

O Sistema Plantio Direto na produção agrícola

Alana Carolina Grapiglia¹, Dilmar Barreta²

¹Acadêmica do curso de Zootecnia, Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Chapecó-SC.

²Professor do curso de Zootecnia, Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Chapecó-SC.

**Autor correspondente:grapigliaalana@gmail.com*

O manejo inadequado da terra tem ocasionado, há décadas, sérios problemas ambientais, como degradação do solo e diminuição da fertilidade, especialmente em áreas com relevo acentuado. Diante desse cenário, práticas conservacionistas vêm ganhando espaço no setor agrícola. Dentre elas, o Sistema Plantio Direto (SPD) tem sido destaque por ser considerado o método mais eficiente.

A adoção do SPD proporciona a melhoria dos atributos físicos, químicos e biológicos do solo, promovendo maior produtividade e sustentabilidade na produção. Ao contrário do Plantio Convencional (PC), onde o revolvimento ocorre de forma intensa, o SPD se baseia em três pilares fundamentais: revolvimento mínimo, rotação de culturas e manutenção do solo coberto (Figura 1).

O revolvimento excessivo, é típico do PC, o qual deixa o terreno mais propenso a processos erosivos, destruindo os agregados estruturais, acometendo a porosidade, dificultando a infiltração da água e diminuindo a qualidade física, química e biológica do solo. Seguindo essa lógica, existe o Sistema de Cultivo Mínimo (SCM), que se posiciona entre o PC e o SPD. No SCM o revolvimento do solo é realizado com

menor intensidade quando comparado ao PC, e há o uso de cobertura vegetal para proteger a superfície. Porém, decorrente das ações de preparo não costuma ser indicado, tendo em vista que a longo prazo pode favorecer a degradação estrutural. Já no SPD, temos o mínimo revolvimento do solo, a menor necessidade do uso de maquinários agrícolas movidos a óleo diesel, consequentemente reduzindo a queima de combustíveis fósseis. Além disso, o sistema demanda menos mão de obra, visto que as etapas de aração e gradagem são eliminadas. Dessa forma, o sistema se torna vantajoso também sob as perspectivas ambientais e operacionais (Figura 2).

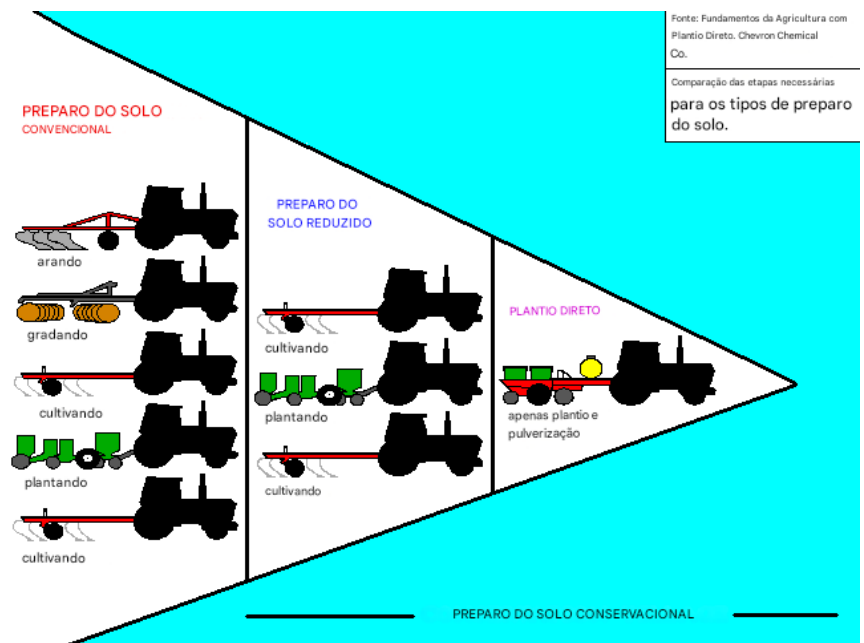
A rotação de culturas, outro pilar do SPD, promove a diversificação de espécies vegetais ao longo das safras, contribuindo para a saúde do solo, a quebra do ciclo de doenças, pragas e o controle de plantas invasoras. Para o sucesso deste sistema, é necessário realizar um planejamento de acordo com a realidade da propriedade, priorizando inicialmente culturas com alta produção de biomassa, desenvolvimento radicular intenso e alternância dos vegetais. Essas plantas auxiliam na descompactação, melhorando a porosidade e a infiltração da água no solo.

