



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA



TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**Influência da adubação de sistemas nas estruturas de azevém
(*Lolium multiflorum* Lam.) e no comportamento de cordeiros em
Sistemas Integrados de Produção Agropecuária**

Natálha Bitencourt Ramos

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado no formato de Artigo de Pesquisa ao curso de Graduação em Agronomia, do Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Cristiane de Lima Wesp

Florianópolis – SC

Novembro/2025

Influência da adubação de sistemas nas estruturas de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) e no comportamento de cordeiros em Sistemas Integrados de Produção Agropecuária

Natálha Bitencourt Ramos^{(1)*}, Cristiane de Lima Wesp⁽²⁾

⁽¹⁾ Acadêmico do curso de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Santa Catarina. Rod. Admar Gonzaga,1346, Bairro Itacorubi, Caixa Postal 476, CEP 8840-900, Florianópolis-SC, Brasil.

⁽²⁾ Professor(a), Depto. De Fitotecnia, Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Santa Catarina. Rod. Admar Gonzaga,1346, Bairro Itacorubi, Caixa Postal 476, CEP 8840-900, Florianópolis-SC, Brasil.

*Autor Correspondente- E-mail: natalhasap@gmail.com

Resumo

O trabalho avaliou os efeitos da adubação de sistema e convencional nas estruturas do azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) e no comportamento de cordeiros em Sistema Integrado de Produção Agropecuária (SIPA). O experimento foi realizado na Estação Experimental Agronômica da UFRGS/Eldorado do Sul - RS, em pastagem de azevém, pastoreio contínuo e com manejo sob conceito rotatínuo. Aferiu-se os efeitos das estratégias de adubação em SIPA, avaliando a heterogeneidade da altura do pasto, o comportamento animal e o desempenho de cordeiros. Os resultados mostraram uma superioridade da adubação de sistema, especialmente no estágio vegetativo, tendo menor frequência de áreas superpastejadas (<12 cm) e maior ocorrência de áreas com alturas médias (12 - 20 cm). Essa adubação ampliou a área pastejada, teve menor tempo de descanso, maior lotação e carga animal por hectare, sem comprometer o ganho médio individual. Também aumentou a produção de massa e matéria seca total da forragem. Conclui-se então, a eficiência da adubação de sistema para manejo do azevém em SIPA, colaborando para uma maior sustentabilidade, produtividade, melhor aproveitamento dos nutrientes e interação planta-animal.

Palavras-chave: rotatínuo, fertilidade do solo, heterogeneidade, alturas de manejo, taxa de bocado

Influence of fertilization on ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.) structures and lamb behavior in Integrated Crop-Livestock Production Systems

Abstract

The study evaluated the effects of system and conventional fertilization on the structure of ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.) pastures and on lamb behavior in an Integrated Crop-Livestock Production System (SIPA). The experiment was conducted at the Agronomic Experimental Station of UFRGS, in Eldorado do Sul – RS, using ryegrass pastures under continuous grazing combined with the “rotatinuo” concept. The effects of fertilization strategies were assessed in one system (SIPA), evaluating pasture height

heterogeneity, as well as lamb behavior and performance. Results showed the superiority of system fertilization, especially during the vegetative stage, with lower frequency of overgrazed areas (<12 cm) and higher occurrence of medium-height areas (12–20 cm). This fertilization strategy increased the grazed area, reduced resting time, and allowed higher stocking rate and live weight gain per hectare, without affecting individual daily gain. It also enhanced forage mass production and total dry matter yield. Therefore, system fertilization proved to be an efficient strategy for managing ryegrass pastures in SIPA, contributing to greater sustainability, productivity, improved nutrient use, and enhanced plant-animal interactions..

Keywords: rotatino grazing concept, soil fertility, heterogeneity, managements heights, bite rate

Introdução

A produção agropecuária atual, busca constantemente a sustentabilidade e a otimização dos recursos de produção. Um sistema produtivo que tem ganhado destaque no cenário nacional é a produção de proteína animal em Sistemas Integrados de Produção Agropecuária (SIPA). Os SIPAs têm assumido um papel estratégico no agronegócio brasileiro, uma vez que a integração de áreas agrícolas com a pecuária, não só maximiza o uso da terra, como também diversifica a produção. Esses sistemas geram maior sustentabilidade ao ambiente, pelo melhor aproveitamento dos recursos ambientais e insumos aportados, ao exemplo da adubação. Além disso, também proporcionam maior rentabilidade financeira ao produtor, pela possibilidade de unir produção vegetal e animal em uma mesma área produtiva (Bieluczyk *et al.* 2022).

A produção de carne à pasto, tem diversos benefícios quando comparada à produção de carne em sistemas de confinamento, como a redução da mão de obra, o menor custo de produção, a possibilidade de produtos cárneos de qualidade nutricional superior, além da ciclagem de nutrientes aplicados ao solo, uma vez que estes retornam ao sistema via esterco e urina (Costa e Gonzalez, 2012; Silva Neto *et al.*, 2024).

Nesse contexto, ressalta-se que a ovinocultura é uma das principais atividades pecuárias desenvolvidas no Estado do Rio Grande do Sul, e de que sua produção se dá majoritariamente à pasto, uma vez que esta é a fonte alimentar de maior disponibilidade no Rio Grande do Sul, bem como, a mais econômica (Viana e Silveira, 2009; Silva *et al.*, 2011; Móri *et al.*, 2024).

Os ovinos se destacam na otimização do uso de pastagens, pois sua produção gera carne e lã, concomitantemente. Além disso, os ovinos apresentam eficiência em explorar e se adaptar a diversas dietas, inclusive ao pastejo de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.), ainda bastante utilizado como recurso forrageiro em SIPAs no Sul do Brasil, em função

de sua fácil ressemeadura natural (Famato, 2023; Roman *et al.*, 2007). O azevém é a forrageira de clima temperado mais utilizada e difundida no Rio Grande do Sul. Além de sua fácil ressemeadura natural, o azevém se caracteriza pelo alto valor nutricional, alta palatabilidade e alta produção de forragem. Na literatura, são encontrados valores de produção total de forragem para esta espécie que vão desde 5.200 à 11.800 kg/ha de matéria seca (Tavares, 2012; Klein, 2022; Montardo *et al.*, 2005).

O manejo adequado de pastagens é um fator importante para a eficiência produtiva e a base para um sistema de produção de ovinos de forma sustentável e rentável. O correto manejo das pastagens, em especial do azevém em SIPAs no Sul do Brasil, é essencial para otimizar o uso da forragem, contribuir positivamente para o comportamento ingestivo, para a maximização do desempenho animal e para a sustentabilidade do sistema de produção como um todo (Freitas, 2008).

