

Integração lavoura-pecuária: uma alternativa sustentável para a agricultura do planalto gaúcho

Crop-livestock integration: a sustainable alternative for agriculture in gaúcho plateau.

Rosele Clairete dos Santos*¹, Adão Luiz dos Santos²

Resumo: A sobrevivência da humanidade depende da energia adquirida dos alimentos. Aumentar a produção na mesma área é o desafio para pesquisadores e equipes técnicas de extensão. A Integração Lavoura-Pecuária (ILP) aumenta os efeitos complementares entre diferentes espécies cultivadas e a criação de animais, além de recuperar áreas degradadas e potencializar o uso do solo com a produção de grãos, tendo um aproveitamento de adubação residual da lavoura, com maior oferta de nutrientes e aumento da matéria orgânica. Este trabalho tem como objetivos exemplificar modelos de ILP, explicar sua dinâmica, forma de manejo e rendimentos de produtividade obtidos em um protocolo experimental de longa duração conduzido no Planalto gaúcho. Para tanto, foi realizada pesquisa bibliográfica de artigos científicos, teses e dissertações, boletins técnicos entre outros. Os recursos naturais e humanos que uma propriedade agrícola oferece, associado ao resultado da análise de solo para a recuperação da fertilidade, são componentes essenciais para conduzir um sistema integrado de lavoura.

Palavras-chaves: sustentabilidade, gestão ambiental, sistema integrado.

Abstract: Human survival depends on energy furnished by food. To increase yields in areas already producing is a challenge for researchers and production field technicians. Crop-livestock integration (CLI) increase the complementary effects of the cropped species and livestock production, as it also can recover degraded areas and enhance soil use with crop production, with crop residual fertilizer use, higher nutrient availability and increases in soil organic matter. This work had the objectives of presenting CLI models, explaining their dynamics, management options and cropping yields obtained in a long-term trial carried out at the gaúcho Planalto. Thus, a bibliography research, including papers, thesis and dissertations, technical bulletins as other materials, was carried out. The natural and human resources of a farm, together with soil analysis for the recuperation of soil fertility, are essential components for conducting an integrated crop system.

Key words: sustainability, environmental management, integrated system.

INTRODUÇÃO

A Integração Lavoura-Pecuária (ILP) é uma sucessão de atividades agrícola e pecuária, que fornece benefícios sobre o ambiente e sua biodiversidade. Com atividades sendo desenvolvidas durante todo o ano em uma mesma área, cria-se um sinergismo entre a lavoura de grãos e a pastagem produzindo uma oferta maior de grãos, carne e leite. Além disso, há uma redução de gastos com fertilizantes minerais, herbicidas, inseticidas e outros agroquímicos, o que minimiza os riscos de poluição ambiental.

Na Europa, desde a Idade Média, vem sendo utilizadas diversas formas de plantios associados entre culturas anuais, perenes ou ainda frutíferas ou florestais (DUPRAZ e LIAGRE, 2008).

Essas técnicas foram trazidas ao Brasil e adaptadas pelos imigrantes estabelecidos na região Sul do país. Muito embora haja resistência entre pecuaristas e agricultores tradicionais em adotar tal sistema, a ILP com o manejo de culturas e pastagens fornece uma maior produção quando é

adicionada uma carga animal (número de animais por área) adequada ao sistema (CARVALHO et al., 2011a).

De acordo com a Lei 12.805, de 29 de abril de 2013, que institui a Política Nacional de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta e tem como objetivo “aperfeiçoar a produtividade e qualidade dos produtos, utilizando sistemas sustentáveis de exploração que integram atividades agrícolas, pecuária e florestal” (BRASIL, 2013), verifica-se a necessidade de produzir alimentos de uma maneira adequada e com mínimos impactos ambientais. Dessa forma, o objetivo desse trabalho será exemplificar modelos de ILP, explicar sua dinâmica, forma de manejo e rendimentos de produtividade obtidos em um protocolo experimental de longa duração no Planalto gaúcho. Para tanto, foi realizada pesquisa bibliográfica de artigos científicos, teses e dissertações, boletins técnicos entre outros.

2. INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA (ILP)

2.1 Modelos de Integração lavoura-pecuária em ambiente subtropical

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 15/07/2015; aprovado em 15/07/2016

¹ Professora Adjunta de Ciências Biológicas, Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, E-mail: rosele.santos@ymail.com

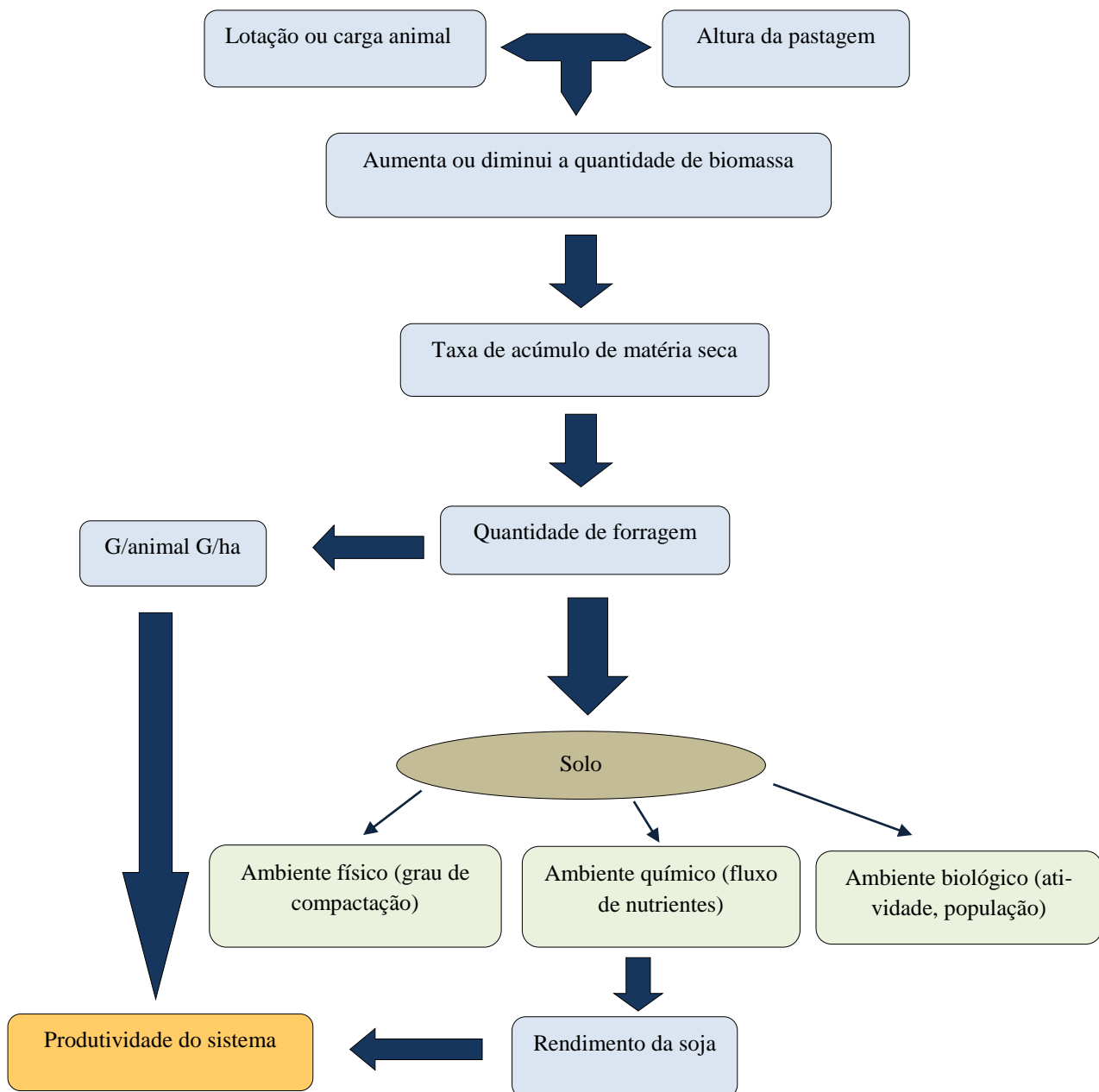
² MBA em Gestão Ambiental, Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, E-mail: rosele.santos@ymail.com

Entre os modelos de ILP estão o Agropastoril, que integra lavoura com pecuária, o Silviagrícola que combina floresta com lavoura, o Silvipastoril que mescla floresta com pecuária e Agrosilvipastoril que integra as três atividades: lavoura, pecuária e floresta (BALBINO et al., 2012). Segundo Moraes et al. (2002), as pesquisas em integração lavoura pecuária no ambiente subtropical se desenvolvem em duas realidades distintas. A primeira é a pecuária que tem por opção a diversificação nas propriedades, que possibilita a alimentação animal com as culturas de grãos. A segunda é a produção de culturas comerciais que surge como opção na reforma de pastagens degradadas, pela fertilização do solo, pelo controle de plantas daninhas e pela diminuição de pragas e doenças.

