

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CÂMPUS DOIS VIZINHOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

BRUNO FELIPE RISSI

**PRODUÇÃO ANIMAL EM SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-
PECUÁRIA EM FUNÇÃO DE INTENSIDADE DE PASTEJO E
ANTECIPAÇÃO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA**

DISSERTAÇÃO

DOIS VIZINHOS

2015

BRUNO FELIPE RISSI

**PRODUÇÃO ANIMAL EM SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-
PECUÁRIA EM FUNÇÃO DE INTENSIDADE DE PASTEJO E
ANTECIPAÇÃO DE ADUBAÇÃO NITROGENADA**

“Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Zootecnia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Zootecnia – Área de concentração: Integração Lavoura Pecuária.”

Orientação: Prof. Dr. Tangriani Simioni Assmann

Co-orientação: Prof. Dr. André Brugnara Soares

DOIS VIZINHOS

2015

R596p Rissi, Bruno Felipe.

Produção animal em sistema de integração lavoura-pecuária em função de intensidade de pastejo e antecipação de adubação nitrogenada / Bruno Felipe Rissi – Dois Vizinhos: [s.n], 2015. 58 f.:il.

Orientadora: Tangriani Simioni Assmann

Co-orientador: André Brugnara Soares Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. Dois Vizinhos, 2015.

Inclui bibliografia.

1.Zootecnia. 2.Pastejo. 3.Nitrogênio. I. Assmann, Tangriani Simioni, orient. II. Soares, André Brugnara, co-orient. III. Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Dois Vizinhos. IV. Título

CDD: 636.08

Ficha catalográfica elaborada por Rosana da Silva CRB: 9/1745



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Câmpus Dois Vizinhos
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia



TERMO DE APROVAÇÃO

Título da Dissertação n° 050

Produção animal em sistema de integração lavoura-pecuária em função de intensidade de pastejo e antecipação de adubação nitrogenada

Bruno Felipe Rissi

Dissertação apresentada às quatorze horas do dia vinte e dois de junho de dois mil e quinze, como requisito parcial para obtenção do título de MESTRE EM ZOOTECNIA, Linha de Pesquisa – Produção e Nutrição Animal, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia (Área de Concentração: Produção animal), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *Câmpus* Dois Vizinhos. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho.

Banca examinadora:

André Brugnara Soares
UTFPR-PB

Christiano Santos Rocha Pitta
IFPR - Palmas

Wagner Paris
UTFPR-DV

Prof. Dr. Ricardo Yuji Sado
Coordenador do PPGZO

*A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia.

... Dedico à Aline Lizzi, esposa, companheira e amiga com a sua ajuda fundamental tornou possível a realização deste trabalho.

...Ofereço

Aos meus pais, Deolino Rissi e Lourene Rissi, sem vocês eu não existiria meu amor é maior que o mundo.

AGRADECIMENTOS

À **Deus...** Pelo dom da vida, por me dar a felicidade de conhecê-lo através do amor. Por estar caminhando comigo todos os dias, por estar em meu coração.

Ao meu pai **Deolino Rissi**, minha mãe **Lourene Lorenzetti Rissi** pelo auxílio durante este processo de aprendizagem.

Ao programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná pela oportunidade para a presente formação.

Aos professores **Dra. Tangriani Simioni Assmann e Dr. André Brugnara Soares**, pela total confiança em meu trabalho, pela orientação, co-orientação, sem dúvida grandes mestres e amigos.

Agradecimentos especiais para a **Caetano Pacheco** por ter aberto suas portas, como pesquisador, sou grato por todos esses anos, nos quais cresci muito, agradeço ao espaço cedido para serem realizados meus trabalhos.

Ao **CNPq e CAPES** pela concessão do financiamento desse projeto de pesquisa e bolsa de mestrado.

Ao **Laboratório de Bromatologia da UNOESC – Xanxerê**, e a professora **Msc. Marieli Macari** por abrirem as portas para que eu pudesse realizar minhas análises.

Ao professor de campo e amigo **Nereu** por toda ajuda e disposição durante minha pesquisa.

RISSI, Bruno Felipe. **Produção animal em sistema de integração lavoura-pecuária em função de intensidade de pastejo e antecipação de adubação nitrogenada.** 2015. 59 folhas. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2015.

RESUMO

A integração lavoura-pecuária permite uma diversificação de culturas no sistema e aumento na produtividade por unidade de área, o que confere maior renda ao produtor e eficiência no uso de insumos. A sucessão aveia preta consorciada com azevém vem sendo amplamente utilizada nesse sistema. Contudo a maioria dos produtores não aplica fertilizantes na pastagem pois considera que a ocorrência de efeito residual da adubação realizada não é eficiente para cultura sucessora. O objetivo deste trabalho foi identificar o efeito residual da aplicação de adubação nitrogenada realizada na cultura antecessora da pastagem e o efeito de diferentes alturas de pastejo sobre o desempenho, comportamento ingestivo dos animais e composição química da forragem no período de inverno/primavera do ano de 2014. O trabalho foi conduzido na Fazenda Pacheco, localizada no município de Abelardo Luz-SC coordenadas, latitude: 26,5672, longitude: -52,3339. O delineamento experimental foi blocos ao acaso, num esquema fatorial 2x2 com três repetições. O primeiro fator foi Tempo de adubação nitrogenada: N-pastagem 200 kg ha⁻¹ e N-Grãos. O segundo fator foi a Altura de Pastejo, caracterizada por Alta Altura de Pastejo (30 cm) e Baixa Altura de Pastejo (15 cm). A aplicação de adubações nitrogenada na lavoura de milho em sistema de integração lavoura-pecuária no sul do Brasil não apresenta efeito residual sobre o desempenho das pastagens ocasionando menor produção animal. A adubação nitrogenada quando aplicada na pastagem exerce efeito no aumento na produção de matéria seca da pastagem proporcionando maior carga animal porém não altera os teores qualitativos da pastagem. A altura de manejo da pastagem interfere diretamente no comportamento ingestivo dos bovinos os quais necessitam de mais tempo de pastejo quando submetidos a baixas alturas de manejo.