Nos dias atuais, são adotados basicamente dois tipos de sistemas de pastejo, o contínuo e o rotacionado. O primeiro é conhecido por ser o sistema mais antigo e tradicional utilizado pelos produtores. Este se caracteriza pela permanência ininterrupta dos animais em uma determinada área de pastejo (Braga *et al.*, 2020). Segundo publicação de Soesp [s.d.], demanda por baixa mão de obra, infraestrutura e baixa complexidade no geral. Porém, possui desvantagens significativas como a desuniformidade do pasto resultante do consumo excessivo (superpastejo) e baixo consumo (subpastejo) dos animais, além de maior risco de degradação do pasto quando não regulada a carga animal adequada por área. Já o pastejo rotacionado, caracteriza-se pela divisão da área de pastejo em piquetes, onde os animais são manejados e conduzidos sequencialmente a cada piquete após período de ocupação determinado, respeitando um período de descanso, para que ocorra a rebrota eficiente do pasto (Braga *et al.*, 2020; Unifaema, 2024). Ao contrário do pastoreio contínuo, esse sistema exige um maior investimento em infraestrutura e mão de obra, além disso, pode resultar em rebrote mais lento de forragem, podendo influenciar negativamente a seleção da dieta (Carvalho *et al.*, 2016).

Levando em conta as características dos dois sistemas e principalmente, as preferências do animal e o seu comportamento ingestivo, surge o conceito do 'Rotatínuo', uma alternativa mais eficiente para o manejo da pastagem. Considerando a capacidade do animal em selecionar sua dieta, o Rotatínuo se baseia na altura média ideal de cada espécie forrageira, para que assim, possa ser ajustado de forma eficiente a carga animal (Carvalho *et al.*, 2013). Como mencionado, o conceito busca entender e atender o comportamento ingestivo do animal, priorizando as próprias preferências alimentares dos

mesmos em relação a estrutura do pasto, como a quantidade de massa forrageira, massa de lâminas foliares, a altura e as proporções de folha/caule visando um melhor desempenho produtivo (Carvalho, 2013). Tanto no pastejo contínuo quanto no rotacionado, o objetivo é manejar a pastagem dentro de uma altura ótima, essa prática otimiza a estrutura do pasto, aumentando a oferta de folhas e facilitando a apreensão pelo animal. Como resultado, a dieta se torna mais nutritiva, o que melhora o desempenho do rebanho, todavia, cada espécie forrageira possui sua própria faixa de altura ideal para o pastejo, no caso da adoção do Rotatínuo para o manejo de entrada e saída dos animais em pastagem de azevém, é de 20 cm e 12 cm, respectivamente (Aliança SIPA, 2018).

Na busca dessa sustentabilidade e na diversificação da produção, a adoção de Integração Lavoura Pecuária (ILP), uma das modalidades de SIPA, por exemplo, tem um papel de destaque no momento atual do setor agrícola (Bieluczyk *et al.* 2022). Rotações de culturas como soja no verão e azevém no inverno, são exemplos práticos que trazem resultados positivos para a otimização do uso da terra durante o ano todo, além de manter o solo coberto durante todo o período (Embrapa, 2023).

O êxito de uma SIPA, depende da qualidade e quantidade disponível de forragem, fatores esses, que podem ser impactados diretamente pelo manejo (Pasto com Ciência, 2025), escolha da cultivar e adubação, entre outros aspectos. A adubação é um dos pontos chave para qualquer tipo de sistema produtivo (Campos *et al.*, 2017), dentro de um SIPA, o manejo correto da adubação garante a sustentabilidade que o sistema necessita para atingir patamares adequados de eficiência produtiva à longo prazo. Nesse contexto, diversos estudos estão sendo realizados para elucidar formas e épocas de aplicação da adubação dentro desse sistema, seja na fase pastoril ou na fase agrícola. Vale lembrar que neste sistema os animais em pastejo desempenham um papel importante na dinâmica dos nutrientes, uma vez que o pastejo estimula o crescimento e a exploração radicular das plantas, conseqüentemente aportando matéria orgânica ao solo. Além disso, em comparação com as fases agrícolas, as fases pastoris exportam uma quantidade significativamente menor de nutrientes, além de proporcionar o aporte dos mesmos ao solo novamente, por meio das excreções dos animais (Anghinoni *et al.*, 2011; Moraes *et al.*, 2017).

Apesar dos benefícios, persistem desafios relacionados ao uso de insumos nos SIPA. Para otimizar o uso de insumos ao longo do ano, tem sido adotada a estratégia de adubação de sistema, que reposiciona a aplicação de fertilizantes para as fases de menor exportação de nutrientes no sistema. Essa prática busca reduzir perdas e maximizar a

ciclagem de nutrientes no sistema (Aliança SIPA, 2019). Contudo, salienta-se que a aplicação superficial de fertilizantes é controversa e objeto de intenso debate, uma vez que o ânion fosfato e o cátion K^+ são praticamente imóveis no perfil do solo. Essa prática leva ao acúmulo desses nutrientes na camada de 0 a 5 cm, o que pode induzir a concentração radicular das culturas na superfície, aumentando a vulnerabilidade à estiagem e o risco de perda de nutrientes para corpos hídricos via erosão (Bellinaso *et al.*, 2021; Artuso *et al.*, 2024). Neste contexto, em SIPAs, na prática, pode-se optar por adubações de sistema ou por uma adubações convencionais. A adubação convencional se baseia de forma isolada somente para aquele cultivo, ou seja, os cálculos são feitos para suprir as necessidades nutricionais específicas daquela cultura que será cultivada num dado momento (Broto, 2022). Já a adubação de sistema, é planejada e calculada pensando em todas as culturas que compõem o ciclo produtivo de um SIPA, levando em consideração os resíduos culturais, a ciclagem e reciclagem de nutrientes (Broto, 2022; Balbinot *et al.*, 2017). Para o planejamento de ambas as adubações, os cálculos se baseiam na produtividade da safra anterior da cultura de maior exigência nutricional. Como exemplo prático de um SIPA muito utilizado no Rio Grande do Sul, lavoura de soja na fase agrícola e pastagem de azevém para animais, na fase pastoril, tendo a produtividade da soja como fator determinante da adubação (Aliança SIPA, 2019).

Na busca por sustentabilidade, eficiência e produtividade, a adubação de sistema é a mais recomendada dentro de um SIPA. Porém, para que seja eficaz, fatores como o histórico da área e as condições mínimas de fertilidade devem ser atendidas. Entre eles, deve-se atingir os níveis críticos de cada nutriente a depender do tipo de solo, podendo desta forma, ajustar a dose destes nutrientes como forma de reposição, assim, manterá o nível de fertilidade e uma maior estabilidade produtiva do sistema (Aliança SIPA, 2019; Nutrição de Safras, 2023).

Em todo o sistema pastoril, o manejo da altura do pasto é um fator crucial para determinar sucesso ou insucesso do sistema, pois é um dos principais responsáveis pela distribuição, estrutura e qualidade da forragem, seja em lotação contínua para determinar a carga animal, seja no rotacionado para estabelecer a entrada e saída dos animais (Genro e Silveira, 2018). Salton e Carvalho (2007), afirmam que áreas pastejadas, dificilmente irão ser uniformes, seja em pastagens cultivadas ou perenes, pois a própria distribuição, qualidade e fornecimento da forragem, geram uma heterogeneidade e variabilidade da área em relação a pastagem.