Figura 1- Comparação entre o sistema de a: Plantio Convencional (PC) e b: Sistema Plantio Direto (SPD)



Fonte: MF Rural (2020).

Figura 2- Comparação entre o número de manejos em cada sistema de preparo do solo



Fonte: Adaptado de Corn Agronomy. 2014.

A cobertura do solo traz inúmeros benefícios. No verão, a palhada protege o solo dos raios solares, reduzindo a perda de umidade e mantendo a temperatura mais amena, favorecendo a germinação e o desenvolvimento das plantas. No inverno, a palhada suaviza o impacto das gotas de chuva, reduzindo a degradação e a perda de nutrientes. Além disso, a decomposição da cobertura vegetal melhora os teores de matéria orgânica, contribuindo para o aumento da fertilidade e melhorando suas propriedades físicas e biológicas do solo. Outro benefício importante é o sequestro de carbono, o qual ajuda a mitigar a poluição ambiental e o aquecimento global pela redução da emissão de CO₂ para atmosfera. Caso ao contrário, quando o solo está descoberto, está mais propenso a erosões e a compactação, comprometendo os resultados esperados e a produção mais sustentável.

No Brasil, a permanência da cobertura do solo no SPD tem demonstrado resultados positivos tanto em questão de produtividade quanto na sustentabilidade, especialmente nas lavouras de produção de grãos e no sistema de Integração Lavoura-Pecuária (ILP). Na região Sul, esses resultados são bem mais evidentes, por conta do clima lo-

cal com chuvas mais regulares, temperaturas mais amenas e menor variação em relação as demais regiões do país. Esses fatores proporcionam uma maior disponibilidade de plantas para uso e facilitam o manejo da cobertura do solo, visto que favorecem o desenvolvimento das culturas e possibilitam a utilização de uma maior diversidade de plantas adaptadas a climas mais amenos, especialmente no inverno.

No entanto, é importante mencionar que, se mal manejado, o SPD pode apresentar resultados semelhantes ou até piores do que os demais sistemas, especialmente o PC. Por isso, é fundamental contar com a assistência de um técnico para que possa averiguar a necessidade de realizar a calagem e orientar sobre uma adubação equilibrada, respeitando os três pilares mencionados anteriormente e garantindo eficiência e resultados duradouros.

Dessa forma, conclui-se que o SPD com boa cobertura do solo, se apresenta como um valioso sistema de cultivo para a agricultura moderna. E quando bem manejado o SPD promove ganhos significativos em produtividade, segurança alimentar e conservação ambiental, contribuindo para uma produção agrícola mais sustentável.

Alternativa para estresse térmico: pesquisa avalia mel e própolis na alimentação de vacas leiteiras

Viviane Dalla Rosa^{1*}, Maria Luísa Appendino Nunes Zotti², Aline Zampar², Paula Montagner³

¹ Acadêmico do curso de pós-graduação em Zootecnia, Universidade do Estado de Santa Catarina, Chapecó-SC

² Professor do curso de pós-graduação em Zootecnia, Universidade do Estado de Santa Catarina, Chapecó-SC

³ Professor do curso de medicina veterinária, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria-RS

*Autor correspondente: viviane.rosa@edu.udesc.br



Figura 1. Animais consumindo o produto teste durante o experimento.

O estresse térmico ainda é um dos grandes desafios nas propriedades leiteiras. Quando a vaca sente calor em excesso, tende a reduzir o consumo de alimento, produzir menos leite e apresentar maior predisposição a doenças. Esse cenário compromete tanto a produtividade quanto o bem-estar animal.

Mesmo com avanços nas instalações, como ventiladores e aspersores na sala de espera da ordenha e na pista de alimentação, nem sempre os resultados são satisfatórios. A vaca leiteira apresenta maior conforto e desempenho em temperaturas entre 5 e 25 °C; no entanto, a partir de 20 °C, animais de alta produção já começam a sofrer com o calor excessivo. Diante disso, além das melhorias ambientais, cresce o interesse por estratégias complementares, como a inclusão de aditivos na dieta, capazes de auxiliar as vacas a enfrentar melhor o calor — seja por meio da maior eficiência na termorregulação ou pela melhora do estado geral de saúde.