Palavras chave: nitrogênio, aveia, azevém, comportamento ingestivo

RISSI, Bruno Felipe. **Animal production in crop-livestock integration system as result of grazing intensity and nitrogen fertilizer anticipation**. 2015. 59 folhas. Dissertation (Master of Animal Science) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2014.

ABSTRACT

The crop-livestock integration allows crops diversification in system and increased productivity per unit area, which gives higher income to producer and the efficient use of inputs. The black oat intercropped with ryegrass succession - has been widely used in this system. However, most producers don't apply fertilizer on shieling considering that fertilization's residual carried out effect isn't efficient successor to culture. The study's objective is to find the residual effect of the nitrogen fertilization's application carried out in preceding crop grassland and the effect of different heights grazing on performance, animals' feeding behavior and chemical forage's composition during winter / spring of the year 2014. The job was conducted at Fazenda Pacheco, located in the city of Abelardo Luz-SC coordinates, latitude: 26.5672, longitude: -52.3339. The experimental design was randomized blocks in a 2x2 factorial plan with three replications. The first factor was nitrogen fertilization Time: N-grazing 200 kg ha-1 and N-grains. The second factor was the grazing height, characterized by high grazing height (30 cm) and Low grazing height (15 cm). Nitrogen fertilization's application in maize crop in crop-livestock integration system in southern Brazil has no residual effect on the pastures' performance leading to lower animal production. Nitrogen fertilization when applied on grassland has an effect on the increase in dry matter production of the pasture providing greater stocking rate but doesn't change the pasture's qualitative content. The pasture management tall interfere directly in the cattle's feeding behavior which require more grazing time when subjected to low sward heights.

Key Word: nitrogen, oats, rye grass, feeding behavior

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 - Significância para o efeito dos fatores Altura de Pastejo, Tempo de Aplicação de Nitrogênio e período e suas interações sobre as variáveis dos dados de composição estrutural e química da pastagem de aveia preta (BRS 139) consociada com azevém tetraploide (Barjumbo) 39
- Tabela 2 – Interação entre os fatores altura da pastagem e época de aplicação de nitrogênio para os teores de proteína bruta (PB, %) e oferta de forragem (kg de MS/KG de peso vivo)..... 40
- Tabela 3 - Interação entre os fatores período de pastejo e altura da pastagem para os teores de proteína bruta (PB, %), fibra em detergente neutro (FDN, %), oferta de forragem (OF, kg de MS/kg de peso vivo), massa de forragem (MF, Kg ha⁻¹ de MS) e altura real da pastagem. 41
- Tabela 4 - Interação do período de pastejo e adubação nitrogenada para os teores de fibra em detergente neutro (FDN, %), oferta de forragem (OF, kg de MS/kg de peso vivo), massa de forragem (MF, Kg ha⁻¹ de MS). 43
- Tabela 5 - Valores médios para a interação da altura de pastejo para os teores de fibra em detergente ácido (FDA, %). 44
- Tabela 6 - Significância do teste F para o efeito dos fatores Altura de Pastejo, Tempo de Aplicação de Nitrogênio e período e suas interações sobre as variáveis Carga Animal, Ganho Médio Diário e Ganho de Peso por área. 45
- Tabela 7 - Interação entre período de pastejo e altura da pastagem no desempenho animal de bovinos de corte submetidos a diferentes alturas de manejo da pastagem e diferentes tempos de adubação nitrogenada. 47

Tabela 8 - Valores médios para carga animal (CA, ha⁻¹ Kg de PV), ganho médio diário (GMD, Kg de PV/ha/dia) e ganho por área (GPA, kg ha⁻¹ de PV) nas diferentes épocas de aplicação de nitrogênio. 49

Tabela 9 - Significância do teste F para o efeito dos fatores Altura de Pastejo, Tempo de Aplicação de Nitrogênio e período e suas interações sobre as variáveis dos dados de comportamento animal. 50

Tabela 10 - Valores médios para tempo diurno de pastejo (TDP, min), tempo diurno de ruminação (TDR, min), tempo diurno de outras atividades (TDO, min) e taxa de bocados (TxBoc, bocados/min) nas diferentes alturas de pastejo. 50

Tabela 11 - Valores médios para tempo diurno de pastejo (TDP, min), tempo diurno de ruminação (TDR, min), tempo diurno de outras atividades (TDO, min) e taxa de bocados (TxBoc, bocados/min) nas diferentes épocas de aplicação de nitrogênio 52

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Ciclo de nutrientes minerais simplificado para ecossistema de pastagem. Fonte: Adaptado de Wilkinson (1973)..... 18
- Figura 2 – Dados meteorológicos observados durante o período experimental (março/2014 à novembro/2014) no município de Abelardo Luz.Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia, (2014). 34
- Figura 3 – Linha do tempo ilustrando os cultivos, épocas de implantação e tratamentos utilizados em cada fase do experimento, onde AA = Alta altura do pasto; BA = Baixa altura do pasto; NG = Nitrogênio aplicado na cultura de grãos e NP = Nitrogênio aplicado na pastagem. 34
- Figura 4 – Croqui experimental na área localizada em Abelardo Luz. 35
- Figura 5 – Datas de entrada e saída de todos os animais da pastagem. As datas que representam as pesagens são as datas de entrada dos animais. 37

Sumário

1.0 INTRODUÇÃO GERAL	12
1.2 OBJETIVOS	15
1.2.1 Objetivo Geral.....	15
1.2.2 Objetivos específicos	15
2.0 REFERENCIAL TEÓRICO.....	16
2.1 INTEGRAÇÃO LAVOURA PECUÁRIA	16
2.2 IMPORTÂNCIA DOS BOVINOS EM UM SISTEMA DE INTEGRAÇÃO	17
2.3 ADUBAÇÃO NITROGENADA EM PASTAGENS DE INVERNO	19
2.4 ALTURA DE MANEJO DO PASTO	21
2.5 COMPORTAMENTO INGESTIVO.....	22
2.6 REFERÊNCIAS	23
RESUMO.....	29
INTRODUÇÃO	31
MATERIAL E MÉTODOS	33
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	39
Composição química e produtiva da pastagem.....	39
Desempenho animal.....	45
Comportamento Animal	50
CONCLUSÃO.....	53
REFERÊNCIAS	54

