

EFEITOS FÍSICOS E BIOLÓGICOS DO SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA (iLP)

Lucas Carollo¹, Luis Enrique Piccinini¹, Natan Azevedo¹, Marciano Balbinot²

Palavras-chave: estrutura do solo; plantio direto; macroporos.

INTRODUÇÃO

A intensificação do uso da terra tem sido um assunto muito questionado por engenheiros agrônomos e órgãos envolvidos nessa área. É visto que atualmente em todas as regiões do Brasil há o uso de forma incorreta do solo causando degradações que vão desde leves até extremos (GONÇALVES; FRANCHINI, 2007).

Entende-se por degradações o processo evolutivo da perda de vigor, produtividade, capacidade de recuperação natural das pastagens para sustentar a alta demanda de produção e qualidade exigida pelos animais, assim como o de superar efeitos nocivos de pragas, doenças e invasoras, auxiliando a degradação avançada dos recursos naturais através de manejos incorretos (GONÇALVES; FRANCHINI, 2007).

Sabe-se que hoje dos 173 milhões de hectares de pastagens no país cerca de 117 milhões de hectares são compostos de pastagens cultivadas contendo uma lotação média de 1,2 animal/ha e mais de 50% dessas pastagens estão em estágio de degradação, muitas delas em situações extremas. As pastagens consideradas boas ou ótimas não são superiores a 20%, o que significa uma grande preocupação com os solos brasileiros (ZIMMER et al., 2012).

Perante os problemas evidentes no solo brasileiro, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) desenvolveu os sistemas de integração, que associam várias produções em um mesmo período, porém, atuando em benefícios entre si o que auxilia na recuperação dos solos (GONÇALVES; FRANCHINI, 2007; NASCIMENTO; CARVALHO, 2011).

O sistema de integração lavoura-pecuária (iLP) é um dos sistemas que apresenta mais vantagens ao solo, como também para a produção de grãos e pastagens e

¹-Acadêmico do curso de Agronomia, da Fai Faculdades de Itapiranga/SC. Email: lucas_carollo@hotmail.com

²- Professor do curso de graduação em Agronomia da Fai Faculdades de Itapiranga/SC. Email: marciano@seifai.edu.br

aos animais (BALBINOT JUNIOR et al., 2009). Nesse trabalho, serão abordadas as vantagens nesse sistema, enfatizando os aspectos físicos e biológicos e de que forma ocorre o melhoramento do solo.

O sistema de integração lavoura-pecuária (iLP) possibilita a união de diferentes produtos numa mesma área, em plantio consorciado, sequencial ou rotacional, através da produção de grãos, carne, leite, fibras, agroenergia, entre outros. Sendo assim, o uso da terra funciona alternadamente em tempo e espaço entre lavoura e pecuária (VILELA et al., 2001).

Os principais objetivos da iLP, segundo Gonçalves e Franchini (2007) são:

- Recuperação ou reforma das pastagens degradadas, onde a produção de grãos ajuda na amortização de custos de recuperação;
- Recuperação da fertilidade perdida na pastagem através da correção química e da adubação dos solos, exigidos pelas lavouras;
- Em épocas de seca, o sistema possibilita a produção de pasto, forragens e grãos para os animais, e;
- Utilização das pastagens em áreas degradadas de lavouras para o aumento das condições físicas e biológicas dos solos.

Para que o sistema iLP tenha sucesso é necessário que alguns quesitos sejam atendidos como: o uso de rotação de culturas, do sistema de plantio direto e de genótipo de animais e vegetais, a correção da acidez do solo, bem como a fertilidade e ter um manejo adequado da pastagem, visto que, quando se faz o manejo incorreto, é notável a ocorrência de compactação (NASCIMENTO; CARVALHO, 2011).

Deve-se ter cuidado com o local onde vai ser inserido o sistema, pois a compactação pode reduzir a produtividade das culturas modificando várias propriedades do solo como a relação do tamanho dos poros, densidade e resistência crítica do solo à penetração além da retenção de água. Assim, é visto que solos argilosos possuem maior densidade e resistência à penetração do que solos arenosos (ALBUQUERQUE; SANGOI; ENDER, 2001).

Podemos considerar um solo compactado quando a proporção do volume total de poros é insuficiente para o crescimento correto das raízes o que afeta o rendimento das culturas (BALBINOT JUNIOR et al. 2009). O principal fator que causa a compactação dos solos é o tipo de manejo, seguido pelo uso de máquinas como tratores com semeadoras e pulverizadores e colheitadeiras automáticas e o pisoteio dos animais (SPERA et al., 2009).