A própolis é reconhecida por suas propriedades antimicrobianas e anti-inflamatórias, que podem fortalecer o sistema imunológico das vacas e até reduzir a necessidade de antibióticos. Já o mel é uma fonte de energia e antioxidantes, com potencial para favorecer a saúde animal e a qualidade do

leite. Apesar dos benefícios individuais já conhecidos, a combinação de mel e própolis ainda não havia sido estudada em vacas leiteiras sob condições de estresse térmico.

Com esse objetivo, uma pesquisa realizada por alunos do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da UDESC buscou avaliar se a inclusão de um blend de mel e própolis na dieta de vacas leiteiras poderia melhorar o conforto térmico, o desempenho produtivo e a saúde dos animais expostos ao calor. O estudo foi conduzido durante o verão de 2025 em uma fazenda comercial de leite, no município de Guatambu (SC), com 38 vacas em lactação, alojadas em sistema Free Stall (FS). A instalação contava com ventilação forçada, composta por quatro ventiladores acionados automaticamente por um sistema Sonoff® sempre que a temperatura ambiente ultrapassava 22 °C. O produto testado foi fornecido junto com a dieta dos animais no período da manhã (Figura 1).

Foram realizados dois experimentos entre janeiro e fevereiro de 2025: o primeiro avaliou a inclusão ou não do blend na dieta, enquanto o segundo testou o efeito de diferentes intensidades de desafio térmico em vacas suplementadas com o produto. Cada experimento teve duração de 21 dias (12 de adap-

tação + 9 de coleta), durante os quais foram mensuradas a produção e qualidade do leite, temperatura retal, frequência respiratória, temperaturas superficiais, comportamento animal, além de parâmetros imunes e hematológicos.

A suplementação com o blend à base de mel e própolis mostrou-se uma estratégia promissora para mitigar os efeitos do estresse térmico em vacas leiteiras, indicando possível impacto positivo sobre o conforto animal em condições de calor. Os resultados reforçam o potencial de aditivos naturais como ferramentas estratégicas em programas de manejo voltados à resiliência produtiva de vacas leiteiras em ambientes de altas temperaturas.

O estresse térmico permanece como um dos principais fatores limitantes da produção leiteira, especialmente em regiões mais quentes ou durante o verão. Apesar dos avanços no manejo ambiental, soluções complementares que integrem bem-estar, produtividade e sustentabilidade são fundamentais. A combinação de mel e própolis, por suas propriedades naturais, desponta como uma alternativa inovadora, com potencial para fortalecer o sistema imune e contribuir para a manutenção do desempenho produtivo em condições de desafio térmico.

Efeitos da bacitracina sobre parâmetros zootécnicos e fermentação ruminal em bovinos confinados

Mateus Henrique Signor^{1*}, Elaine Magnani², Bruna Roberta Amâncio², Thiago da Silva², Eduardo Marostegan de Paula², Renata Helena Branco², Pedro Del Bianco Benedetti³

¹ Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia — PPGZOO, Universidade do Estado de Santa Catarina, Chapecó-SC

² Pesquisador no Instituto de Zootecnia — IZ, São José do Rio Preto-SP

³ Professor do Departamento de Zootecnia — UDESC Oeste, Universidade do Estado de Santa Catarina, Chapecó-SC

*Autor correspondente: mateushenriquesignor@gmail.com



Figura 1. Instalações experimentais.

No Brasil e em diversas regiões do mundo, o uso de aditivos antimicrobianos em dietas de bovinos de corte e leite é uma prática consolidada em sistemas intensivos, especialmente em confinamentos com altas proporções de concentrados na dieta. Estudos internacionais indicam que aditivos ionóforos podem reduzir a emissão de metano em 10 a 15% e aumentar a eficiência alimentar em até 8%. No Brasil, embora a monensina seja o ionóforo mais utilizado, há crescente interesse em alternativas não ionóforos, como a virginiamicina, para melhorar a saúde ruminal, especialmente em regiões com dietas altamente concentradas ou em períodos de risco de acidose.