1.0 INTRODUÇÃO GERAL

O aumento populacional, escassez de água, de alimentos, energia e a degradação dos solos, buscam-se alternativas sustentáveis na produção agropecuária (LAL, 2007) até recentemente no Brasil ocorreu uma grande expansão das fronteiras agrícolas e a exploração de novas áreas com o objetivo de aumentar a produção de alimentos. Com isso se obteve um acréscimo na introdução de pastagens o que reflete diretamente no crescimento da pecuária e da agricultura brasileira (BARCELLOS et al., 2004). Essa expansão agrícola teve início na década de 60 e se estende até os dias de hoje, no ponto de vista tecnológico e econômico.

A busca incessante por altas produtividades vem fazendo alguns agricultores ingressarem na pecuária, para integrarem as duas atividades, com o objetivo de aumentarem a renda da propriedade através da diversificação da produção. Esta interação chamada de "integração lavoura-pecuária", está sendo considerado uma das melhores opções de rotação de culturas da região sul do Brasil, uma vez que as doenças e pragas são distintas entre si, em diferentes espécies e culturas, além de haver uma mútua absorção/reposição de nutrientes, ou seja, o que uma cultura retira do solo a outra repõe (MORAES, 2002).

A necessidade da produção de alimentos é cada vez mais discutida, pois existe a necessidade de aumentar a produção nas áreas cultiváveis devido a limitações ambientais. Dentro desta limitação os sistemas integrados de produção que envolvem a rotação entre culturas e pastagem na mesma área, pode aumentar a o sequestro de CO₂ para a atmosfera, aumentando a sustentabilidade dos sistemas agrários e a renda dos proprietários rurais.

Entre as vantagens dos sistema de integrado de produção se destaca a integração lavoura-pecuária (ILP), onde pode-se destacar a redução de plantas invasoras quebra de ciclos de doenças, diminuição dos custos de produção, maior eficiência de uso dos fertilizantes pela ciclagem mais acelerada de nutrientes e a diversificação de renda. Todas essas vantagens são produzidas por relações sinérgicas que ocorrem entre os componentes solo-planta-animal que compõem os sistemas integrados de produção (ASSMANN et al., 2002).

Produtores que estão trabalhando com o sistema de integração lavoura e pecuária, com adubações em pastagens perenes de verão e pastagens anuais de inverno, estão obtendo melhores resultados econômicos que aqueles que trabalham apenas com a

pecuária ou agricultura. O resultado mais proeminente na agricultura está no aumento da produtividade de grãos, principalmente na cultura do milho, além de uma maior tolerância desta espécie com relação a curtos períodos de estiagem; os melhores resultados na pecuária encontram-se no aumento de ganho de peso médio diário, na precocidade do abate (em animais exclusivamente a pasto) e principalmente no aumento da lotação, o que potencializa o ganho econômico por unidade de área.

Segundo Greenwood (2001) um dos pontos negativos do sistema de integração lavoura-pecuária por vezes sem nenhuma comprovação é proporcionada pela compactação do solo devido ao pisoteio animal e o manejo da pastagem. É importante ressaltar que esta compactação depende de vários fatores, entre eles podemos citar: tipo de solo, teor de umidade, taxa de lotação massa de forragem produzida e do tipo da espécie forrageira utilizada. Cassol (2011) enfatizam que os impactos de pisoteio limitam-se a camadas superficiais e podem ser temporários e reversíveis.

A bovinocultura de corte aparece como opção dentro deste sistema, porém o mau manejo e o excesso de carga animal surge como fator de degradação do solo afetando a sua estrutura física (CORREA, 1995) podendo assim afetar o rendimento da cultura sucessora (CARVALHO et al., 2005). Por outro lado, alguns pesquisadores relatam que o pastejo pode melhorar a produtividade da cultura subsequente devido a ciclagem de nutrientes dentro do sistema e ao acúmulo de matéria orgânica depositada superficialmente no solo (ASSMANN et al., 2003).

O conhecimento do comportamento ingestivo de animais em pastejo é fundamental quando se está discutindo práticas de manejo da pastagem. Quando o animal é submetido ao pastejo, ele estabelece padrões de escolha e captura. Para mensurar a taxa de ingestão de forragem por dia, deve-se considerar o tempo gasto pelo animal pastejando e a taxa de ingestão da forragem, a qual é expressa pela taxa de bocados, mensurada em bocados por minuto (Zanine et al., 2006).

As cultivares de pastagem de inverno normalmente utilizadas, no sul do Brasil, são as gramíneas aveia preta (*Avena strigosa* shereb) que é uma gramínea que apresenta hábito de crescimento ereto, com época de semeadura de março a junho sendo uma das espécies que apresenta maior potencial para produção de forragem, contribuindo significativamente para a produção animal na região Sul do Brasil (POSTIGLIONI, 1996).

O azevém (*Lolium multiflorum* lam) é uma gramínea anual de ciclo hibernal, cespitosa que tem alta capacidade de perfilhar, com época de semeadura em março ou

abril, cujo rendimento varia de sete a nove toneladas de matéria seca por hectare por ano (KEPLIN, 1996).

A consorciação destas espécies proporcionam diferentes períodos de utilização em função da velocidade de estabelecimento e estágio de crescimento entre as duas espécies (MORAES et al., 2002). Em função do desenvolvimento inicial lento do azevém e da precocidade da aveia preta, a consorciação dessas gramíneas forrageiras de inverno é muito utilizada por apresentarem nesse período alta produção de forragem (SOARES & RESTLE, 2002) além do uso dessas gramíneas em sistemas de pastejo permitir a terminação de animais com baixo custo, pode se observar melhorias nas propriedades químicas, físicas e biológicas dos diferentes solos, pelo fato de promover cobertura contínua do solo (ALVES et al., 2006). A recomendação dessa mistura tem como base a precocidade e o ciclo mais curto da aveia em relação ao azevém, enquanto este se caracteriza por apresentar ciclo mais tardio, facilidade de ressemeadura natural e resistência às doenças (SANTOS et al., 2002).

