

A adubação nitrogenada no azevém, o consórcio com trevo persa e a ação do pastejo interferem no sistema de produção de soja?

LUANA BUENO LONGARAY¹; NELSON FERNANDO ZARA FILHO²; SIDNEI DEUNER³; FELIPE SELAU CARLOS⁴; JERÔNIMO VIEIRA DE ARAÚJO FILHO⁵; CARLOS EDUARDO DA SILVA PEDROSO⁶

²FAEM UFPel – nfernandozara@gmail.com

⁶FAEM UFPel – carlos.pedroso@ufpel.edu.br

1. INTRODUÇÃO

Os Sistemas Integrados promovem a sustentabilidade do sistema produtivo, através da diversificação de espécies e melhoria de parâmetros físicos, químicos e biológicos do solo. O ingresso de nitrogênio no sistema via simbiose de trevos pode ser uma importante estratégia, uma vez que, cerca de 70% pode ser disponibilizado no 1º ano para a gramínea em consórcio (Schipanski & Drinkwater, 2012). A presença do animal também pode exercer controle de doenças foliares e de pragas pela própria ação do pastejo. O pastejo moderado também potencializa o perfilhamento das plantas e, por consequência, o enraizamento (Martins et al., 2015).

Com raízes mais profundas e mais fibrosas, há melhorias na física, química e biologia do solo. As plantas com maiores níveis de nitrogênio ao final do ciclo, apresentam menor proporção de fibra, são mais rapidamente decompostas e ocasionam menos problemas com relação a liberação de ácidos orgânicos para a cultura de sucessão (Carmona et al., 2018).

Com base nestas justificativas, torna-se extremamente importante testar o ingresso de trevo persa em sistemas integrados, bem como a utilização de animais e avaliar o impacto destes agentes no solo, no desempenho da pastagem e da soja em sucessão.

2. METODOLOGIA

O experimento foi realizado a campo no município de Camaquã, (30°52'31.7"S 51°43'44.7"W). A adubação foi efetuada de acordo com a recomendação da Sociedade Brasileira de Ciência do solo Solo (2016) para as culturas utilizadas no estudo, o qual foi composto por quatro tratamentos: 1. Azevém (*Lolium multiflorum* Lam. - Testemunha) cultivar Winter Star 3; 2. azevém com adubação nitrogenada em cobertura conforme recomendação (duas aplicações de 45 kg N ha⁻¹, uma no perfilhamento e outra no início da primavera); 3. azevém em consórcio com trevo persa (*Trifolium resupinatum*) cultivar Lightning; 4. azevém em consórcio com trevo persa submetidos ao pastejo. Cada tratamento foi disposto em faixas de 100m², em que as unidades experimentais foram 5 subdivisões nestas faixas de mesmo tamanho (20 m²). O trabalho foi implantado no dia 13 de maio de 2021, por meio de preparo convencional e semeadura de azevém (15 kg semente pura viável/ha) e de trevo persa (8 kg semente pura viável/ha).

O pastejo foi efetuado por equinos adultos quando a vegetação estava com altura aproximada de 20 cm. A vegetação foi rebaixada para aproximadamente a metade da altura pré-pastejo (aproximadamente 10cm). A massa de forragem foi

obtida por meio de 5 coletas, rente ao solo, de 20cm x 50cm por faixa (uma por unidade amostral). As avaliações eram realizadas previamente ao pastejo em todos os tratamentos. No tratamento submetido ao pastejo, também foram coletadas amostras (uma por unidade experimental) após o pastejo, de mesma área. Por diferença entre as massas de pré-pastejo e pós pastejo, foi verificado o consumo de forragem aparente e o acúmulo de forragem.

A altura da pastagem foi verificada previamente ao pastejo por meio de 5 amostras equidistantes para cada espécie estudada. Nestes momentos também foram verificadas, através do Analisador de Folhas DUALEX, a clorofila (CHL). As avaliações de CHL foram realizadas nos primeiros horários da manhã. Essas avaliações ocorreram em três momentos (em que houve o pastejo), em 7 de agosto, 18 de setembro e em 24 de outubro, previamente à dessecação da área (com glyphosate). Após a fase de pastagem, foi feita a avaliação da porosidade e da densidade do solo, por meio de 5 amostras por faixa de tratamento, conforme metodologia descrita no Manual de Métodos de Análise de Solo (EMBRAPA, 1997). Também foi verificado o teor de N no solo por meio de avaliações de NO₃ e NH₄, conforme Tedesco, 1995. A semeadura de soja foi realizada nas 4 faixas experimentais, em 28 de novembro de 2021, em linhas com espaçamento de 45 cm e com densidade de semeadura de modo a atingir 266.400 plantas/ha da cultivar TMG7063 IPRO.

