50 cm) foram coletados na pastagem (perpendiculares às fileiras de colheita do verão). As amostras foram dispersas em água e passaram através de uma peneira de 1 mm de malha para a separação de raiz a solo. A partes aéreas e raízes foram secas a 55 ± 5 ° C até atingirem um peso constante para ocorrer a determinação de matéria seca de planta.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e, quando significativa (p<0,05), as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A maior quantidade de MSPA foi observada no S5, com 2,29 Mg ha<sup>-1</sup> (Figura 1). Embora o S4 tenha apresentado menor quantidade que o S5 de MSPA (1,07 Mg ha<sup>-1</sup>), esse sistema de produção foi similar ao S5 no que diz respeito à PTMS ao longo do inverno (5,29 Mg ha<sup>-1</sup> e 5,88 Mg ha<sup>-1</sup>, respectivamente). Em contrapartida, os sistemas com cultivo de lavoura durante o verão (arroz e soja, no S2 e S3, respectivamente) apresentaram menor MSPA e

PTMS que o S5. Chama a atenção que apenas o S5 apresentou um resíduo das plantas de inverno (MSPA) superior ao S1 (monocultivo de arroz com pousio no inverno), o que leva a crer que outros parâmetros e até mesmo métodos de pastoreio devam ser adotados no SIPA em terras baixas (Barros, 2016), visando o maior aporte de resíduos e o incremento nos níveis de MOS. Mas, apesar do baixo resíduo final (MSPA), chama a atenção o alto potencial produtivo dos pastos hibernais testados, com valores que variaram de 2,72 (S2) a 5,88 Mg ha<sup>-1</sup> (S5) (Figura 1).

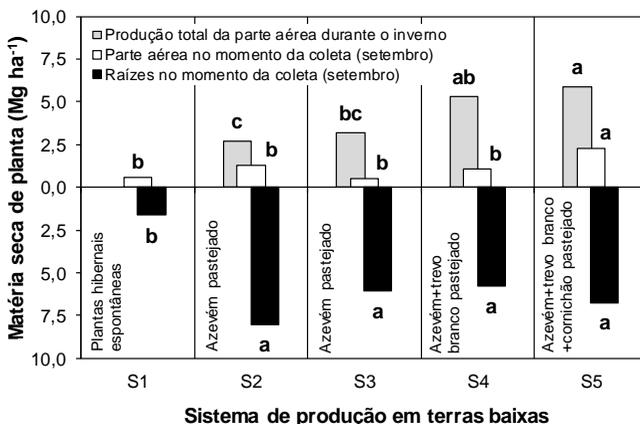


Figura 1. Matéria seca da parte aérea e das raízes no momento da coleta (setembro) e produção total de matéria seca da parte aérea durante o ciclo hibernar de diferentes pastagens utilizadas em sistemas integrados de produção agropecuária em terras baixas (Cristal/RS). S1 – pousio / arroz / pousio; S2 - azevém pastejado / arroz / azevém pastejado; S3 - azevém pastejado / soja / azevém pastejado; S4 – azevém + trevo branco pastejado / capim sudão pastejado / azevém + trevo branco pastejado; S5 – azevém + trevo branco + cornichão pastejado / campo de sucessão (pastagem nativa) / azevém + trevo branco + cornichão pastejado.

Em relação à MSR avaliada na coleta, ela apresentou quantidades substancialmente maiores que a da parte aérea (Figura 1), embora tenham sido coletadas apenas até 10 cm de profundidade do solo, demonstrando o alto potencial e importância desse componente vegetal para a adição de resíduo nas terras baixas (Martins et al., 2017). A MSR variou de três (S1 com 1,62 Mg ha<sup>-1</sup> e S5 com 6,73 Mg ha<sup>-1</sup>) a doze vezes (S3 com 6,08 Mg ha<sup>-1</sup>) mais que a MSPA (S1 com 0,55 Mg ha<sup>-1</sup>, S3 com 0,51 Mg ha<sup>-1</sup> e S5 com 2,29 Mg ha<sup>-1</sup>). Como esperado, foram observados valores mais elevados de MSR em áreas com pastagem durante o inverno, em comparação com S1, sem diferenças entre os SIPA (S2 e S3) e os sistemas que até o momento da coleta foram apenas pecuários (S4 e S5).

Por fim, nota-se que a PTMS, que deve se refletir na MSR em camadas mais profundas, foi linearmente afetada pelo cultivo do verão, dentro dos SIPA avaliados, sendo: pastagem nativa (S5) > pastagem cultivada (S4) > soja (S3) > arroz (S2). Isso se deve pela intervenção mecânica, em ordem crescente, do S5 para o S2, conforme destacado por Martins et al. (2017), refletindo a curto prazo em atributos de qualidade do solo, como carbono e nitrogênio na fração lábil da MOS e atividade enzimática. Ou seja, em sistemas que visem um incremento de curto prazo na qualidade do solo, é importante a maior utilização temporal do componente animal e da fase pecuária no SIPA.

## CONCLUSÃO

As pastagens hibernais possuem um alto potencial de produção de resíduo no ambiente das terras baixas, em plantio direto, tanto de parte aérea como de raízes. No entanto, dada às peculiaridades desse ambiente, ligadas às condições edafoclimáticas, a matéria seca de raízes possui um papel quantitativamente muito superior ao da parte aérea em adição de resíduo, com valores que foram 3 a 12 vezes maior e alcançaram cerca de 8 Mg ha<sup>-1</sup> apenas na camada de 0 a 10 cm do solo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANGHINONI, I. et al. Abordagem sistêmica do solo em sistemas integrados de produção no subtropical brasileiro. **Tópicos em Ciência do Solo**, Viçosa, v. 8, p. 325-380, 2013.
- BARROS, T. **Pastos hibernais e pastejo animal como forma de inserir diversidade e sustentabilidade ao ambiente de terras baixas do sul do Brasil**. 2016. 98 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- BOENI, M. et al. **Evolução da fertilidade dos solos cultivados com arroz irrigado no Rio Grande do Sul**. Cachoeirinha: IRGA, 2010.
- CARVALHO, P. C. F. et al. Definições e terminologias para Sistema Integrado de Produção Agropecuária. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 45, p. 1040-1046, 2014.
- EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília, DF: Embrapa, 2013.
- KUMAR, V.; LADHA, J. K. Direct seeding of rice: recent developments and future research needs. **Advances in Agronomy**, Madison, v. 111, p. 297-413, 2011.
- MARTINS, A. P. et al. Short-term impacts on soil-quality assessment in alternative land uses of traditional paddy fields in Southern Brazil. **Land Degradation & Development**, Medford, v. 28, p. 534-542, 2017.
- MIELNICZUK, J. et al. Manejo de solo e culturas e sua relação com os estoques de carbono e nitrogênio do solo. **Tópicos em Ciência do Solo**, v. 3, Viçosa, p.209-248, 2003.
- SOSBAI. **Arroz Irrigado: Recomendações Técnicas da Pesquisa para o Sul do Brasil**. Itajaí, SC: SOSBAI, 2012.