A adubação nitrogenada é amplamente utilizada como uma forma de promover o crescimento do pasto e melhorar as suas características nutricionais. Na literatura, são encontrados inúmeros trabalhos realizados com pastagens anuais, entretanto boa parte limita-se ao estudo da competição entre cultivares e sua resposta à adubação nitrogenada, trabalhos que relacionam a resposta de forrageiras anuais quando submetidas a pressões de pastejo e à doses de nitrogênio, ou seja, que conseguem estudar o efeito da interação entre estes dois fatores (SARTOR et al., 2009). O presente trabalho baseou-se na hipótese de que a adubação nitrogenada quando realizada na cultura antecessora não exerce efeito residual na pastagem de inverno.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Identificar os efeitos da altura do manejo do pasto juntamente com a antecipação da adubação nitrogenada aplicados em uma única vez na pastagem sobre o desempenho dos animais, comportamento ingestivo e composição química da forragem no período de inverno/primavera do ano de 2014.

1.2.2 Objetivos específicos

Determinar a composição química da forragem obtida via simulação manual de pastejo para observar a diferença do valor nutritivo entre os tratamentos que possuem adubação nitrogenada e os que não possuem, posteriormente relacionar estes dados com os dados de desempenho animal;

Estimar o ganho de peso médio individual, carga animal, taxa de lotação e ganho de peso ha^{-1} de bovinos em recria mantidos em pastagem de aveia consorciada com azevém sob alturas de manejo do pasto e adubação nitrogenada;

Avaliar o comportamento ingestivo de bovinos em fase de recria submetidos a diferentes alturas de pasto por meio de observação para as variáveis: tempo de ruminação, tempo para outras atividades e tempo de pastejo.

2.0 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 INTEGRAÇÃO LAVOURA PECUÁRIA

A integração lavoura-pecuária (ILP) pode ser definida como a diversificação, rotação, consorciação e/ou sucessão das atividades de agricultura e de pecuária dentro da propriedade rural. O sistema ILP consiste na utilização da mesma área de terra por pastagens e rotação de culturas agrícolas em períodos diferentes e vem sendo cada vez mais difundido por produtores do sul do Brasil (MORAES et al., 2002).

A utilização do sistema de integração lavoura-pecuária (ILP) traz muitos benefícios ao solo e as culturas, pois auxilia no aumento da produtividade e com o passar do tempo melhora a qualidade do solo. Isso tudo acontece devido a presença do animal no sistema, melhorando o retorno e a ciclagem de nutrientes (CARVALHO et al., 2005).

A ILP é um sistema planejado onde participam animais e plantas onde ambos proporcionam vantagens ao sistema buscando assim conciliar a resposta animal no período de inverno com alto rendimento de grãos no verão (ANDREOLLA, 2010). O sistema ILP (integração lavoura-pecuária) possui potencial na região sul do Brasil para aumentar a produtividade das propriedades de leite/carne e grãos além de reduzir os riscos de degradação do solo, porém esta técnica é pouco utilizada devido à complexidade técnica do sistema e ao alto investimento em máquinas que o sistema exige.

Apesar das inúmeras vantagens do sistema ILP existe uma grande resistência dos produtores em adotar o sistema pois estes temem que o pisoteio dos animais no período de inverno possa contribuir negativamente na produção de grãos nas culturas de verão (ASSMANN et al., 2002), mesmo que já esteja comprovado que a compactação do solo devido ao pisoteio ocorre somente na superfície do solo, na camada de 0-10cm de profundidade (CORREA et al., 1995).

Diante disso podemos concluir que a produtividade alcançada pelo sistema de produção integrada é a soma dos fatores de rendimento, grãos e desempenho animal, uma vez que estas variáveis estão integradas e dependem uma da outra.

2.2 IMPORTÂNCIA DOS BOVINOS EM UM SISTEMA DE INTEGRAÇÃO

Os animais influenciam diretamente no processo de ciclagem de nutrientes através da desfolhação e da excreção, segundo Mathews et al. (1996) em solos com baixo manejo de adubação os nutrientes reciclados podem ser responsáveis por até 70% da produção anual da pastagem sendo ele excretado diretamente pelos animais na pastagem ou aplicados mecanicamente na forma de dejetos após ser fermentado.

Um levantamento indica que bovinos mantidos em regime de pastagem e condições isoladas, defecam de 7 a 15 vezes e urinam 8 a 12 vezes ao dia. Segundo Braz (2002) o peso médio das defecações ficou em torno de 200,5g de matéria seca e as micções variam entre 1,7 a 2,3 litros.

A distribuição natural das fezes e da urina dos animais na pastagem é desuniforme e influenciada pelo tipo de animal, lotação, área de descanso, topografia e localização das aguadas (MATHEWS et al., 1996). Segundo Joost (1996) pelo menos 30% da pastagem é coberta aleatoriamente por excreta durante o período de pastejo assim não havendo uniformidade da pastagem e não sendo possível altas lotações/ha. Aguiar (1997) demonstra que o manejo de animais em grandes lotes proporciona reciclagem de nutrientes elevada e estimula o desenvolvimento de organismos no solo, produzindo um aumento de biomassa microbiana que após degradar as fontes de carbono morrem e liberam nitrogênio e fósforo para o solo.

Os animais em pastejo afetam diretamente a taxa de mineralização dos nutrientes devido ao processo de diminuição do tamanho das partículas causado pela mastigação e ruminação dos animais, interferindo positivamente para acelerar o processo de mineralização (RUSSELLE, 1997).