O manejo ocorreu conforme recomendação para a cultura. Os componentes de rendimento da soja foram avaliados previamente à colheita. Para isso, foram colhidas 5 amostras de 1m por faixa de cada tratamento. Foram avaliados o número de plantas por área, o número de vagens por planta, grãos por vagem e peso de mil grãos. A colheita dos grãos foi realizada em 24 de abril de 2022. As análises dos nematoides presentes no solo foram efetuadas conforme metodologia proposta por Jenkins, 1964.

Os dados foram submetidos à análise de variância e a comparação de médias pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). Os dados de NO₃/NH₄ e referentes à presença dos nematoides no solo, não foram analisados estatisticamente pela possibilidade de repetição única.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação do nitrogênio em cobertura do azevém resultou em uma massa final 2,4 vezes superior à massa do azevém não adubado; e 2,9 vezes superior à massa do azevém em consórcio com trevo persa (Tabela 1). O status de N do azevém adubado em cobertura também foi bastante superior em comparação aos demais tratamentos, os quais não se diferenciaram. Salienta-se, no entanto, que no consórcio pastejado (por 3 vezes) o trevo persa apresentou maior status de N em relação à mesma planta no consórcio não pastejado. Provavelmente o maior acesso à radiação luminosa, gerou mais assimilados para os rizóbios, os quais apresentaram maior fixação de nitrogênio. O azevém, em consórcio, submetido ao pastejo, provavelmente foi favorecido pela fixação biológica de N, pois mesmo submetido a dois pastejos, apresentou mesmo status de N em comparação ao azevém não pastejado.

A provável maior produção de raízes do azevém submetido a 90kg/ha de N em cobertura não resultou em maior porosidade no solo, tampouco em solo menos denso (Tabela 2). Também não houve alterações nos atributos físicos do solo com a utilização do trevo persa em comparação ao azevém testemunha. A

presença dos animais, do mesmo modo, não foi suficiente para que a porosidade e a densidade do solo fossem alteradas em relação a testemunha.

Os tratamentos consorciados e com aplicação de nitrogênio apresentaram maiores níveis de NH_4 , o que sugere um acréscimo de nitrogênio via rizóbio compatível a aplicação de N em cobertura. Contudo, os níveis de NO_3 foram superiores em solo de área de pastagem consorciada em comparação ao azevém adubado.

Os dois tratamentos em que houve a presença do trevo persa se destacaram quanto aos componentes de rendimento da cultura da soja (Tabela 3). As plantas de soja cultivadas posteriormente a pastagem consorciada não pastejada, apresentaram maior número de grãos por planta. Quando houve o pastejo, houve menor número de grãos por plantas, todavia, os grãos foram mais pesados. Entretanto, não foram verificadas diferenças no rendimento de soja para os 4 sistemas de produção testados. O rendimento médio foi de 85 sacos/ha. Neste contexto, apresentam-se diferentes estratégias produtivas. O uso do azevém apenas como planta de cobertura foi suficiente sem o uso de adubação nitrogenada. A adubação do azevém resultou em elevada resposta produtiva, de modo a permitir a utilização de mais de 5 t MS ha^{-1} de elevado valor nutritivo.

O feno de uma forragem desta qualidade hoje está sendo comercializado a R\$ 1,25/kg. Como aspecto negativo, a área do azevém adubado apresentou o dobro de nematoide *Helicotilenchus dihytera* em comparação a área do azevém testemunha (Tabela 2). Todavia, com vida livre há, aproximadamente, a metade do número deste nematoide. Portanto, menores quantidades em comparação aos demais tratamentos. A utilização do trevo persa elevou o teor de nitrogênio no solo e, o pastejo, além de não afetar a física do solo, propiciou a colheita de grãos mais pesados e uma quantidade de forragem aparentemente consumida de 2.140 kg/ha de MS de alto valor nutritivo para os animais, sem alterar o rendimento da soja. Porém, os resultados indicaram maior participação do nematoide com o ingresso do trevo persa. Por outro lado, entre as áreas consorciadas, a área pastejada apresentou a metade do número do nematoide *Helicotilenchus* e, em vida livre, aproximadamente um terço do verificado na área não pastejada. Portanto, o pastejo além de ser uma estratégia que possibilita a diversificação econômica do sistema de produção, também pode reduzir os problemas com nematoides importantes para a cultura da soja.