Essa heterogeneidade pode sofrer interferência por três principais fatores: 1) Variações dos nutrientes no solo e sua concentração: atividade biológica e a deposição dos resíduos dos animais (fezes e urina), podem causar manchas de fertilidade na área; 2) O comportamento animal e sua seletividade: o animal seleciona sua própria dieta através da escolha da espécie vegetal e de suas estruturas, o que resulta na formação de áreas de composição morfológica e botânica diferentes; 3) Pisoteio animal e sua intensificação: áreas onde a pisoteio excessivo dos animais pode influenciar na alteração da estrutura física do solo, como a compactação do mesmo, dificultando a infiltração de água e afetando no desenvolvimento e crescimento da forragem. Assim, o manejo da estrutura da forragem é fundamental para determinar a frequência, as causas e as consequências que essa heterogeneidade pode causar na área de pastagem e no comportamento ingestivo dos animais. Dessa forma, o manejo incorreto da estrutura da forragem pode desencadear tanto um ciclo negativo, que se caracteriza pela degradação da pastagem e uma possível compactação do solo, como em um ciclo positivo, que promove alturas de dosséis forrageiros mais aptos ao bocado animal, maior frequência de lâminas foliares, taxas de ingestão de forragem superiores, maiores ganhos de peso e consequentemente a sustentabilidade da produção (Salton e Carvalho, 2007). A busca pela compreensão da ocorrência de heterogeneidade e seu manejo, é essencial para a produtividade, sustentabilidade e sucesso nos sistemas pastoris.

O agronegócio atual, como já mencionado no presente trabalho, está em busca constante por adoção de práticas que viabilizem a sustentabilidade e eficiência agropecuária, e SIPAs com a ILP com ovinos, por exemplo, entram em cena como estratégia para maximizar o aproveitamento do uso da terra gerando maior rentabilidade e sustentabilidade (Bieluczyk *et al.* 2022; Embrapa, 2023). Considerando a pastagem a fonte de alimento de maior disponibilidade e a mais econômica para ruminantes, seu manejo correto é fundamental para o seu melhor aproveitamento nesses sistemas (Silva *et al.*, 2011; Móri *et al.*, 2024). No entanto, esse sucesso pode ser influenciado por diversos fatores, como a heterogeneidade da altura do pasto resultante de variações de concentração de nutrientes e comportamento animal (Salton e Carvalho, 2007; Genro e Silveira, 2018), ou pela escolha da época de adubação (convencional ou de sistema) (Broto, 2022; Balbinot *et al.*, 2017), ambos irão impactar diretamente na produtividade do sistema, seja na fase pastoril ou agrícola.

Embora o conceito do ‘Rotatínuo’ (Carvalho, 2013; Carvalho *et al.*, 2013) busque conciliar o comportamento ingestivo do animal, com o controle benéfico da estrutura do

pasto, a interação de ambos em conjunto com as estratégias de adubação dentro de ambientes heterogêneos, necessita de mais estudos, análise e observações. Principalmente no tocante ao comportamento ingestivo dos animais em pastejo. Estes estudos contribuirão para aumentar a eficiência dos sistemas produtivos em SIPA, enfatizando manejos de baixo custo e aumentando a sustentabilidade agropecuária.

Neste contexto, o objetivo deste estudo é avaliar o efeito das estratégias de adubação na heterogeneidade da altura do pasto de azevém manejado em um SIPA, através das interações de três frequências de estrutura (baixa, média e alta) e sua interferência no comportamento ingestivo de cordeiros em pastagem de azevém, sob conceito rotatínuo.

Material e métodos

O experimento foi realizado no município de Eldorado do Sul/RS na Estação Experimental Agrônômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (EEA-UFRGS), tendo 30°05'22" S de latitude e 51°39'08" W de longitude de coordenadas geográficas e uma altitude de 46 metros.

O solo da área é um Argissolo Vermelho Distrófico Típico, com 19% de teor de argila, a topografia é levemente ondulada, classificada por não possuir restrições para cultivo (Santos *et al.*, 2013), e o clima é característico de subtropical úmido com verões quentes (Cfa), conforme classificação de Köppen.



Figura 1. Localização do Município de Eldorado do Sul no Rio Grande do Sul. Fonte: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Eldorado_do_Sul>.

O experimento em questão possui uma área de aproximadamente 4,4 ha, sendo 1,1 ha destinados a manutenção dos animais reguladores, onde esses entram e saem das unidades experimentais (UE/potreiros) para manutenção da altura média de manejo

desejada. Os estudos na área experimental onde obtiveram-se os dados aqui apresentados neste artigo tiveram início em 2003, totalizando, atualmente, 22 anos de condução em SIPA. De 2003 à 2017, os estudos foram conduzidos com foco em métodos de pastoreio e intensidades de pastejo. O protocolo atual, aqui apresentado, vem sendo conduzido desde 2017, totalizando 9 anos de estudos. A área caracteriza-se por um Sistema Integrado de Produção Agropecuária (SIPA), tecnicamente conhecido como Integração Lavoura Pecuária (ILP), onde se realiza o cultivo de soja no verão em sucessão à pastagem de azevém no inverno, para engorda de cordeiros da raça texel.

Os dados apresentados neste artigo, abordam a mensuração das frequências de alturas de forragem nos períodos de pastejo dos anos de 2024 e 2025, totalizando 112 e 112 dias, respectivamente, no intervalo de julho à outubro. Já os dados referentes à frequência de bocados do comportamento animal foram coletados apenas no ano de 2025, concentrando-se do meio para o final do ciclo da pastagem, durante os meses de setembro e outubro.

Ao final do ciclo da soja, aproximadamente no estágio R7, aplicou-se Glufosinato de Amônio na dose de 2 L.ha⁻¹ para dessecação e controle de plantas daninhas. Para a semeadura do azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.), após a colheita da soja, utilizou-se a cultivar BRS Ponteio, semeada a lanço em sistema de plantio direto com a quantidade de 25 kg.ha⁻¹ nos dois anos.

Para a adubação de fósforo (P₂O₅) e potássio (K₂O), utilizou-se Superfosfato Triplo (45% de P₂O₅) e Cloreto de Potássio (60% de K₂O), respectivamente. As doses foram ajustadas anualmente com base na reposição de nutrientes, considerando os níveis de produtividade animal e da soja, sendo na fase de lavoura (90 a 95%) e na fase de pecuária (5 a 10%) de extração de nutrientes. Na safra de 2024, aplicaram-se 80 kg.ha⁻¹ de P₂O₅ e 115 kg.ha⁻¹ de K₂O. Já na safra de 2025, as doses foram de 40 kg.ha⁻¹ de P₂O₅ e 58 kg.ha⁻¹ de K₂O. A fertilização nitrogenada foi uniforme em todos os tratamentos, com a aplicação de 150 kg/ha de N na forma de ureia (45% de N), em dose única, durante o estágio de perfilhamento do azevém. Os adubos foram distribuídos superficialmente no solo com auxílio de uma centrífuga manual.