Segundo estudo feito por Albuquerque, Sangoi e Ender (2001), analisando as propriedades físicas do solo, obteve como resultados aumento da densidade e diminuição dos macroporos presentes no solo e condutividade hidráulica saturada devido a compactação gerada pelo transito de maquinas, implementos agrícolas e pisoteio dos animais nas épocas mais frias e úmidas do ano. O mesmo resultado foi encontrado por Carneiro et al. (2009), onde também obtiveram resultados de maior densidade do solo em seu estudo, devido aos mesmos fatores.

Em estudo desenvolvido por Silva et al. (2005), analisando diferentes sistemas de produção, sendo eles o convencional (SC), o iLP com ênfase na lavoura (iLP-L) e o iLP com ênfase no solo da criação pecuária (iLP-P), observaram que o SC teve o menor valor de densidade total nas camadas 0-0,3m concluindo que a macrofauna edáfica é sensível aos tipos de manejos e práticas culturais desenvolvidas no solo o que traz vários malefícios ao mesmo. Entretanto, o contrário foi observado nos sistemas iLP-L e iLP-P destacando que no sistema iLP há maior deposição de resíduos vegetais, com diferentes culturas e renovação radicular das pastagens tendo como resultado mais exsudatos radiculares, menos oscilações de temperatura e água no solo e aumento da presença de matéria orgânica (MO), criando um clima favorável a macrofauna edáfica.

A presença dos invertebrados desempenha uma série de benefícios ao solo. Entre suas funções podemos citar principalmente a ciclagem de nutrientes, decomposição, modificação da estrutura do solo e controle biológico de pragas e doenças (SILVA, et al., 2005). O plantio direto é o melhor sistema para a conservação do solo visto que há um aumento dos macroporos indicando a influência da matéria orgânica na sua estruturação (SPERA et al., 2009).

Em estudo realizado por Marchão, et al. (2007), a macroporosidade se mostrou sensível a alterações do solo devido aos manejos do sistema LP-C (lavoura-pecuária em

sistema convencional) nas camadas superficiais até as camadas 40-45 cm. Essa redução é decorrente ao aumento da compactação do solo, aumentando a densidade do solo. Também foi notado nesse estudo que a umidade volumétrica foi influenciada pelos tratamentos feitos ao solo, tendo maior volume de água nas camadas 0-5 e 10-15 cm e em sistemas com maior densidade do solo.

Conforme Chioderoli et al. (2012), comparando os diferentes tipos de *Brachiaria* em sistema iLP, obteve como resultado que a *Brachiaria brizantha* apresenta maiores valores de macroporos na camada superficial até 10cm, quando comparada a *Brachiaria decumbens*. Esse aumento de macroporos é devido a maior quantidade de raízes que a *Brachiaria brizantha* produz. Ainda, a *Brachiaria ruziziensis* quando semeada em linha e misturada ao adubo de milho, mostrou valores de macroporosidade semelhantes à da *Brachiaria decumbens*, mas esses valores ainda foram abaixo dos valores obtidos pela *Brachiaria brizantha* quando semeada na época de adubação de cobertura do milho. Assim, o autor concluiu que pelos resultados, as forrageiras apresentaram um sistema radicular agressivo, tendo melhorias nos atributos físicos do solo e melhorando o desenvolvimento radicular e a produção de culturas em sistema iLP.

Os solos da região Sul do Brasil possuem aumento da acidez e baixas concentrações de fósforo, para isso o iLP auxilia na correção da acidez através do uso de calcário, deixando o pH em 5,5 a 6,0 e também ajuda no aumento da concentração de fósforo, garantindo alto rendimento das pastagens e culturas vegetais (BALBINOT JUNIOR et al., 2009).

Os animais também trazem vantagens ao sistema, tendo a ingestão de vários nutrientes presentes nas pastagens e no solo. Grande parte desses nutrientes acabam retornando ao solo via fezes e urina em um curto intervalo de tempo estando presentes novamente ao solo para serem absorvidos pelas raízes das plantas. Essa aceleração da ciclagem de nutrientes é benéfica por reduzir as perdas por lixiviação e erosão (NASCIMENTO; CARVALHO, 2011).