No ambiente subtropical, em terras altas, o sistema mais usualmente adotado é a integração soja e milho no verão e pastagem (pastejo) no inverno, principalmente com espécies de gramíneas (azevém e aveia preta). Já em terras baixas (várzea), o sistema adotado é arroz irrigado e pastagem (ANGHINONI et al., 2013).

A produtividade de um sistema (Figura 1) depende da carga animal que por sua vez regula a altura da pastagem originando uma maior taxa de matéria seca. Esse material incorporado no solo origina componentes químicos, físicos e biológicos que irão influenciar positivamente no rendimento da produção.

Figura 1. Fluxograma genérico de um sistema de Integração Lavoura-Pecuária em semeadura direta.



Fonte: Adaptado de Cassol (2003).

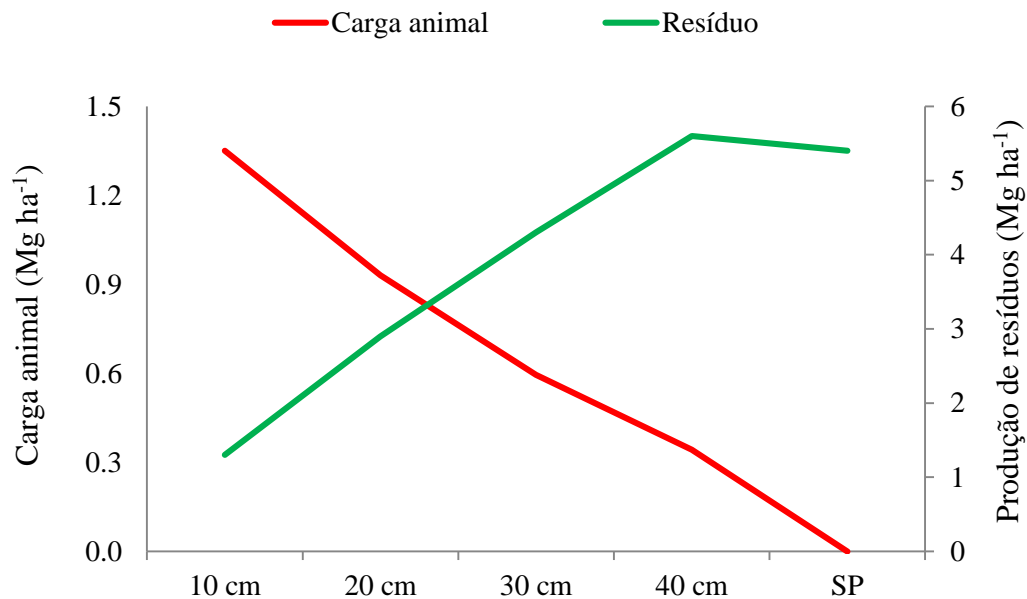
2.2 Protocolo experimental: Fazenda do Espinilho, São Miguel das Missões/RS

O experimento vem sendo conduzido desde maio de 2001 pelo grupo de pesquisa em Integração Lavoura-Pecuária da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) em área pertencente à Fazenda do Espinilho, propriedade de Armando Chaves Garcia de Garcia e família, localizada no município de São Miguel das Missões (RS).

A área experimental total é de aproximadamente 22 hectares, dividida em 12 parcelas, em áreas que variam de 0,8 a 3,6 hectares, aproximadamente, em função dos tratamentos aplicados (CARVALHO et al., 2011b).

O pastejo intenso é resultado da condução do pasto, obtido pela introdução de animais na parcela, com alturas baixas (10 cm), enquanto o pastejo moderado é consequência do uso de taxas de lotação controladas para manter os pastos em alturas maiores ou iguais a 20 cm. Sendo que nesta altura, se verifica um rendimento maior tanto no sistema radicular quanto na área foliar para interceptar a radiação solar, o que incrementa a capacidade das plantas em transformar radiação em crescimento vegetal. A altura do pastejo ideal é de 20 cm a 30 cm, pois conforme mostra a Figura 2, o ponto de interseção, carga animal x resíduos, se dá nesse intervalo.

Figura 2. Carga animal versus resíduos.



Fonte: Adaptado de Carvalho et al., 2011b.