Antibióticos ionóforos e não ionóforos têm sido amplamente utilizados na nutrição de ruminantes com o objetivo de modular a microbiota ruminal, melhorar a eficiência alimentar e prevenir distúrbios metabólicos. Entre os ionóforos, a monensina destaca-se por sua ação sobre bactérias gram-positivas, alterando o gradiente iônico transmembrana e inibindo espécies produtoras de hidrogênio, o que redireciona a fermentação ruminal para maior produção de propionato e menor formação de acetato e me-

tano. Essa mudança aumenta o aproveitamento energético da dieta e reduz perdas de energia na forma de gás metano. Já a virginiamicina, um antibiótico não ionóforo, atua inibindo a síntese proteica de bactérias gram-positivas, incluindo microrganismos produtores de ácido láctico, como *Streptococcus bovis*, sendo eficaz na prevenção da acidose ruminal aguda e subclínica. Seu uso tem sido associado também à redução de processos inflamatórios e à melhora da conversão alimentar em bovinos confinados.

A bacitracina, por sua vez, é um antibiótico polipeptídico que interfere na síntese do peptidoglicano da parede celular de bactérias gram-positivas, levando à lise bacteriana. Embora seu uso seja consagrado em aves e suínos, estudos sobre sua aplicação em ruminantes ainda são escassos. Evidências in vitro sugerem que a bacitracina pode reduzir populações de bactérias produtoras de lactato e arqueas metanogênicas, favorecendo rotas fermentativas mais eficientes e diminuindo a produção de ácido láctico e metano, além de potencialmente aumentar a proporção de propionato. Esse perfil de ação indica que a bacitracina pode atuar de forma semelhante a outros aditivos antimicrobianos,



Figura 2. Mensuração de metano entérico pela técnica do gás traçador.

com efeitos positivos sobre a saúde ruminal e a eficiência alimentar em sistemas de alta densidade energética.

Neste contexto, conduzimos um estudo experimental com bovinos de corte confinados para avaliar os efeitos da inclusão de bacitracina na dieta sobre o desempenho zootécnico, parâmetros ruminais e emissões de metano entérico (CH₄). Foram utilizados 120 bovinos Nelore machos não castrados (Figura 1), distribuídos em quatro tratamentos: controle negativo (CON, sem aditivos), virginiamicina (VIR, 30 mg/kg de MS/dia), bacitracina 40 mg/kg de MS/dia (BAC40) e bacitracina 80 mg/kg de MS/dia (BAC80). O experimento teve duração de 135 dias, incluindo períodos de adaptação às instalações e dietas, seguidos de 101 dias de terminação com dieta final composta por 16% volumoso e 84% concentrado. Os animais tiveram acesso ad libitum à alimentação e à água, com monitoramento individual de consumo de matéria seca (CMS), peso corporal e pH ruminal via bolus, além de avaliação das emissões de metano utilizando a técnica do gás traçador (SF6) (Figura 2).

A inclusão de bacitracina na dose de 80 mg/

kg de MS e virginiamicina manteve o desempenho dos animais, que apresentaram eficiência alimentar equivalente ao grupo controle. Observou-se maior estabilidade do pH ruminal e menor incidência de episódios de acidose subclínica nos animais tratados, indicando efeito modulador sobre a fermentação ruminal. Também foi registrada redução das emissões de metano por kg de matéria seca ingerida, sugerindo que a bacitracina, bem como a virginiamicina, podem reduzir a atividade de arqueas metanogênicas e as perdas energéticas associadas à fermentação, e consequentemente reduzir a incidência de acidose ruminal subclínica em bovinos de corte confinados.

Em conjunto, nossos achados indicam que a bacitracina pode ser uma alternativa promissora aos aditivos antibióticos convencionais, combinando manutenção do desempenho produtivo com benefícios potenciais à saúde ruminal e à mitigação de metano entérico. Esses efeitos reforçam seu papel como ferramenta estratégica para aumentar a eficiência e a sustentabilidade de sistemas de confinamento de bovinos de corte, especialmente em dietas de alta densidade energética.