O experimento foi estruturado em um delineamento em blocos casualizados, com um arranjo fatorial 2 x 2 com 4 repetições para a fase pecuária, totalizando 16 poteiros. O primeiro fator foi referente a dois sistemas de produção, sendo o Sistema Integrado de Produção Agropecuária (SIPA) e o Sistema de Cultivo Tradicional (SCT), e o segundo

fator foi referente a estratégia de adubação, sendo a Adubação de Sistema (AS) e a Adubação Convencional (AC).

Os animais utilizados foram cordeiros da raça Texel, classificados por peso para a formação dos lotes (4 animais *testers*) em cada unidade experimental, para avaliação de desempenho individual, ganho por área, conversão por kg de matéria seca de pasto, sendo realizado pesagem dos animais em jejum de 12 horas a cada 28 dias, totalizando 4 ciclos.

O crescimento da forragem foi avaliado com a alocação de 4 gaiolas de exclusão por unidade experimental (UE), através de cortes com 0,25 m² cada, fora e dentro da gaiola, a cada 28 dias, obtendo-se a taxa de crescimento em cada período e mensuração da massa instantânea em cada avaliação. A produção total de forragem foi determinada através da massa inicial, mais a massa acumulada em cada período, num total de 4 avaliações.

O manejo da pastagem iniciou-se após a forragem atingir 20 cm de altura com a entrada dos animais na lotação contínua, onde foi empregada a técnica “put-and-take” (Mott e Lucas, 1952) para ajustar a carga animal em cada tratamento, utilizando animais reguladores. Adicionalmente, o conceito de pastoreio rotatínuo foi aplicado para manutenção da média de 15 cm de altura de lâminas foliares do azevém (Carvalho, 2013). Para tanto, semanalmente, foram coletados 150 pontos de altura completamente aleatórios em cada UE, com uma média de 8 a 10 transectas longitudinais em caminhamento zig-zag com média de 2 passos por ponto, utilizando o bastão graduado denominado “sward stick” (Barthram *et al.*, 1985). Ao total, foram avaliados 81.600 pontos nos períodos de pastejo dos anos 2024 e 2025.



Figura 2. Logo do Pastoreio Rotatínuo da Aliança SIPA e bastão “sward stick”.

A avaliação da heterogeneidade das alturas da pastagem foi determinada categorizando os dados em três estratos (abaixo de 12 cm, entre 12 e 20 cm, acima de 20 cm), onde a frequência relativa de observações em cada estrato foi calculada no Microsoft Excel. Para isso, o número de observações em cada faixa foi contado e, em seguida, dividido pelo total de 150 observações, com o resultado multiplicado por 100 para expressar a porcentagem para aquele dia de coleta. Foi realizado o mesmo cálculo para todas as datas e no final foi realizada uma média dos valores obtidos para cada estrato de altura.

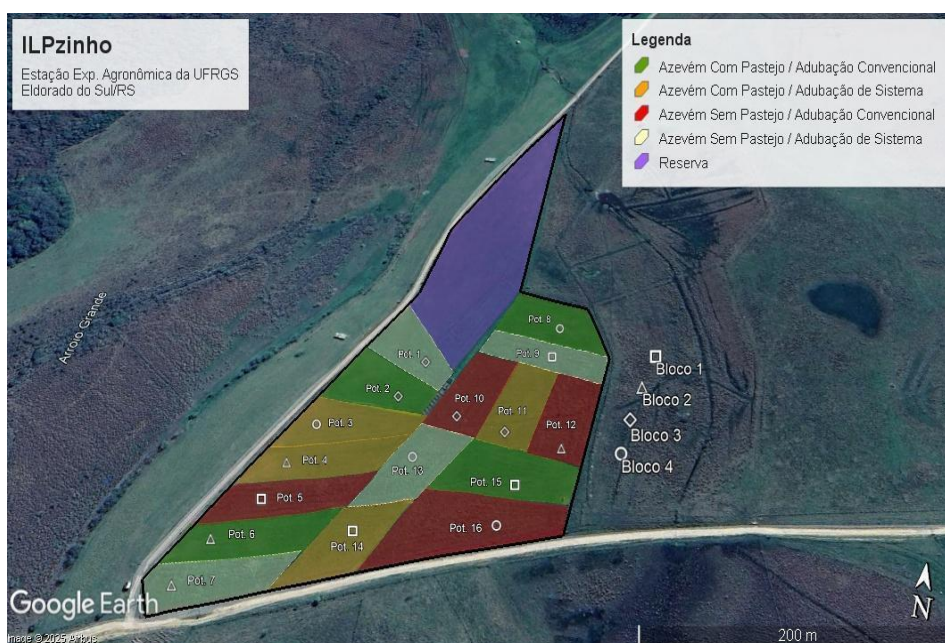


Figura 3. Croqui da área experimental na Estação Experimental Agronômica da UFRGS.

A frequência de bocados foi determinada a partir de 20 observações de cada estrato de forragem (baixo, médio e alto), totalizando 60 dados por potreiro. A coleta constituiu na identificação do estrato em que o animal se encontrava, e na contagem de 20 bocados consecutivos cronometrados. Essas observações foram conduzidas durante a fase reprodutiva do azevém (setembro e outubro), seguindo a sequência de alternância dos piquetes por blocos, conforme o delineamento experimental.

Para o cálculo da área total pastejada por animal/dia e o tempo de descanso necessário para a rebrota da forrageira, foram utilizados valores de referência da literatura. Considerou-se um tempo de pastejo de ovinos de 500 minutos/dia (Carvalho *et al.*, 2001) e uma área de bocado de 17,2 cm² por ovino (Hughes *et al.*, 1991). Com base

nesses valores, foram aplicadas as seguintes fórmulas para determinar a área total pastejada e o tempo de descanso do potreiro:

$$AP = (AB * Bm) * TP * L$$

onde:

AP = Área Pastejada por ha ($m^2 \cdot ha^{-1} \cdot dia^{-1}$)

AB = Área média de um bocado (m^2)

Bm = Frequência de bocados por minuto ($bocados \cdot min^{-1}$)

TP = Tempo total de pastejo por animal por dia ($min \cdot dia^{-1}$)

L = Lotação ($animais \cdot ha^{-1}$)

$$TD = 10.000 / AP$$

onde:

TD = Tempo de descanso (dias)

Área 1 ha = 10000 m^2

AP = Área pastejada por animal por dia ($m^2 \cdot ha^{-1} \cdot dia^{-1}$)

Os dados referentes às frequências de alturas, comportamento e produção animal, obtidos nos períodos analisados, foram submetidos inicialmente a testes de normalidade (Shapiro-Wilk), homogeneidade de variâncias (teste Bartlett) e independência dos resíduos (análise gráfica). Uma vez assumidas as pressuposições da análise de variância (ANOVA), os dados foram analisados com um nível de 5% de significância ($P < 0,05$) por meio de um modelo misto, utilizando a função lmer do pacote lme4 no programa estatístico R (versão 4.1.1). Neste modelo estatístico, definiu-se como efeitos fixos a estratégia de adubação, estrutura de pastagem e a época de avaliação (medida repetida no tempo) e suas interações. O ano de avaliação e as datas de coletas foram considerados efeitos aleatórios.