A biomassa microbiana do solo (BMS) é totalmente influenciada por fatores como o clima, a aeração, disponibilidade de nutrientes minerais e C orgânico no solo. Entretanto, conforme Souza et al. (2010), a diminuição da população microbiana ocorre

quando tem interferência de algum fator, como por exemplo, a maior intensidade de pastejo no solo, demonstrando uma resposta rápida tanto da diminuição dos microrganismos, como também dos níveis de C, N e P.

Ainda em seu estudo, Souza et al. (2010), comentaram que as intensidades de pastejo de forma moderada podem ser benéficas ao solo e a BMS. Quando se realiza o corte na parte aérea das plantas, há aumento na exsudação de compostos orgânicos pelas raízes que servirão como fonte de energia e C à BMS, além de aumento da rizosfera.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O sistema de integração lavoura-pecuária traz vários benefícios ao solo, tanto no aspecto físico como também no aspecto biológico, porém, para isso, deve-se ter um manejo correto do solo, seja ele pelo uso de maquinários em menor escala ou uma moderada intensificação de pastejo.

Dentre as vantagens que esse sistema apresenta, destacam-se a presença da macrofauna edáfica, que é eficaz no controle de pragas e doenças além de auxiliar na estrutura, decomposição e ciclagem de nutrientes no solo; o controle do pH ofertando as plantas um solo adequado e rico em nutrientes; menor oscilações de temperaturas; maior quantidade de água presente e; redução na compactação do solo. Além disso, proporciona ao produtor uma diversidade de renda, com diminuição de custos e mão de obra.

Tendo um controle adequado de solo, plantas e animais dentro do sistema, é possível que se obtenha cada vez mais benefícios em cima do mesmo, diminuindo a ocorrência de solos degradados e com alto grau de degradação. Assim, é notável que obtenhamos uma maior qualidade dos produtos e do solo, visando a sustentabilidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, J. A.; SANGOI, L.; ENDER, M. Efeitos da integração lavoura-pecuária nas propriedades físicas do solo e características da cultura do milho. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**. V. 25, p. 717-723, 2001.

BALBINOT Junior, A. A. B. et al. Integração lavoura-pecuária: intensificação de uso de áreas agrícolas. **Revista Ciências Agrícolas**. Santa Maria, RS. v.39, n.6, p.1925-1933, 2009.

CARNEIRO, M. A. C. et al. Atributos físicos, químicos e biológicos de solo de cerrado sob diferentes sistemas de uso e manejo. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**. V. 33, p. 147-157, 2009.

CHIODEROLI, C. A. et al. Atributos físicos do solo e produtividade de soja em sistemas de consórcio milho e braquiária. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. V. 16, n. 1, p. 37-43, 2012.

GONÇALVES, S. L.; FRANCHINI, J. C. **Integração lavoura-pecuária**. Londrina: Embrapa Soja, 2007. 7p. (Circular técnica n. 44).

MARCHÃO, R. L. et al. Qualidade física de um Latossolo Vermelho sob sistemas de integração lavoura-pecuária no Cerrado. **Revista de Pesquisa Agropecuária Brasileira**. V. 43, n. 6, p. 873-882, 2007.

NASCIMENTO, R. S.; CARVALHO, N. L. de. Integração Lavoura-pecuária. **Revistas Monografias Ambientais**. Santa Maria-RS, UFSM, v.4, n.4, p.828-847, 2011.

SILVA, R. F. et al. Análise conjunta de atributos físicos e biológicos do solo sob sistema de integração lavoura-pecuária. **Revista de Pesquisa Agropecuária Brasileira**. V. 46, n.10, p. 1277-1283, 2011.

SOUZA, E. D. et al. Biomassa microbiana do solo em sistemas de integração lavoura-pecuária em plantio direto, submetido a intensidades de pastejo. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**. V. 34, p. 34-88, 2010.

SPERA, S. T. et al. Integração Lavoura e pecuária e os atributos físicos de solo manejado sob sistema plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**. V. 33, p. 129-136, 2009.

VILELA, L. et al. Sistemas de integração lavoura-pecuária na região do Cerrado. **Revista de Pesquisa Agropecuária Brasileira**. V. 46, n. 10, p. 1127-1138, 2011.

ZIMMER, A. H. et al. Integração lavoura-pecuária-floresta no Brasil: histórico e perspectivas para o desenvolvimento sustentável. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS PARA A PRODUÇÃO PECUÁRIA SUSTENTÁVEL, 7., 2012, Belém do Pará, PA. **Sistemas silvipastoris, o caminho para a economia verde na pecuária mundial.** Belém, PA: UFPA, 2012 p. 666-670.