A quantidade de nutrientes exportados das pastagens pelos animais é muito pequena, segundo Wilkinson et al., (1973) 60% a 99% dos nutrientes ingeridos retornam ao pasto na forma de excreta. Corsi e Martha júnior (1997) mensuraram um sistema de produção de corte (500 kg de peso vivo/ha/ano) onde os valores de exportação de nutrientes foram 12 kg de N, 4 kg de P e 1 kg de K/ha/ano, contudo a volatilização do N, lixiviação N e K, fixação P, erosão e a ciclagem desuniforme podem alterar o equilíbrio do sistema de produção devido a velocidade de mineralização não acompanhar a demanda de nutrientes do sistema.

A figura 1 é um esquema que demonstra simplificadaamente o efeito da presença do animais e a participação dos mesmos na ciclagem do nutrientes.

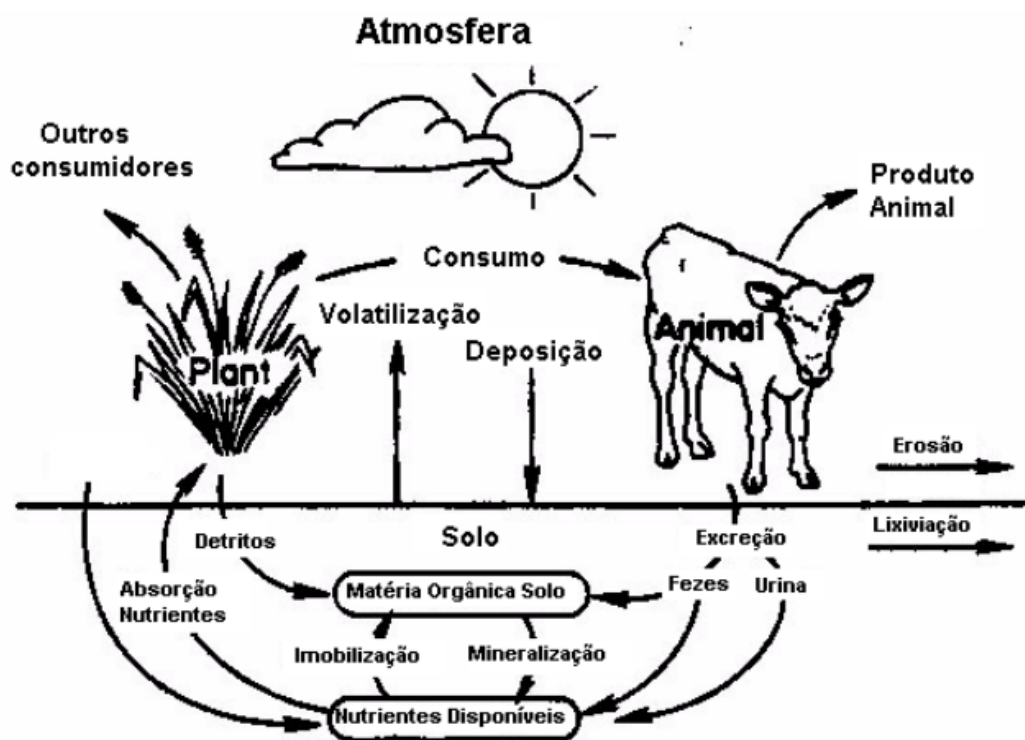


Figura 1 - Ciclo de nutrientes minerais simplificado para ecossistema de pastagem. Fonte: Adaptado de Wilkinson (1973).

A liberação dos nutrientes pelas fezes ocorre de duas formas: processo físico (causado pela ação das gotas de chuva e por pisoteio dos animais) e processo biológico (ocasionado pela ação de insetos, bactérias e fungos). Segundo Monteiro e Werner (1997). Na etapa de incorporação dos nutrientes no solo os besouros podem ser extremamente eficazes, os besouros da família Scarabaeidae aceleram a ciclagem dos nutrientes e promovem uma rápida mineralização, redução da volatilização da amônia e conseqüentemente maior retenção de nutrientes no sistema solo-planta-animal (RUSSELLE, 1997).

O nitrogênio é disponibilizado para as plantas na forma de nitrato, produto da hidrólise da ureia. A perda deste elemento através dos dejetos dos animais é uma das principais vias de extração devido a lixiviação, volatilização e em muitas vezes falta insetos que auxiliam no processo de mineralização, mortos pela ação de inseticidas utilizados na agricultura.

Os bovinos podem excretar até 90% do nitrogênio consumido através das fezes e urina, sendo a urina a principal via de eliminação. Segundo Russelle (1997) a excreção

de nitrogênio das fezes pode ser considerada constante, cerca de 8 g/kg do alimento consumido, o nitrogênio excretado nas fezes encontra-se na forma orgânica onde 20 a 25% é solúvel em água enquanto a urina apresenta 50 a 80% de uréia. Para que o nitrogênio seja disponibilizado para as plantas a ureia deve sofrer a ação de enzimas (urease) presentes no solo, responsáveis pela hidrólise da uréia. O resultado desta hidrólise (amônia) está sujeita a perdas por volatilização, imobilização, adsorção ou nitrificação, sendo as perdas por volatilização as mais encontradas na literatura (HAYNES e WILLIAMS, 1992).

2.3 ADUBAÇÃO NITROGENADA EM PASTAGENS DE INVERNO

Com a crescente demanda de alimento e conseqüentemente um maior rendimento vegetal as pesquisas tendem a ser voltadas para o estado nutricional das plantas. Os nutrientes presentes no solo desempenham funções vitais para a manutenção de cada componente do sistema solo-planta-animal (MONTEIRO e WERNER, 1997). Segundo Wilkins et. al., (2000) o nitrogênio é o nutriente que tem maior efeito no crescimento da aveia e possivelmente, o principal limitante da produção de fitomassa vegetal.

Segundo Assmann et al., (2003) a aplicação de fertilizantes em larga escala vem se tornando impraticável devido aos altos custos e aos problemas ambientais ocasionados pelo excesso de nutrientes no solo, portanto é necessário adotar modelos agrícolas que dependam menos da utilização de fertilizantes sem comprometer a produção assim tornando o sistema mais eficiente, assim é o sistema ILP.