Para análise dos dados da fase de pastejo, o modelo ANOVA incluiu os efeitos fixos da estratégia de adubação, o período de pastejo (medida repetida no tempo) e a interação entre esses fatores, e os efeitos aleatórios que foram os blocos e o ano de avaliação. Quando se observou diferenças significativas ($P < 0,05$) entre os fatores testados, as médias foram comparadas utilizando o teste de Tukey HSD.

Resultados e discussão

O manejo da altura do pasto é um indicador importante que determina a estrutura do dossel da forragem e da disponibilidade, que interfere diretamente no consumo e no

desenvolvimento animal (Genro e Silveira, 2018). Os resultados da Tabela 1, mostram que as estruturas da pastagem de azevém tem efeitos significativos na estratégia de adubação, do estágio fenológico e da interação entre ambos.

Na estrutura abaixo de 12 cm, ocorreu interação significativa ($p=0,0074$) entre adubação e estágio, o que indica que o efeito da adubação depende do estágio da planta. Em comparação com as duas adubações, no estágio vegetativo, a adubação de sistema resultou na menor frequência (24%) de áreas com altura baixa, sendo diferente dos demais tratamentos. No pós-pastejo, pastos com alturas abaixo de 12 cm, apresentam baixos resíduos, o que proporciona um crescimento e uma capacidade de rebrota foliar mais lento, limitando o consumo animal (Hodgson, 1990). Em hipótese, a adubação de sistema fornece os nutrientes de formas mais sincronizada, conforme a demanda da planta, o que se pode justificar os resultados que manteve maior frequência de alturas do pasto acima do ponto crítico, em razão de promover um desenvolvimento e crescimento mais vigoroso da planta na fase vegetativa. Já no estágio reprodutivo, os valores se mantêm estatisticamente indiferentes, possivelmente, pelo fato da planta estar concentrando suas energias para o alongamento de colmos e florescimento, e ambas estratégias de adubação atuam de forma igual no fornecimento de nutrientes nesta fase.

Embora ocorreu uma interação marginal ($p<0,0532$) entre adubação e estágio na faixa de 12 a 20 cm de altura, os tratamentos com adubação de sistema se diferiram estatisticamente dos demais, somente no estágio vegetativo (54,8%). Já no estágio reprodutivo não apresentaram diferenças entre as estratégias de adubação. Levando em conta a praticidade do manejo de altura, buscando uma intensidade moderada de pastejo, com um alto valor nutritivo, a faixa de altura de 12 a 20 cm em azevém é considerada a estrutura ótima de manejo para o azevém no conceito rotatínuo (Carvalho, 2013). O fato da adubação de sistema apresentar maior frequência de altura nessa faixa, sugere que esse método de adubação potencializa o desempenho animal e otimiza a estrutura do dossel forrageiro.

Não foram observadas diferenças significativas ($p<0,05$) entre os tratamentos nas frequências de alturas acima de 20 cm. Os valores da probabilidade mostram o fator determinante para a estrutura do pasto nas duas primeiras faixas, que são os efeitos da adubação ($p<0,05$) e do estágio fenológico ($p<0,05$), isoladamente. O que explica a significância do fator estágio, é a mudança de estágio da planta do vegetativo para o reprodutivo, pois altera a estrutura da planta, tendo maior alongamento dos colmos e emissão de espiguetas reprodutivas. O fator estratégia de adubação apresenta

significância nas duas primeiras frequências (1.3E-06 e 7.2E-05), abaixo de 12 cm e entre 12 e 20 cm, respectivamente, demonstrando um melhor estabelecimento inicial e desenvolvimento da estrutura da pastagem, o que se deve basicamente a um bom manejo nutricional na adubação de sistema, realizada na fase de semeadura da pastagem.

Os dados sugerem que a adubação de sistema é mais preeminente em comparação com a adubação convencional, especialmente no estágio vegetativo. Este método de adubação se mostra mais eficiente em diminuir a ocorrência de áreas superpastejadas (<12 cm) e na manutenção de áreas mais homogêneas entre a faixa ótima (12 a 20 cm) do azevém. Estes valores vão a favor da literatura, onde afirma que o principal critério para uma boa produtividade de massa forrageira, se deve ao manejo correto da altura para determinar o momento inicial e final do pastejo (Silva e Nascimento, 2007). Assim, a adubação de sistema possivelmente proporciona uma melhor ciclagem e fluxo de nutrientes, que resulta em um crescimento mais vigoroso, homogêneo e produtivo, fatores importantes para o sucesso de um SIPA.

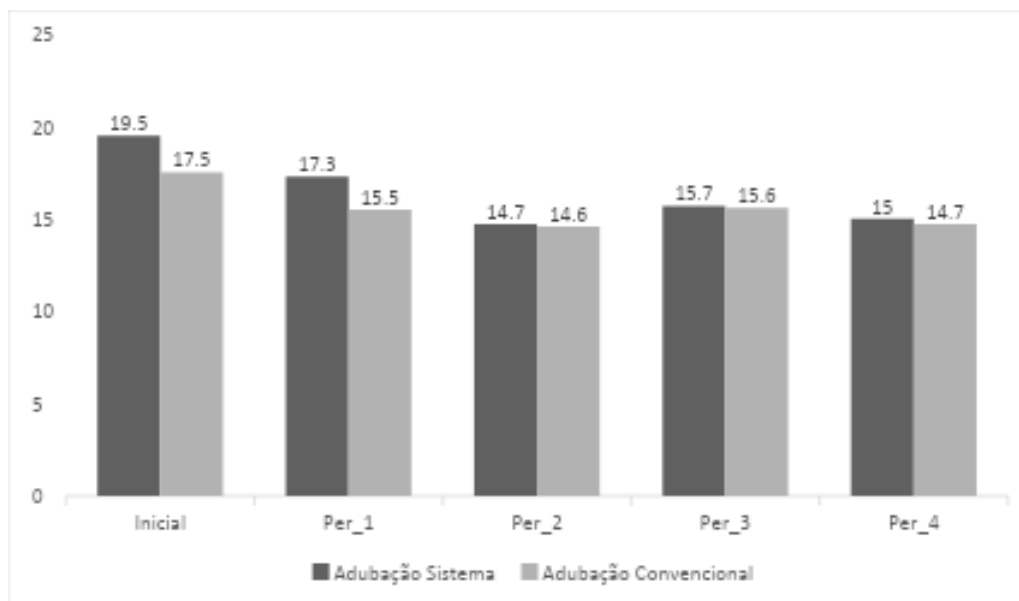
Tabela 1: Frequências de alturas em pastagem de azevém nas safras de inverno de 2024 e 2025, conduzidos em SIPA.

Frequências (%)	Adubação Sistema		Adubação Convencional		Probabilidade (p)		
	Veget.	Reprod.	Veget.	Reprod.	A x E	Estádio	Adub.
Abaixo 12	24,0 b ±1,55	29,7 a ±1,51	32,7 a ±1,55	32,3 a ±1,57	0,0074	0,0198	1,3E-06
Entre 12 a 20	54,8 a ±5,39	48,1 b ±5,38	47,7 b ±5,39	45,5 b ±5,40	0,0532	2,2E-04	7,2E-05
Acima 20	21,1 a ±5,97	22,2 a ±5,96	19,6 a ±5,97	22,0 a ±5,97	0,5825	0,1302	0,4506

Veget.= estágio predominante vegetativo; Reprod.= estágio predominantemente reprodutivo; A x E= interação entre adubação e estágio; Valores representam a média ± erro padrão da média (SE); Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha, dentro de cada frequência, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ($\alpha = 0,05$).