Avaliação ecotoxicológica de fezes de cães alimentados com microalgas: impactos em minhocas e na qualidade do solo

Priscila Dutra Ramos^{1*}, Felipe Ogliari Bandeira², Thuanne Braúlio Hennig², Aleksandro Schafer da Silva³, Dilmar Baretta³

¹Doutoranda em Zootecnia, Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Chapecó-SC;

²Pesquisador(a), Laboratório de Solos da UDESC, Chapecó-SC;

³Professor do Curso de Zootecnia, UDESC, Chapecó-SC.

*Autor correspondente: priscilamvdutramos@gmail.com



Figura 1. Criação de minhocas no laboratório de solos e sustentabilidade UDESC/CEO – Chapecó – SC

Nos últimos anos, animais de companhia se tornaram parte importante dos lares brasileiros e do setor econômico, com cerca de 167,6 milhões de pets no país (67,8 milhões de cães e 33,6 milhões de gatos), e os cães sendo frequentemente tratados como membros da família, com foco em sua saúde e bem-estar.

O crescente interesse por alternativas naturais e sustentáveis para pets acompanha uma tendência global de busca por alimentos funcionais. Nesse contexto, as microalgas se destacam por seu conteúdo de ácidos graxos poli-insaturados, antioxidantes e compostos bioativos. Entre elas, *Phaeodactylum tricornutum* e *Nannochlo-*

opsis oculata vêm sendo incorporadas à dieta de cães, ainda que em proporções reduzidas, geralmente inferiores a 0,5% da formulação.

A suplementação de microalgas em pets pode melhorar pele, pelagem, imunidade, cognição e microbiota intestinal, além de exercer efeito hepatoprotetor (KIM et al., 2024; CABRITA et al., 2023). Porém, pode alterar a composição fecal, sobretudo em lipídios e compostos nitrogenados, impactando o solo e organismos edáficos essenciais à ciclagem de nutrientes e à manutenção da funcionalidade dos ecossistemas.

As fezes de cães, ricas em nutrientes como nitrogênio, fósforo, potássio e matéria

orgânica, têm sido utilizadas como adubo orgânico para culturas não consumíveis, representando uma alternativa sustentável e de baixo custo. Nesse contexto, a ecotoxicologia do solo, que avalia a resposta de organismos a resíduos e contaminantes segundo normas internacionais (ISO), surge como uma ferramenta adequada para investigar os efeitos ambientais desses dejetos.

O experimento foi conduzido no Laboratório de Solos e Sustentabilidade da UDESC/CEO (Chapecó) com 10 cães Beagle adultos (6 anos; 12 kg), suplementados com microalgas. Suas fezes foram coletadas e incorporadas a um Neosolo peneirado (2 mm) e de-

faunado por congelamento/descongelamento. O solo tratado foi usado em ensaio crônico com minhocas *Eisenia andrei*, avaliando-se a sobrevivência após 28 dias de exposição.

Em concentrações de fezes de 16 g/kg de solo, as minhocas resistiram, enquanto em doses mais altas (32 g/kg) ocorreu mortalidade total, indicando um limiar crítico de toxicidade quando as fezes são usadas de forma indiscriminada.

A mortalidade em altas doses parece estar relacionada ao excesso de compostos nitrogenados, como amônia e ureia, presentes nas fezes de animais carnívoros e reconhecidos por impactar a fauna edáfica. Observou-se

que, na concentração de 16 g/kg de solo, não houve diferença de toxicidade entre fezes com ou sem microalgas, indicando que a suplementação não alterou os efeitos sobre minhocas. Esse resultado corrobora estudos que apontam a sensibilidade de oligoquetas a resíduos orgânicos ricos em compostos nitrogenados.

O estudo destaca que, além dos benefícios nutricionais das dietas pet, é essencial considerar o destino das fezes. Mostra que seu uso como adubo pode ser sustentável em doses adequadas (até 16 g/kg), mas requer processos como a compostagem para minimizar riscos ambientais e proteger o solo e sua fauna.

Expediente: Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC | Centro de Educação Superior do Oeste – CEO | Endereço: Rua Beloni Trombeta Zanin 680E - Bairro Santo Antônio - Chapecó - SC, CEP: 89.815-630 | Organização: Profa Ana Luiza Bachmann Schogor; Prof. Pedro Del Bianco Benedeti | Email: sbrural.ceo@udesc.br | Jornalista responsável: Juliana Stela Schneider REG. SC 01955JP | Impressão Jornal Sul Brasil | As matérias são de responsabilidade dos autores