Segundo Cecatto (1996) o nitrogênio é um elemento de suma importância para o bom desenvolvimento de uma pastagem já que possui interferência direta na produção total de MS por hectare e nos níveis de nutrientes, principalmente de proteína na planta. O nitrogênio proporciona à planta maior produção de biomassa, maior produção de perfilhos por planta e melhora a qualidade da pastagem, por proporcionar aumento na percentagem de folhas, que é um material de melhor digestibilidade, menos fibroso e mais palatável para os animais.

Em trabalhos realizados por Roso e Restle (2000) foi verificado que a pastagem de aveia preta apresenta altos níveis de digestibilidade e PB proporcionando assim alto desempenho animal. Entretanto, quando submetida à adubação nitrogenada, vários

trabalhos mostram que a mesma possui potencial para aumentar ainda mais sua capacidade produtiva e qualitativa.

Pelegriani (2010) obtiveram aumento de 40% na taxa de acúmulo de MS, com a utilização de 225 kg ha⁻¹, aumentos significativos também foram obtidos com a utilização desta dose de adubação nitrogenada na produção de MS que aumentou em 54%. Assmann (2010) estudando ganho de peso médio diário e ganho de peso por ha concluiu que animais que pastejaram em áreas onde houve adubação nitrogenada de 200 kg ha⁻¹ apresentaram melhores resultados com ganhos em torno de 1,5 kg/dia e 541 kg de peso vivo por hectare em um período de 89 dias de avaliação.

Em trabalho realizado por Cassol et al., (2011), a adubação nitrogenada aumentou o nível de PB da pastagem, este aumento foi maior que a necessidade dos animais que estavam em pastejo além de que houve um acréscimo significativo na produção de massa seca na pastagem que também foi observada por Soares (2002). Esse último autor observou teor de proteína médio do consórcio triticale + azevém 25% e produção de forragem próxima a 9000 kg ha⁻¹ de MS quando utilizada adubação nitrogenada, sem adubação os teores de PB ficaram em torno de 23% e a produção de forragem de 8400 kg ha⁻¹ de MS.

A utilização do N nos sistemas produtivos ainda é muito discutida, pois a prática envolve além de custos elevados, alguns riscos ambientais, pois o nutriente está sujeito a perdas por lixiviação, desnitrificação e volatilização (AMADO et al., 2002). Por isso, é importante que a quantidade de N aplicada em culturas seja a mais exata possível, minimizando os excessos, que prejudicam a qualidade ambiental e oneram o produtor.

Assmann et al., (2001) estudando efeito residual do nitrogênio na cultura do milho observou que mesmo aplicando 300 kg ha⁻¹ de nitrogênio em cobertura não houve resposta produtiva quando comparada ao tratamento que levava em consideração a adubação de inverno, assim comprovando que existe um efeito residual da adubação nitrogenada do inverno. Sartor (2009) observou que o rendimento de grãos de milho e os teores de proteína bruta no grão aumentaram pela adubação nitrogenada realizada na pastagem, caracterizando efeito residual do nitrogênio para a cultura sucessora.

Diante destes fatos, o N aplicado no inverno possibilita maiores rendimentos da forragem e, conseqüentemente maior carga animal, além de possuir efeito na cultura sucessora, assim diminui custos e aumenta a rentabilidade e a sustentabilidade do sistema de produção.

2.4 ALTURA DE MANEJO DO PASTO

O plantio de culturas de inverno por possuir um alto risco econômico faz com que os agricultores pensem em medidas alternativas de cultivo, portanto a utilização de pastagens hibernais por possuírem alto valor nutritivo e alto potencial produtivo tornam viável a produção animal e assim geram maior renda ao produtor.

Para a avaliação da produção animal em pastagens deve-se levar em consideração a produção individual por animal e a produção total por área pois estas são diretamente influenciadas pela intensidade de pastejo em que a pastagem está sendo submetida (GOMIDE et al., 1999).

A utilização de baixas intensidades de pastejo permitem melhores condições físico-químico-biológicas do solo devido a uma maior cobertura, maior senescência, maior teor de matéria orgânica, menor compactação do solo, maior taxa de infiltração da água e menor perda de nutrientes. Além disso, a maior disponibilidade ou oferta de forragem permite que o animal selecione melhor o alimento colhido, proporcionando melhor desempenho animal e otimização do processo do pastejo.

A utilização de altas intensidades de pastejo aumentam a compactação, diminuem o teor de matéria orgânica, a taxa de infiltração, ao contrário da baixa intensidade de pastejo a alta intensidade de pastejo não permite seleção e por consequência ocorre diminuição do desempenho animal individual (CARVALHO et.al., 2005). Lopes et al., (2008) estudando diferentes alturas de pastejo conclui que houve incremento no desempenho individual até altura 25cm, com GMD de 1,225 kg animal/dia. Em alturas do pasto entre 20 e 30cm a resposta demonstra valores de desempenho superiores a 1,0 kg animal/dia, o que representa uma boa velocidade de ganho de peso para o propósito da terminação dos novilhos. Aguinaga et al., (2004) observando pastejos com no máximo 10cm de altura conseguiu dados de ganho de peso médio diário de 0,750 kg/dia, isto se explica que esta altura de manejo pode comprometer a profundidade do bocado e consequentemente a massa do bocado, que são componentes da composição do consumo diário de MS.

Rocha (2011) estudando desempenho de bovinos de corte em um sistema de integração lavoura pecuária conclui que embora elevadas produções por área tenham sido obtidas no tratamento 10 cm (515 kg ha⁻¹ de PV), deve-se considerar o risco de aumento de impacto negativo nas características físicas do solo (FLORES et al., 2007). Além disso, no contexto de integração com áreas de lavoura, deve-se levar em conta que baixas alturas

de manejo do pasto resultam em menor massa de forragem e, conseqüentemente, menor quantidade de palhada para o plantio direto.