Tabela 1. Massa logo após o segundo pastejo, altura final das plantas (previamente a dessecação) e status de nitrogênio das plantas forrageiras em sistema de produção de soja

	Massa (KgMS/ha)	Altura (cm)		CHI (spad)	
		Azevém	Persa	Azevém	Persa
Az Testemunha	2.280 b	54 b	---	24,2 b	---
Az.+ N	5.364 a	86 a	---	31,7 a	---
Az. + Persa (P)	1.852 c	60 b	29 a	21,3 b	14,8 b
Az.+ P + pastejo	1.552 c	42 c	28 a	20,9 b	25,1 a

Médias seguidas por letras distintas na mesma coluna indicam diferenças pelo teste de Tukey ($p < 0,05$)

Tabela 2. Características do solo em sistema de produção de soja com azevém e consórcio de azevém e trevo persa durante as estações frias

	Porosidade	Densidade	NH_4^*	NO_3^*	<i>Helicotilenchus dihytera</i> *	
					Total	Vida livre
Az Testemunha	50,0 a	1,37 a	0,48	0,67	215	98
Az.+ N	43,0 a	1,47 a	0,58	0,57	433	54

Az. + Persa (P)	46,2 a	1,33 a	0,56	0,71	675	300
Az.+ P + pastejo	45,6 a	1,37 a	0,58	0,69	375	108

Médias seguidas por letras distintas na mesma coluna indicam diferenças pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). *Não foram analisados estatisticamente pela possibilidade de repetição única.

Tabela 3. Componentes de rendimento e rendimento de soja cultivada em sucessão a pastagens de azevém e consórcio de azevém e trevo persa com e sem a ação de pastejo

	Grãos/planta	Peso 100 grãos	Rendimento
Az Testemunha	107c	173b	5.309a
Az.+ N	150b	184b	4.862a
Az. + Persa (P)	201a	178b	5.443a
Az.+ P + pastejo	141b	213a	4.900a

Médias seguidas por letras distintas na mesma coluna indicam diferenças pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

4. CONCLUSÕES

O rendimento de soja não é influenciado pela adubação nitrogenada em cobertura do azevém, pela introdução do trevo persa e pela ação do pastejo neste consórcio.

O pastejo, em área consorciada, propicia significativo consumo aparente de forragem (cerca de 2tMS/ha), aumento no peso do grão de soja e redução da participação do nematoide *Helicotilenchus*, sem afetar a porosidade e a densidade do solo.

Salienta-se que o atual estudo foi conduzido por um ano e, apesar de ser importante indicador para futuras pesquisas, recomenda-se a validação destas conclusões por meio de trabalhos mais longevos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solo (Rio de Janeiro, RJ). Manual de métodos de análise de solo. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPq. 1997, 212 p. il. (EMBRAPA-CNPq. Documento, 1).SNCLS, 1997, 1v

FERTILIDADE DO SOLO. Manual de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. Comissão de Química e Fertilidade do Solo, 2016.

Sistemas integrados de produção agropecuária em terras baixas: a integração lavoura-pecuária como o caminho da intensificação sustentável da lavoura arroseira. / Felipe de Campos Carmona e outros. -- Porto Alegre. Edição dos autores, 2018. 160 p. il.

Jenkins, W. R. (1964). A rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes from soil. Plant Disease Reporter, 48: 692

MARTINS, A. P. et al. Integração soja-bovinos de corte no sul do Brasil. Porto Alegre: Grupo de Pesquisa em Sistema Integrado de Produção Agropecuária, 2015. 102 p.

TEDESCO, M. J. et al. Análise de solos, plantas e outros materiais. 2. ed. Porto Alegre: Departamento de Solos, UFRGS, 1995. Boletim Técnico, n. 5. 174 p.

SCHIPANSKI, M. E.; DRIKWATER, L. E. Nitrogen fixation in annual and perennial legume-grassmixtures across a fertility gradient Plant Soil (2012) 357:147–159.