

ALTERNATIVAS DE MANEJO DA ADUBAÇÃO NO SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA (iLP) NO PLANALTO SERRANO DE SC:

Produtividade do milho na safra 2022/2023

Sara Tiergarten¹; Natalia Schneider²; André da Costa³; Hugo Füechter Schweder⁴; Claus André Felger⁵; Carlos Eduardo Mamedes Moreira⁶

¹ Estudante de Graduação em Agronomia, IFC - *campus* Rio do Sul. E-mail: Stiergarten21@gmail.com

² Estudante do Curso Técnico Integrado em Agropecuária, IFC - *campus* Rio do Sul. E-mail: natalia.schneider.ifc.riudosul@gmail.com

³ Orientador, Professor EBTT, IFC - *campus* Rio do Sul. E-mail: andre.costa@ifc.edu.br

⁴ Estudante de Graduação em Agronomia, IFC - *campus* Rio do Sul. E-mail: hugo-fs2011@hotmail.com

⁵ Estudante do Curso Técnico Subsequente em Agropecuária, IFC - *campus* Rio do Sul. E-mail: clausfelger@gmail.com

⁶ Estudante do Curso Técnico Integrado em Agropecuária, IFC - *campus* Rio do Sul. E-mail: eduardomamedes0@gmail.com.

RESUMO

A introdução do cultivo de grãos aumentou expressivamente na última década na região do Planalto Serrano Catarinense e nesse contexto surgiram dúvidas em relação ao manejo correto da adubação em áreas de integração lavoura-pecuária (ILP). O estudo objetivou avaliar o efeito de formas alternativas de manejos de adubação no rendimento de pastagem de aveia preta+azevém e no milho em ILP nas condições edafoclimáticas do Planalto Serrano de SC em experimento de média duração. O experimento foi implantado em lavoura comercial localizada em Otacílio Costa/SC em junho de 2016 e avaliou três manejos da adubação de base NPK nas parcelas (Tradicional, Antecipado e Preconizado) e o efeito da adubação de cobertura nitrogenada nas subparcelas (com 150 kg N ha⁻¹ e sem adubação). Os dados desse trabalho referem-se às variáveis analisadas no período de junho/22 a abril/23. Avaliou-se o rendimento de grãos, a população de plantas e altura de inserção de espigas das plantas de milho. A produtividade do sistema em ILP considerando a cultura avaliada e investimento com a aquisição de fertilizantes é mais vantajosa quando é realizada a adubação de base do milho em combinação com a adubação nitrogenada de cobertura da pastagem devido ao aumento de produtividade total da pastagem, boa cobertura do solo durante o pisoteio e obtenção de um elevado rendimento de grãos de milho. Assim, ao final deste estudo indica-se que a adoção de sistemas integrados de produção agropecuária é uma alternativa viável de produção nos Cambissolos Húmicos do Planalto Serrano de SC.

Palavras-chave: Sistema integrado de produção. Milho. Pastagem de inverno.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, houve um notável aumento na produção de grãos nos municípios do Planalto Serrano de Santa Catarina. Esse crescimento foi impulsionado pelo aumento das áreas cultivadas, que resultaram na conversão de campos nativos em lavouras de grãos. Isso levou à adoção expressiva do Sistema Integrado de Produção Agropecuária - SIPA (CARVALHO et al., 2014), permitindo a diversificação de atividades agrícolas e pecuárias dentro das propriedades,

beneficiando ambas as atividades e estendendo a exploração do solo por mais meses ao longo do ano (CRUZ et al., 2008).

No entanto, foi observado um problema nessa região. Muitos arrendatários e produtores não realizaram as adubações necessárias para o cultivo das pastagens anuais de inverno. Essa falta de adubação resulta em baixa produção de matéria seca das forragens e leva ao solo ficar muito compactado devido ao pisoteio excessivo, além de ter uma cobertura insuficiente, prejudicando o processo de semeadura e germinação da soja, afetando seu desenvolvimento e produtividade final.

Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de formas alternativas de manejo da adubação em um sistema de integração lavoura-pecuária sobre o rendimento do milho cultivado na safra 2022/2023 em experimento de média duração um Cambissolo Húmico localizado no Planalto Serrano de SC.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa experimental foi conduzida em uma propriedade rural no município de Otacílio Costa-SC, a 890 m de altitude. O solo é classificado como Cambissolo Húmico Alumínico e o clima do tipo Cfb na classificação de Köppen. O estudo foi instalado em maio de 2016 após a colheita da soja em um delineamento experimental com parcelas subdivididas com 4 blocos ao acaso, em unidades experimentais (subparcelas) de 126 m², alocando-se nas parcelas principais os manejos de adubação de base com NPK: **a. Tradicional:** área manejada de acordo com a tradição dos agricultores da região, aplicando-se apenas a adubação NPK na base na cultura da soja segundo a Comissão (2004) e sem adubação de NPK na base das forrageiras de inverno; **b. Preconizada:** área manejada de acordo a preconização da Comissão (2004), aplicando-se a adubação NPK na base na cultura da soja e também na implantação das forrageiras; **c. Antecipada:** antecipação da adubação NPK de base na cultura da soja segundo a Comissão (2004), aplicando-a somente na implantação das forrageiras. Nas subparcelas foi avaliado o efeito da adubação de cobertura com nitrogênio, aplicando-se os tratamentos: **a. Sem N:** área manejada de acordo com a tradição dos agricultores da região, com ausência de aplicação de nitrogênio em cobertura durante o cultivo das forrageiras de inverno e; **b. Com N:** adubação de nitrogênio em cobertura, aplicando-se uma dose total de 150 kg de N ha⁻¹ em cobertura nas forrageiras. A adubação do milho foi calculada para estimativa de produtividade de grãos igual a 9,0 Mg ha⁻¹ e da pastagem estimada para uma produtividade de 8,0 Mg ha⁻¹ de matéria seca.

No sétimo ano de avaliação, foco de discussão desse estudo, a semeadura das forrageiras de inverno foi realizada no dia 19 de abril de 2022 utilizando-se uma dose de 80 kg de sementes de aveia preta (*Avena strigosa* Schreb.) cultivar

Embrapa 29 e sementes de 25 kg de sementes de Azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) cultivar BRS Ponteio por hectare em 50% da área das parcelas e nos 50% restantes foi semeado 25 kg de sementes de Trigo cultivar Lenox, indicado para pastejo. Nos tratamentos Antecipado e Preconizado, os adubos granulados foram aplicados em superfície, seguido da semeadura a lanço das forrageiras e gradagem leve do solo. Nos tratamentos que receberam nitrogênio em cobertura, a aplicação da ureia foi realizada em superfície, na forma de Nitrocálcio (27-00-00), dividida em três aplicações de 50 kg/ha de nitrogênio em cada aplicação, sendo realizada aos 48 DAS (dias após da semeadura), equivalente ao início do perfilhamento das plantas de aveia, e também aos 89 e aos 157 DAS durante o ciclo de pastejo das forrageiras.

O pastejo foi realizado por bovinos de corte com taxa de lotação fixa inicial de 1,2 unidades animais por hectare e iniciou em 06 de junho de 2022 (32 DAS) quando a pastagem atingiu aproximadamente 22 centímetros de altura. A massa seca de forragem inicial (MF) da pastagem foi obtida mediante a coleta, aleatória, de três amostras de 0,25 m², em cada unidade experimental, cortadas a 5 cm de altura do solo e levadas para secagem em estufas de ventilação forçada a 65 °C até peso constante para a determinação da matéria seca (MS). Após a entrada dos bovinos de corte foi avaliada a taxa de acúmulo de MS da pastagem aos 73, 115, 157 e 192 DAS das forrageiras. A taxa de acúmulo de matéria seca foi obtida com uso de uma gaiola de exclusão ao pastejo por unidade experimental, adotando-se a técnica do triplo emparelhamento (Moraes et al., 1990).

No dia 07 de novembro 2023 foi realizada a implantação da cultura do milho, híbrido AG8690 PRO3 em semeadura direta conforme os tratamentos acima preconizados, utilizando-se uma semeadora de precisão com linhas espaçadas a 0,45 m e dotada de disco de corte com mecanismo sulcador tipo haste na incorporação de adubo, ajustada para distribuir 71 mil sementes por hectare. Em de abril de 2023 foram contadas e colhidas as espigas de plantas de milho em 14,4 m² de área útil e submetidas a trilhagem e limpeza para obtenção do rendimento de grãos por hectare. A umidade dos grãos foi corrigida para 13%.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F ($p < 0,05$) e a comparação das médias foi realizada utilizando o teste da diferença mínima significativa (DMS) de Fisher ($p < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos parâmetros de rendimento de grãos da cultura do milho (Tabela 1), indicou que a produtividade de grãos foi mais elevada nos tratamentos que receberam adubação de base na semeadura do milho. A explicação da melhor resposta das plantas de milho nestes quatro tratamento sem relação ao tratamento Antecipado com e sem N pode estar relacionada a extração dos nutrientes do solo

aplicados via fertilizantes NPK de base somente antes do cultivo da forrageira de inverno, os quais podem ter sido concentrados em determinados locais das pastagens onde os animais descansam ou ingerem sal e água. Assim, o período longo de utilizada a pastagem de inverno (cerca de 160 dias de utilização) fez com que as plantas de milho sofreram com a falta de disponibilidade de nitrogênio, fósforo e potássio na fase inicial de crescimento das plantas, o que resultou em plantas com menor potencial produtivo de grãos.