2.5 COMPORTAMENTO INGESTIVO

Sobre o comportamento ingestivo podem ser considerada três atividades básicas, são elas: habito de pastejo, ruminação e outras atividades. Estas características podem ser influenciadas pela dieta, pelo manejo e pela condições ambientais, alterando o tempo gasto em cada uma das atividades e sua distribuição ao longo do dia.

O comportamento ingestivo dos animais compreende o consumo de alimento ou de substâncias nutritivas, diferindo entre as diferentes espécies animais (RIBEIRO et al., 2006). O estudo do comportamento ingestivo é uma ferramenta que auxilia a solução de problemas como por exemplo a diminuição do consumo de forragem em épocas críticas relacionadas à produção animal, como a fase inicial de lactação, auxiliando ainda, nas práticas de manejo, dimensionamento das instalações, qualidade e quantidade de dieta fornecida (DAMASCENO et al., 1999).

O comportamento de bovinos apresenta períodos de ingestão de alimentos intercalados com períodos de ruminação e ócio. A ruminação é mais prolongada durante a noite, porém os períodos de ruminação são ritmados também pelo fornecimento de alimento. Os indivíduos possuem diferenças quanto a duração e a repartição das atividades de ingestão e ruminação que podem estar relacionadas com o apetite dos animais, diferenças anatômicas e suprimento das exigências energéticas.

O comportamento ingestivo de bovinos é influenciado pela estrutura da pastagem, digestibilidade e conteúdo mineral das forragens. O tempo de pastejo é dependente principalmente pelo tempo de pastejo, taxa de bocado e tamanho do bocado (STOBBS, 1973). A altura e o valor nutritivo da pastagem são as principais variáveis que afetam o comportamento ingestivo dos bovinos (GORDON & ILLIUS, 1996).

As características morfológicas de crescimento da espécie forrageira como altura, estrutura do relvado, densidade, idade, valor nutricional, relação folha:caule, digestibilidade, aceitabilidade pelo animal, quantidade de material morto e características do terreno, influenciam os animais quanto ao comportamento ingestivo, exigindo estudos que o descrevam em resposta às condições da pastagem oferecida e suas variáveis (ZANINE et al., 2006).

2.6 REFERÊNCIAS

ABREU JR., C.H. et al. Relationship between acidity and chemical properties of Brazilian soils. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.60, n.2, p.337-343, 2003.

AGUIAR, A. P. A. Possibilidades de intensificação do uso da pastagem através derotação sem ou com uso mínimo de fertilizantes. In: **Simpósio sobre manejada pastagem**, 14, Piracicaba – SP, 1997. Anais... PEIXOTO, A. M. et al.(eds.).Piracicaba: FEALQ, 1997. p. 85-138.

AGUINAGA, A.A.Q et al. Produção de novilhos superprecoces em sistema de integração lavoura-pecuária: efeito de diferentes alturas de manejo da pastagem de inverno no rendimento e conformação das carcaças. In. **Reunião anual dasociedade brasileira de zootecnia**, 41., 2004, Campo Grande, MS. Anais... Campo Grande: SBZ, 2004. CDroom.

ALVES, S.J.; MORAES, A.; DO CANTO, M.W.; SANDINI, I. Espécies forrageiras recomendadas para produção animal. 2006 p.42-51.

AMADO, T. J. C.; MIELNICZUK, J.; AITA, C. Recomendação de adubação nitrogenada para o milho no RS e SC adaptada ao uso de culturas de cobertura do solo, sob sistema plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.26, p.241-248, 2002

ANDRÉ BRUGNARA SOARES², J. R. Produção Animal e Qualidade de Forragem de Pastagem de Triticale e Azevém. [S.l.]: **revista brasileira de zootecnia**, v. 31, 2002.

ANDREOLLA, V. R. M. Integração lavoura-pecuária: atributos físicos do solo e produtividade das culturas do feijão e milho. 2010. 139f. **Tese (Doutorado em Agronomia) Curso de Pós-Graduação em Produção Vegetal**, Universidade Federal do Paraná, PR.

ASSMANN, A. L. Adubação nitrogenada de forrageiras de estação fria em presença e ausência de trevo branco, na produção de pastagem e animal em área de integração lavourapecuária.2002. **Tese (Doutorado em Agronomia – Produção Vegetal)** - Departamento de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2002.

ASSMANN, T.S. et al. Rendimento de milho em área de integração lavoura-pecuária sob o sistema plantio direto, em presença e ausência de trevo branco, pastejo e nitrogênio. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.27, n.4, p.675-683, 2003

ASSMANN, T.S. Rendimento de milho em área de integração lavoura-pecuária sob

o sistema de plantio direto, em presença e ausência de trevo branco, pastejo e nitrogênio. **Tese (Doutorado em Agronomia – Produção vegetal)** - Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2001.

ASSMANN, T.S., A. L. A. J. M. A. A. B. Produção de gado de corte e de pastagem de aveia em sistema de. [S.l.]: **revista brasileira de zootecnia**, v. 39, 2010.

BARCELLOS, Julio O.J; **A bovinocultura de corte frente a agriculturização no sul do Brasil**. Conferência apresentada no XI Ciclo de Atualização em Medicina Veterinária – CAMEV – Centro Agroveterinário de Lages – CAV/UEDESC – 14 a 16 de abril de 2004.

BRAIDA, J.A. et al. Resíduos vegetais na superfície e carbono orgânico do solo e suas relações com a densidade máxima obtida no ensaio proctor. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.30, n.4, p.605-614, 2006.

BRAZ, Sérgio Pereira et al. Aspectos quantitativos do processo de reciclagem de nutrientes pelas fezes de bovinos sob pastejo em pastagem de *Brachiaria decumbens* na Zona da Mata de Minas Gerais. **R. Bras. Zootec.**, Viçosa, v. 31, n. 2, supl. Apr. 2002

CARVALHO, P.; MORAES, A. Comportamento ingestivo de ruminantes: bases para o manejo sustentável do pasto. In: **Simpósio sobre Manejo Sustentável das Pastagens**, 2005, Maringá. Anais... Maringá: UEM, 2005. CD-ROM.