Com a adoção da estratégia de manejo baseado na altura, conforme o conceito do Rotatínuo, ao longo dos quatro períodos avaliados nos dois anos de estudo, a altura média do pasto se manteve próxima ao valor considerado ideal para o azevém, em torno de 15 cm, conforme observado na Gráfico 1.

Gráfico 1. Médias de alturas do ciclo de pastagem em 2024 e 2025 em um SIPA, com adubação de sistema e adubação convencional.



Na Tabela 2, é possível observar como os cordeiros se comportam em relação a estrutura do pasto que é influenciado pelas estratégias de adubação, como comprovado na tabela anterior. Todavia, se tratando da taxa de bocado, não ocorreu interação entre adubação e estrutura, ou seja, o tipo de adubação não influencia na taxa de bocado do animal, sendo influenciado apenas pela estrutura onde apresentou alta significância ($p=2E-16$). Os valores mostram que os cordeiros apresentaram maior taxa de bocado no estrato baixo ($47,2 \text{ bocados} \cdot \text{min}^{-1}$), o que explica o comportamento compensatório dos animais, ou seja, os animais aumentam a frequência de bocados em pastos mais baixos para acelerar a colheita de massa de forragem para tentar atingir a meta de consumo diário (Carvalho *et al.*, 2013). Ao contrário, no estrato alto a taxa de bocado é menor ($23,2 \text{ bocados} \cdot \text{min}^{-1}$), pois a massa por bocado é maior, o que reduz a frequência de bocados em razão da maior seletividade por parte do animal e tempo destinado a apreensão e manipulação da forrageira.

Para entender melhor como o animal se desloca em relação ao pastejo e a sua eficiência dentro de um pasto, valores referentes a área pastejada é um indicador que se deve levar em consideração. Neste contexto, os resultados mostram que a maior área pastejada ocorreu no estrato médio ($260,5 \text{ m}^2 \cdot \text{dia}^{-1} \cdot \text{ha}^{-1}$) na adubação de sistema, sendo diferente estatisticamente dos demais. Todavia, ocorreu interação significativa ($p=3.3E-08$) entre a adubação e a estrutura. Esses resultados provavelmente foram interferidos pela estrato médio (12 a 20 cm), pois o mesmo colabora para um equilíbrio entre oferta de forragem e valor nutritivo (alta relação folha/colmo), o que otimiza o consumo do animal com maior facilidade (Carvalho *et al.*, 2016). Assim, a adubação de sistema se mostra

mais vantajosa quando comparada à adubação convencional, pois para a mesma média de alturas, entre tratamentos, Figura 1, de 15 cm do pasto, a adubação de sistema proporciona uma maior densidade da forragem, tabela 3, independente do período avaliado, podendo desta forma, aumentar a massa de bocado pelos animais. Desta maneira, os resultados sugerem que a combinação da adubação de sistema com o estrato médio, proporciona um pasto mais favorável ao pastejo.

Em relação ao tempo que os animais levam para pastejar toda a área, ou seja, o tempo descanso para a rebrota da forrageira, o período foi maior no estrato alto (25 e 31,3 dias) e menor no estrato baixo (13,2 e 15,8 dias) para ambas adubações. Houve interação significativa ($p=4.4E-06$) entre adubação e estrutura. Embora pastos mais altos permitem bocados maiores, e ocorrendo um pastejo muito rigoroso, sua rebrota pode ser comprometida, exigindo assim, um tempo maior para restabelecer a área foliar fotossintetizante. Em razão do período de descanso estar ligado diretamente com o acúmulo de forragem e à severidade de desfolha, o maior tempo observado no estrato alto (31,3 dias) da adubação convencional, sugere que as áreas de rejeição aumentem, possivelmente pela redução média de lotação de animais, tabela 3, nesta estratégia de adubação para manter a altura média preconizada, decorrente de um desequilíbrio nutricional quando comparado a adubação de sistema.

Tabela 2: Comportamento animal frente a diferentes estruturas da pastagem de azevém pastejado com cordeiros, durante a fase de inverno de 2025.

Parâmetro	Adubação de Sistema			Adubação Convencional			Probabilidade (<i>p</i>)		
	Baixo	Médio	Alto	Baixo	Médio	Alto	A x E	Estr.	Adub.
Taxa Bocado (boc.min ⁻¹)*				47,2a ±1,38	32,7b ±1,37	23,2c ±1,39	0,3263	2E-16	0,3852
Área Pastej. (m ² .ha ⁻¹ .dia ⁻¹)	232,6b ±9,55	260,5a ±9,5	89,0d ±9,57	210,1c ±9,6	203,3c ±9,5	75,1d ±9,75	3E-08	2E-16	2E-16
Descanso (dias)	13,2f ±1,01	18,7d ±1,0	25,0b ±1,02	15,8e ±1,02	22,3c ±1,01	31,3a ±1,03	4E-06	2E-16	2E-16

* Não houve interação, apresentando o valor médio entre as adubações em cada estrutura; Baixo= estrato abaixo de 12 cm; Médio= estrato entre 12 e 20 cm; Alto= estrato acima de 20 cm; A x E= interação entre adubação e estrato; Estr.= estrato; Adub.= adubação; Pastej.= área pastejada; Valores representam a média ± erro padrão da média (SE); Letras minúsculas comparam os tratamentos das interações na área pastejada e descanso.

Os resultados apresentados na Tabela 3, demonstram a superioridade da adubação de sistema em relação à adubação convencional, referente ao desempenho animal e a produção de forragem. A adubação de sistema proporcionou maior Carga Animal (752) e Lotação (23), alcançando uma diferença de 114 Kg PV.ha⁻¹ de CA e de 3 cordeiros por hectare, quando comparado com a adubação convencional. Este ocorrido pode ser explicado pelo manejo nutricional, adoção de modelos de Integração Lavoura-Pecuária (ILP) em conjunto com a estratégia de adubação de sistema e a rotação de culturas, que colabora para uma ciclagem de nutrientes eficiente, o que resulta no uso mais eficiente de fertilizantes e na construção da fertilidade do solo ao longo do tempo (Dornelles, 2020).

Apesar da maior lotação na adubação de sistema, o ganho médio diário (GMD) não apresentou diferença significativa entre as adubações ($p>0,05$), porém o ganho de peso vivo (GPV), apresentou diferenças no período inicial, e nos demais períodos não houveram mais diferenças, demonstrando que o efeito da adubação de sistema ocorre inicialmente, no estabelecimento e na fase vegetativa do azevém. Todavia, por mais que a adubação de sistema permita uma maior taxa de lotação e, conseqüentemente, um ganho de peso por hectare até 30% maior, o ganho de peso individual pode não ser alterado se a qualidade da forragem ou outros fatores de manejo forem semelhantes (Barbosa, 2018.).