Quanto a comparação do potencial produtivo de rendimento de grãos da área experimental conduzida em iLP em relação à média estadual de SC (EPAGRI/CEPA, 2023), pois, observou-se um rendimento de grãos de milho bem acima da média estadual na safra 2022/2022, pois, o rendimento de grãos nas áreas de iLP em Plantio Direto nos tratamentos que receberam adubação de base na cultura do milho (Preconizado ou Tradicional) foi de 10.451 kg ha⁻¹ e somente adubação de base nas forrageiras de inverno (Antecipado) foi de 9.514 kg ha⁻¹, enquanto que a média estadual de SC (nesta safra foi de 8.199 kg ha⁻¹, indicando que, o sistema de integração lavoura-pecuária é viável, tanto com ou sem adubação de base na cultura do milho para as condições edafoclimáticas do Planalto Serrano de SC.

Tabela 1. Rendimento de grãos, população e altura de inserção das espigas nas plantas de milho Híbrido AG 8690 PRO 3. Otacílio Costa-SC. Safra 2022/2023.

Adubação de base	Adubação de cobertura ²	População de plantas de milho (plantas ha ⁻¹)	Altura de inserção das espigas de milho (cm)	Rendimento de grãos de milho (t ha ⁻¹)
Preconizado	Com N	70.023 NS*	165,4 A*	10,72 A*
Preconizado	Sem N	70.949	172,2 A	10,24 AB
Antecipado	Com N	67.361	149,4 B	9,56 B
Antecipado	Sem N	68.519	155,3 B	9,47 B
Tradicional	Com N	69.965	165,4 A	10,11 AB
Tradicional	Sem N	69.367	168,9 A	10,74 A

*médias seguidas pela mesma letra em cada variável não diferem no teste DMS de Fisher a 5%. Fonte: Dados dos autores (2023)

A população de plantas do milho não diferiu estatisticamente entre os tratamentos avaliados, indicando que a adição dos fertilizantes Topmix Evolution 09 25 15 na linha de semeadura não afetou a taxa de germinação das plantas de milho híbrido AG8690 PRO3, ou seja, não houve problemas de salinização no sulco de semeadura, o que possibilitou um estande plantas com valores próximos as 72 mil sementes ajustadas na regulagem na semeadora do milho.

Quanto à altura de inserção das espigas nas plantas de milho, observou-se que essa variável também foi afetada pelos sistemas de adubação avaliados, sendo que a plantas com menor altura foram observadas nos tratamentos que não receberam adubação de base na semeadura do milho. Além disso, ao compararmos

os valores médios de rendimento de grãos com os valores médios de altura em cada um dos tratamentos, constatou-se que a análise de correlação indicou que não houve uma relação direta entre altura de plantas da do milho e o rendimento de grãos. Ao compararmos os valores médios da área experimental com os valores de referência para o híbrido de milho utilizado, observou-se que os valores observados em todos os tratamentos foram superiores aos valores da referência, pois, segundo o site da empresa que comercializa as sementes de milho, os valores de inserção de espiga variam de 120-133 cm, enquanto que, os valores observados na área experimental variaram entre 149 a 172 cm.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A produtividade do sistema em ILP considerando a cultura avaliada e investimento com a aquisição de fertilizantes é mais vantajosa quando é realizada a adubação de base do milho em combinação com a adubação nitrogenada de cobertura da pastagem devido ao aumento de produtividade total da pastagem, boa cobertura do solo durante o pisoteio e obtenção de um elevado rendimento de grãos de milho. Assim, ao final deste estudo indica-se que a adoção de sistemas integrados de produção agropecuária é uma alternativa viável de produção nos Cambissolos Húmicos do Planalto Serrano de SC.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, P.C.F.; MORAES, A.; PONTES, L.S.; ANGHINONI, I., SULC, R.M.; BATELLO, C. Definições e terminologias para Sistema Integrado de Produção Agropecuária. Revista Ciência Agronômica v. 45, p. 1040–1046, 2014.

CRUZ, J. C.; GARCIA, J. C.; FILHO, I. A. P.; PINTO, L. B. B.; QUEIROZ, L. R.. Caracterização dos sistemas de produção de milho para altas produtividades. Embrapa Milho e Sorgo: Circular técnica 124, Sete Lagoas, dez. 2009.

MORAES, A. de; MOOJEN, E.L.; MARASCHIN, G.E. Comparação de métodos de estimativa de taxas de crescimento em uma pastagem submetida a diferentes pressões de pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27., 1990, Campinas. Anais... Piracicaba: FEALQ, 1990. 332p.

OBSERVATÓRIO AGRO CATARINENSE. Desempenho do Agro. Disponível em: <https://www.observatorioagro.sc.gov.br/areas-tematicas/producao-agropecuaria/paineis/>. Acesso em: 03 ago. 2023.