Resultados consistentes e avaliações pertinentes ao trabalho desenvolvido nesse experimento mostraram que ainda faltam componentes para tentar estabilizar o equilíbrio do ecossistema. Contudo, Lal e Pierce (1991) já alertavam que a ênfase não deve estar em maximizar a produção em curto espaço de tempo, mas sim em otimizar o uso do recurso e sustentar a produtividade por longo período. Vale ressaltar que o importante é o somatório de rendimentos de todos os componentes envolvidos e não a produtividade máxima de cada componente. Sendo assim, os sistemas com seus atributos de sustentabilidade são únicos e se impõem a nova lógica de “intensificação sustentável” (FREIDRICH, 2010), exigido para o futuro da produção mundial de alimentos.

2.3 Manejo do sistema e ganhos ambientais

O sistema plantio direto (SPD) tem se destacado como uma estratégia eficaz para a sustentabilidade da agricultura e a sua área no Brasil já ultrapassa os 32 milhões de hectares (FEBRAPDP, 2012). Entretanto, em grande parte dessa área, o solo permanece sem produzir riqueza alguma durante determinado período do ano e utilizado apenas com

culturas de cobertura, de alto potencial forrageiro. A inserção de animais ruminantes nessas áreas, caracterizando o sistema ILP, é uma alternativa mais resiliente e sustentável (RUSSELLE et al., 2007). O animal atua como um catalisador, modificando e acelerando os fluxos pela ingestão dos nutrientes contidos na pastagem e seu retorno via fezes e urina, em um processo contínuo, cuja magnitude e sentido irão depender da intensidade de pastejo utilizada (ANGHIONI et al., 2011; CARVALHO et al., 2011b). Esse processo devolve na forma de urina ou esterco entre 70 a 95% dos nutrientes que ingerem (RUSSELLE, 1997). A disponibilização dos nutrientes contidos na biomassa vegetal da planta forrageira é acelerada pela mastigação e digestão do ruminante (POWELL e WILLIAMS, 1993). Isso contribui para redução de suas perdas via lixiviação ou escoamento superficial (BUSCHBACHER, 1987), pois, sinergicamente a esse processo, a desfolha por parte dos animais, quando adequada, estimula a rebrota das folhas da espécie forrageira, resultando em contínua renovação das áreas fotossinteticamente ativas e, conseqüente o crescimento e necessidade de absorção de nutrientes (HODGSON, 1990). Além disso, a ILP proporciona maior diversidade e atividade microbiana (CHÁVEZ et al., 2011) e a presença de insetos incorporadores de esterco (SILVA et al., 2011). Galbiati et

al., (1995), analisando besouros do esterco (*Dichotomius anaglypticus* [Mann., 1829] e *Onthophagus gazella* [F.]) em pastagens brasileiras, concluíram que a presença desses insetos, por catalisar a decomposição e incorporação das fezes, pode aumentar o pH e os teores de fósforo, potássio, cálcio, magnésio e matéria orgânica e diminuir a fitotoxicidade de alumínio.

O equilíbrio está em manejar a carga animal adequada à capacidade de suporte do pasto (CARVALHO et al., 2011b).

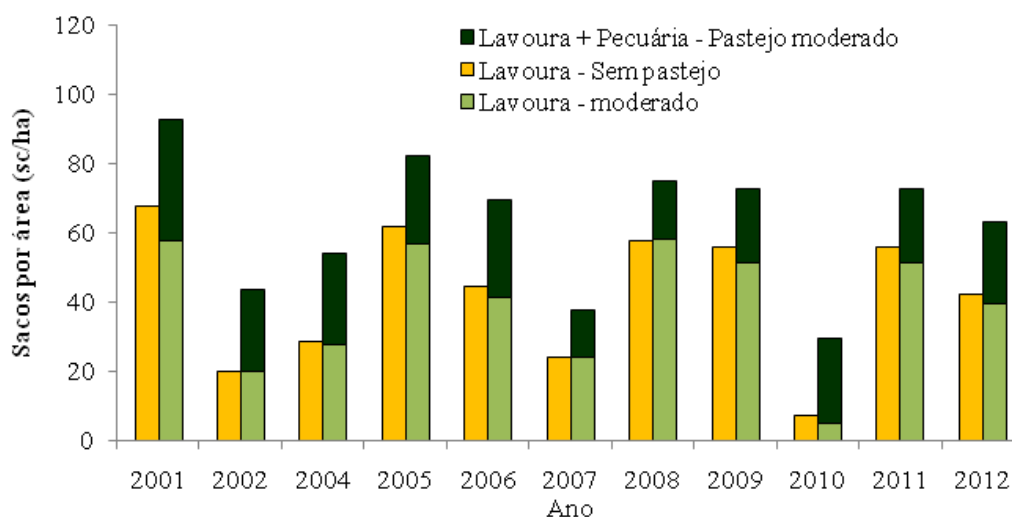
2.4 Produtividade e lucratividade do sistema