Para os períodos teve efeito significativo sobre todos os parâmetros do desempenho animal ($p<0,05$), essa variação é um comportamento esperado em pastagens de azevém, que pode ser influenciado por fatores climáticos e pela própria fenologia da planta, como também a disponibilidade de água e temperatura, que interferem diretamente na taxa de crescimento e a qualidade da forragem.

A maior produção de Massa de Forragem (3016) e Produção Total de Matéria Seca (9799) na adubação de sistema, é um exemplo direto da eficácia dessa estratégia, conforme comentado anteriormente, em promover o crescimento da pastagem de azevém. Estudos demonstram que sistemas integrados e bem adubados podem alcançar produções de forragem de 8 a 10 (t MS.ha⁻¹), superando as 5 a 6 (t MS.ha⁻¹) de sistemas convencionais (Barbosa, 2018; Tavares, 2012).

Tabela 3: Índices de produção animal, produção de forragem entre períodos e em função das estratégias de adubação, durante o período de inverno de 2024 e 2025.

Desempenho Animal

Parâmetros	Adub.	Média	EP	p	Períodos				EP	p
					1	2	3	4		
GMD (g.A ⁻¹ .dia ⁻¹)	AS	93,8 a	6,5	0,782	169,3 a	83,0 b	80,7 bc	47,2c	9,2	4E-12
	AC	96,3 a								
CA (kg.PV.ha ⁻¹)	AS	752 a	45,8	0,001	610 b	602 b	822 a	746 a	50,7	4E-06
	AC	638 b								
Lotação.ha⁻¹	AS	23 a	3,69	0,002	22,3 ab	19,3 b	24,1 a	20,9 ab	3,8	0,013
	AC	20 b								
GPV * (kg.PV.ha ⁻¹)	AS	253 a	47,3	0,060	133,4 a	47,1 bc	54,0 bc	23,5 c	12,5	3E-13
	AC	199 a			82,0 b	53,8 bc	53,0 bc	18,8 c	12,5	
Produção de Forragem										
Tx. Cresc. (kg.ha ⁻¹ .dia ⁻¹)	AS	68,0 a	5,71	0,096	69,2 a	82,2 a	65,4 a	37,4 b	6,8	2E-06
	AC	59,1 a								
M. Forragem (kg.ha ⁻¹)	AS	3016 a	312	0,009	2275 c	3244 b	3640 a	3504 ab	320	2E-16
	AC	2800 b								
PTMS (kg.ha ⁻¹)	AS	9799 a	1,27	0,036						
	AC	8382 b								

* GMD: ganho médio diário; CA: consumo alimentar; GPV: ganho de peso vivo; PTMS: peso total de matéria seca; Letras minúsculas na mesma linha indicam diferenças significativas entre os períodos.

Considerações finais

Esses resultados mostraram que a estratégia de adubação adotada e o estágio fenológico do azevém em Sistema Integrados de Produção Agropecuária (SIPA), impactam significativamente na estrutura da pastagem e no comportamento de pastejo de cordeiros. Especialmente no estágio vegetativo, a adubação de sistema se mostrou superior à convencional, tendo menor frequência de pastos nas alturas abaixo de 12 cm e maior frequência nas alturas médias de 12 a 20 cm.

A adubação de sistema proporcionou uma melhoria da estrutura do dossel forrageiro, o que resultou em uma área pastejada maior, o que permitiu uma carga animal e lotação maior por hectare, sem comprometer o ganho individual de cada cordeiro, obtendo maiores ganhos de peso vivo por área na fase inicial. Além disso, a adubação de sistema aumentou a massa de forragem média na mesma altura de manejo e proporcionou maior produção total de forragem.

Para a melhoria do desempenho produtivo de cordeiros e para a estrutura da forragem, a adubação de sistema se faz uma estratégia eficaz para o manejo de pastagem de azevém em SIPA. Todavia, isso ressalta a importância de um manejo nutricional adequado em sistemas integrados para que se tenha maior sustentabilidade e rentabilidade na produção animal e agrícola.

Agradecimentos

Em primeiro lugar, expresso minha profunda gratidão a Deus.

Aos meus pais e à minha irmã, dedico este trabalho, reconhecendo todo o apoio incondicional que sempre me ofereceram durante este ciclo.

Agradeço imensamente à minha orientadora e professora Cristiane de Lima Wesp, cuja confiança e empenho foram fundamentais neste momento final de conclusão de curso.

Por fim, mas não menos importante, manifesto minha sincera gratidão à Aliança SIPA e ao Grupo de Pesquisas em Ecologia do Pastejo - GPEP da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, em especial, ao doutorando Robson Lunardi, por toda a parceria, pelos ensinamentos e por toda ajuda prestada durante o período de estágio e de levantamento de dados para o presente trabalho.

Referências

ALIANÇA SIPA. **Adubação do sistema: um novo conceito de adubação para SIPA.** 2019. Disponível em <<https://www.aliancasipa.org/wp-content/uploads/2019/06/Sipa-em-foco-4%C2%AAEdi%C3%A7%C3%A3o.pdf>>. Acesso em: 21 out. 2025

ALIANÇA SIPA. **Sistemas Integrados de Produção Agropecuária.** Boletim Técnico. 2018. Disponível em:<https://www.aliancasipa.org/wp-content/uploads/2018/12/Boletim-Alian%C3%A7a-SIPA-dez-2018_compressed.pdf>. Acesso em 10 nov. 2025

ANGHINONI, I. et al. Ciclagem de nutrientes em integração lavoura-pecuária. **Synergismus Scientifica UTFPR.** 2011. 6(2), 1-10

ARTUSO, D. R. et al. Potassium distribution in soil profiles under no-tillage system. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 48, p. e0230125, 2024.

BALBINOT JUNIOR, A. A. *et al.* Produção integrada de grãos e pecuária: oportunidade para aumentar a diversificação e a rentabilidade. In: Congresso Brasileiro de sistemas integrados de produção agropecuária, 1.; encontro de integração lavoura-pecuária no sul do brasil, 4., 2017, Cascavel. Palestras: intensificação com sustentabilidade. Pato Branco: UTFPR. 2017. p. 86–100.

BARBOSA, L.F. **Acúmulo de forragem e desempenho animal em pastos de capim-mombaça sob doses de nitrogênio e pastejo intermitente.** 2018. 56 p. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD, Área de Concentração: Produção Animal. 2018.

BARTHAM, G. T. et al. Experimental techniques: the HFRO sward stick. **Biennial report**, v. 1985, p. 29-30, 1984.

BELLINASSO, R. J. S. et al. **Crop yields in no-tillage are severely limited by low availability of P and high acidity of the soil in depth.** Soil Research, v. 60, n. 1, p. 33-49, 2021.

BRAGA, G. *et al.* **Métodos de pastejo e estimativas para o ajuste do número de bovinos na pastagem.** Planaltina, DF: Embrapa, 2020.

BIELUCZYK, W. et al. Manejo integrado para a sustentabilidade de sistemas integrados de produção agropecuária. In: SOUZA, E. et al. (Org). **Sistemas Integrados de Produção Agropecuária no Brasil.** Tubarão: Copiart, 2022. p. 80-114.