Na região Sul do Brasil são cultivados anualmente, durante o verão, 16,5 milhões de hectares (CONAB, 2014), principalmente com as culturas da soja e do milho. Porém, no inverno, menos de três milhões de hectares são cultivados para produção de cereais (trigo, aveia e canola). Isso ocorre devido ao alto risco que essas culturas têm apresentado nas últimas safras. Logo, o produtor acaba deixando sua área com culturas de cobertura ou em pousio, evitando o risco de investir capital e não obter retorno.

Com sistemas integrados há um aumento da rentabilidade e uma diminuição dos riscos, pois a pecuária é uma alternativa que complementa o ciclo da lavoura. Na figura 3 observa-se uma avaliação de risco em sistemas de produção que incluem soja, com plantas de cobertura sem pastejo (situação mais comum no Rio Grande do Sul) e pastejadas a partir do protocolo experimental (CARVALHO et al., 2011b). Na comparação entre os sistemas moderadamente pastejado e não pastejado não há diferença significativa na produtividade da soja. No entanto, quando se insere o animal no sistema (produção de carne), o mesmo passa a ter acréscimo em torno de 77% em relação às áreas sem a presença do animal (CARVALHO et al., 2011b).

Considera-se que o animal em pastejo além do efeito direto do pisoteio sobre o solo seja o agente catalisador que modifica as taxas e os fluxos dos processos sistêmicos, reciclando o material orgânico e determinando a dinâmica dos nutrientes entre os seus compartimentos. Assim, enquanto os cultivos se sucedem, tanto quanto a presença dos animais, o solo é o compartimento que permanece convergindo os fluxos multidirecionais, que regem os processos biofísico-químicos ao longo do tempo.

Figura 3. Produtividade da soja e da pecuária (equivalente em rendimento de soja) no período de desenvolvimento do experimento.



Fonte: Adaptado de Carvalho et al., 2011b.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Resultados científicos apontam que a condução de uma lavoura com uma única cultura (monocultura), esgotará os recursos naturais além de proporcionar um desequilíbrio ecológico, gerando um maior número de pragas, com consequência de uma rentabilidade financeira menor.

A complexidade de um sistema integrado exige um conhecimento multidisciplinar para o entendimento dos processos regentes. Uma boa escolha de cultura com combinações consorciadas e uma carga animal adequada tenderá a uma harmonia natural.

Com a ILP o sistema tende a uma diversificação de culturas favorecendo um controle biológico, aumentando os nutrientes, através dos ciclos de culturas e o somatório de animais, que por sua vez favorece ao produtor uma

alternativa de ganho financeiro pelos produtos da pecuária quando houver frustração de safra.

A combinação da análise do solo, para recuperar a fertilidade, com os recursos que a propriedade agrícola oferece levará a um manejo sustentável para se conduzir um sistema integrado de lavoura proporcionando, além de alimentos um equilíbrio ambiental.

REFERÊNCIAS

ANGHINONI, I.; MORAES, A.; CARVALHO, P. C. F.; SOUZA, E. D.; CONTE, O.; LANG, C. R. Benefícios da integração lavoura-pecuária sobre a fertilidade do solo em sistema de plantio direto. In: FONSECA, A. F.; CAIRES, E. F.; BARTH, G. (Ed.). **Fertilidade do solo e nutrição de plantas no sistema plantio direto**. Ponta Grossa: INPAG, 2011. p.272-309.

- ANGHINONI, I.; CARVALHO, P. C. F.; COSTA, S. E. V. G. A. Abordagem sistêmica do solo em sistemas integrados de produção agrícola e pecuária no subtropical brasileiro. **Tópicos em Ciência do Solo**, v. 8, n.380, p.325-380, 2013.
- ASSMANN, J. M. **Ciclagem e estoque de nutrientes em sistema de integração lavoura-pecuária em plantio direto de longa duração**. 2015. 151f. Tese (Doutorado em Ciência do Solo) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2013.
- BALBINO, L.C.; CORDEIRO, L. A. M.; OLIVEIRA, P.; KLUTHCOUSKI, J.; GALERANI, P. R.; VILELA, L. Agricultura sustentável por meio da Integração Lavoura-pecuária-floresta (Ilpf). **Informações Agrônomicas**, Piracicaba, n. 138, p.1-14, 2012.
- BRASIL. [Lei nº 12.805 (2013)]. **Política nacional de integração – lavoura-pecuária-floresta**. Brasília: Presidência da República, subchefia para assuntos jurídicos, 2013, 4p.
- BUSHBACHER, R. J. Cattle productivity and nutrient, fluxes on an Amazon pasture. **Biotropica**, Washington, v.19, p.200-207, 1987.
- CARVALHO, P. C. F. (Coord.). **Integração soja-bovinos de corte no Sul do Brasil**. Porto Alegre: Gráfica RJR, 2011. 60p.
- CARVALHO, P. C. F.; BARRO, R. S.; KUNRATH, T. R.; SILVA, F. D.; NETO, A. B. Experiências de integração lavoura-pecuária no Rio Grande do Sul. **Synergism Scyentifica UTFPR**, Pato Branco, v.06, n.2, p.10, 2011.
- CASSOL, L. C. **Relação solo-planta-animal num sistema de integração lavoura-pecuária em semeadura direta com calcário na superfície**. 2003. 157p. Tese (Doutorado em Ciência do Solo) – Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2003.
- CHÁVEZ, L. F.; ESCOBAR, L. F.; ANGHINONI, I.; CARVALHO, P. C. F.; MEURER, E. J. Diversidade metabólica e atividade microbiana no solo em sistema de integração lavoura-pecuária sob intensidades de pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.46, n.10, p.1254-1261, 2011.
- CONAB – Companhia Nacional De Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira – grãos – safra 2012/2013 – décimo segundo levantamento – set/2012**. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/12_09_06_09_18_33_boletim_graos_-_setembro_2012.pdf>. Acesso em: 04 nov. 2014.
- DUPRAZ, C.; LIAGRE, F. **Agroforesterie: des arbres et des cultures**. Paris: France Agricole, 2008. 413p.
- FEBRAPDP - Federação Brasileira De Plantio Direto Na Palha. **Área de plantio direto no Brasil**. Disponível em: <http://www.febrapdp.org.br/ev_area_pd_brasil.pdf>. Acesso em: 14 ago. 2012.
- FREIDRICH, T. Sustainable crop production intensification and the global development of conservation agriculture: The FAO's view. In: **Crop World Congress & Exhibition**, Londres. Londres: FAO. 2010.
- GALBIATI, C.; BENSI, C.; CONCEIÇÃO, C.H.C.; FLORCOVSKI, J.F.; CALAFIORI, M.H. Estudo comparativo entre besouros do esterco *Dichotomius anaglypticus* (Mann, 1829) e *Onthophagus gazella* (F.), sobre as pastagens, em condições brasileiras. **Ecosistema**, Espírito Santo do Pinhal, v.20, p.109-118, 1995.
- HODGSON, J. **Grazing management: science into practice**. John Wiley & Sons, New York, p.203. 1990.
- LAL, R.; PIERCE, F. J. The vanishing resource. In: LAL, R.; PIERCE, F. J. (Eds). **Soil management for sustainability**. Ankeny: Soil Water Conservation Society, 1991. p.1-5.
- MARTINS, A. P. **Acidez do solo e reaplicabilidade de calcário em sistema de integração lavoura-pecuária em plantio direto**. 2013. 144p. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2013.
- MORAES, A.; PELISSARI, A.; ALVES, S. J.; CARVALHO, P. C. F.; CASSOL, L. C. Integração lavoura-pecuária no sul do Brasil. In: MELLO, N. A., ASSMANN, T. S. (Eds.). **I Encontro de integração lavoura-pecuária no sul do Brasil**, 2002, Curitiba. Curitiba: UTFPR, 2002. p.3-42.
- POWELL, J. M.; WILLIAMS, T. O. Livestock, nutrient cycling and sustainable agriculture in the West African Sahel. **International Institute for Environment and Development**, London, p.7, 1993.
- RUSSELLE, M. P. Nutrient cycling in pasture. In: **Simpósio internacional sobre produção animal em pastejo**, 1997, Viçosa. Anais... Viçosa: UFV, 1997. p.235-266.
- RUSSELLE, M. P., ENTZ, M. H., FRANZLUEBBERS, A. J. Reconsidering integrated crop–livestock systems in North America. **Agronomy Journal**, Madison, v.99, p.325–334, 2007.
- SILVA, R. F.; GUIMARÃES, M. F.; AQUINI, 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, p.1277-1283, 2011.