BROTO. **Adubação de sistemas: saiba o que é e como implementar.** Disponível em: <<https://noticias.broto.com.br/agricultura/adubacao-de-sistemas/>>. Acesso em: 05 out. 2025

CAMPOS, N. R. F. *et al.* **Adubação de pastagens e manejo do pastejo como estratégias para intensificar a produção animal.** 2017.

CARVALHO, P. C. de F. *et al.* Comportamento ingestivo de animais em pastejo. **Forragicultura: Ciência, Tecnologia y Gestão dos Recursos Forrageiros. Jaboticabal, SP, Brasil: Gráfica Multipress, p. 525-545, 2013.**

CARVALHO, P. C. de F. Harry Stobbs Memorial Lecture: Can grazing behavior support innovations in grassland management?. **Tropical Grasslands-Forrajes Tropicales**, [S. l.], v. 1, n. 2, p. 137–155, 2013.

CARVALHO, P. C. de F. *et al.* The effect of sward surface height on sheep grazing activities. In: **INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS.** 2001. p. 299-300.

CARVALHO, P. C. de F. *et al.* Como a estrutura do pasto influencia o animal em pastejo? Exemplificando as interações planta-animal sob as bases e fundamentos do Pastoreio “Rotatínuo”. **VIII Simpósio Sobre Manejo Estratégico da Pastagem. 8ed. Viçosa-MG, v. 1, p. 303-333, 2016.**

COSTA, J.A.A.; GONZALEZ, CIM. Produção de Ovinos de Corte em Sistemas de Integração. In: BUNGENSTAB, D.J. Sistema de integração lavoura-pecuária-floresta: a produção sustentável. Brasília: Embrapa, 2012. Cap.13, p.189-198.

DORNELLES, R. da R. **Produção animal em sistemas integrados de produção agropecuária em terras baixas da fronteira oeste do Rio Grande do Sul.** 2020. 65 p. Dissertação (Mestrado) -Programa de Pós-graduação Stricto sensu em Ciência Animal da Universidade Federal do Pampa, 2020.

EMBRAPA. **Sistema que integra lavoura e pecuária alia produtividade e sustentabilidade no Pampa.** 2023. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/83437320/sistema-que-integra-lavoura-e-pecuaria-alia-productividade-e-sustentabilidade-no-pampa>>. Acesso em: 05 out. 2025

FAMATO. **Manejo Nutricional de Ovinos de Corte.** Cuiabá: Sistema Famato, 2023. Disponível em <<https://sistemafamato.org.br/senarnt/wp-content/uploads/sites/2/2023/10/Cartilha-71-MT-Manejo-Nutricional-de-Ovinos-Corte.pdf>>. Acesso em 21 out. 2025

FREITAS, F. K. de. **Produção ovina em pastagem de azevém manejada sob intensidades e métodos de pastejo em integração lavoura-pecuária.** 2008.

GENRO, T. C. M.; SILVEIRA, M. C. T.da. **Uso da altura para ajuste de carga em pastagens.** Comunicado Técnico 101, Embrapa Pecuária Sul, 2018.

HODGSON, John. **Manejo de pastagens. Da ciência à prática .** 1990.

HUGHES, T. P. *et al.* **The influence of sward structure on peak bite force and bite weight in sheep.** Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production (New Zealand), v. 51, 1991.

KLEIN, A.M. **Manejo de pastagem de azevém.** Disponível em: <<https://www.ufsm.br/pet/agronomia/2022/02/05/manejo-da-pastagem-de-azevem>>. Acesso em 10 nov. 2025.

MONTARDO, Daniel Portella *et al.* Produção de forragem de populações de azevém anual em diferentes ambientes do Rio Grande do Sul. **Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia (42.: 2005: Goiânia). Anais eletrônico. Goiânia: SBZ, 2005.,** 2005.

MORAES, A. *et al.* **Avanços técnicos- científicos em SIPA no subtropico brasileiro.** 2017.

MÓRI, C.de. *et al.* **Uso das práticas de manejo de forrageiras e de pastejo na bovinocultura de corte.** São Carlos, SP: Embrapa Pecuária Sudeste, 2024. 57p.

MOTT, G. O.; LUCAS, H. L. The design, conduct and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 6., 1952, Pennsylvania. Proceedings... Pennsylvania, EUA: [s. n.], 1952. p. 1380–1385.

NUTRIÇÃO DE SAFRAS. **Adubação de sistemas: uma opção para solos com fertilidade construída.** 2023. Disponível em <<https://nutricaodesafra.com.br/adubacao-de-sistemas-uma-opcao-para-solos-com-fertilidade-construida>>. Acesso em: 21 out. 2025

PASTO COM CIÊNCIA. **Importância da oferta de forragem nos sistemas de produção do Brasil.** 2025. Disponível em: <<https://pastocomciencia.com.br/2025/01/27/importancia-da-oferta-de-forragem-nos-sistemas-de-producao-do-brasil/>>. Acesso em 21 out. 2025

ROMAN, J. *et al.* Comportamento ingestivo e desempenho de ovinos em pastagem de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) com diferentes massas de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, p. 780-788, 2007.

SALTON, J. C.; CARVALHO, P. C. D. F. **Hetoregência da pastagem-causas e consequências**. Embrapa Agropecuária Oeste, 2007.

SANTOS, H.G. *et al.* 3. ed. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, DF: Embrapa; 2013.

SILVA, S.C. da; NASCIMENTO, D. do J.. Avanços na pesquisa com plantas forrageiras tropicais em pastagens: características morfofisiológicas e manejo do pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, p. 122-138, 2007.

SILVA NETO, J.F. *et al.* **Benefícios do consumo de carne ovina na saúde humana**. Fórum Ambiental da Alta Paulista, v. 20, n. 1, p. 213-228, 2024.

SILVA, P.R.M.da. *et al.* Ovinos em pastagem. **Pubvet**, v. 5, p. Art. 1218-1223, 2011.

SOESP. **Pastejo contínuo x rotacionado: diferenças e características principais**. Disponível em: <<https://sementesoesp.com.br/pastejo-contínuo-rotacionado-diferencas-e-caracteristicas-principais/>>. Acesso em 21 out. 2025

TAVARES, O.M. **Produção de forragem de azevém anual de ressemeadura natural na sucessão da cultura da soja submetido à adubação nitrogenada em integração lavoura pecuária**. 2012. 6 p. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências (área do conhecimento: Pastagens). 2012.

UNIFAEMA. **Manejo de pastagem: sistema rotacionado**. Disponível em: <<https://repositorio.unifaema.edu.br/bitstream/123456789/3670/1/Manejo%20de%20pastagem-%20sistema%20rotacionado.pdf>>. Acesso em 29 set. 2025

VIANA, J.G.A.; SILVEIRA, V.C.P. Cadeia produtiva da ovinocultura no Rio Grande do Sul: um estudo descritivo. **Revista em Agronegócios e Meio Ambiente**, v. 2, n. 1, p. 9-20, jan./abr. 2009.