CASSOL, L.C. ; PITA, J.T. ; SOARES, A.B. ; ASSMANN, A.L. Produtividade e composição estrutural de aveia e azevém submetidos a épocas de corte e adubação nitrogenada. **Revista Ceres**, v.58, n. p.438-443, 2011.

CECATO, V., GOMES, L.H., ASSIS, M.A., SANTOS, G.T. e BETT, V. Avaliação de cultivares do gênero *Cynodon*. In: **Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, 33. Fortaleza. Anais...Fortaleza:SBZ, 1996.

CONCEIÇÃO, P.C.; AMADO, T.J.C.; MIELNICZUK, J.; SPAGNOLLO, E. Qualidade do solo em sistemas de manejo avaliada pela dinâmica da matéria orgânica e atributos relacionados. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.29, p.777-788, 2005.

CORRÊA, J. C.; REICHARDT, K. Efeito do tempo de uso de pastagens sobre propriedades de um latossolo amarelo da Amazônia central. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v. 30, p.107-114, 1995.

CORSI, M. e MARTHA JÚNIOR, G. B. Manutenção da fertilidade do solo em sistemas intensivos de pastejo rotacionado. In: **simpósio sobre manejo da pastagem**, 14, Piracicaba – SP, 1997. Anais... PEIXOTO, A. M et al. (eds.). Piracicaba: FEALQ, 1997. p. 161-192.

DAMASCENO, J.C.; BACCARI JÚNIOR, F.; TARGA, L.A. Respostas comportamentais de vacas holandesas, com acesso à sombra constante ou limitada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.34, p.709-715, 1999.

FLORES, J.P.C.; ANGHINONI, I.; CASSOL, L.C.; CARVALHO, P.C. de F.; LEITE, J.G. Dal B.; FRAGA, T.I. Atributos físicos do solo e rendimento de soja em sistema plantio direto em integração lavoura-pecuária com diferentes pressões de pastejo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.31, p.771-780, 2007.

FONTANELI, R.S. et al. Análise econômica de sistemas de produção de grãos com pastagens anuais de inverno, em sistema de plantio direto. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.35, n.11, p.2129-2137, 2000.

FORBES, T.D.A. Researching the plant-animal interface: the investigation of ingestive behavior in grazing animals. *Journal of Animal Science*, v.66, p.2369-2379, 1988.

GORDON, I.J.; ILLIUS, A.W.; MILNE, J.D. Sources of variation in foraging efficiency of grazing ruminants. **Functional Ecology**, v.10, p.219-226, 1996.

GOMIDE, J. A.; GOMIDE, C. A. de M. Fundamentos e estratégias de manejo de pastagens. In: **Simpósio de produção de gado de corte**, 1, Viçosa: UFV, 1999, Anais... Viçosa, 1999.

GREENWOOD, K. L. Grazing effects on soil physical properties and the consequences for pastures: a review. **Australian Journal of Experimental Agriculture**. 2001

HAYNES, R. J. and WILLIAMS, P. H. Changes in soil solution composition and pH in urine-affected areas of pasture. **Journal of Soil Science**, 43: 323-334, 1992.

JOOST, R. E. Nutrient cycling in forages systems. In: **nutrient cycling in forage systems**. 1996, Columbia, Proceedings... JOOST, R. E. and ROBERTS, C. A. (eds.). Columbia: University of Missouri, 1996. p. 1-11.

KEPLIN, L.A. da S. Azevém Anual. Forragicultura no Paraná. Comissão Paranaense de Avaliação de Forrageiras: Londrina, 1996. p. 235.

LAL, R. World soils and global issues. **Soil & Tillage Research**, Amsterdam, v. 97, p 1-4, 2007.

LOPES, T.; CARVALHO, P.C.; ANGHINONI, I. Sistema de integração lavoura-pecuária: desempenho e qualidade da carcaça de novilhos superprecoces terminados em pastagem de aveia e azevém manejada sob diferentes alturas. **Ciência rural**, v.38, n.1, p.178-184, 2008.

LUIZ GIOVANI DE PELLEGRINI¹, A. L. G. M. M. N. A. D. Produção e qualidade de azevém-anual submetido a adubação nitrogenada. [S.l.]: **revista brasileira de zootecnia**, v. 39, 2010.

MATHEWS, B. W. and SOLLENBERGER, L. E. Grazing systems and spatial distribution of nutrients in pastures: soil considerations. In: **nutrient cycling in forage systems**. 1996, Columbia, Proceedings... JOOST, R. E. and ROBERTS, C. A. (eds.). Columbia: University of Missouri, 1996. p. 213-229.

MONTEIRO, F. A. e WERNER, J. C. Reciclagem de nutrientes nas pastagens. In: **simpósio sobre o manejo da pastagem**, 14, 1997, Piracicaba - SP. Anais... PEIXOTO, A. M. et al. Piracicaba: FEALQ, 1997. p. 55-84.

MORAES, A.; PELISSARI, A.; ALVES, S.J.; CARVALHO, P.C.F.; CASSOL, L.C. Integração Lavoura – Pecuária no Sul do Brasil. **I Encontro de Integração Lavoura – Pecuária no Sul do Brasil**. Pato Branco – PR, 2002. 3 – 42 p.

POSTIGLIONI, S. R. Azevém Anual. Forragicultura no Paraná. Comissão Paranense de Avaliação de Forrageiras: Londrina, 1996. p.231.

POWELL, J. M.; IKPE, F. N.; SOMDA, Z. C.; FERNÁNDEZ-RIVERA, S. Urine effects on soil chemical properties and the impact of urine and dung on pearl millet yield. **Experimental agriculture**, v. 34, n. 3, p. 259-276, 1998.

ROSO, C.; RESTLE, J. Aveia preta, triticale e centeio em mistura com azevém. 2. Produtividade animal e retorno econômico. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.85-93, 2000

ROCHA LEMAR MACIEL DA, P. C. D. F. C. C. B. I. A. Desempenho e características das carcaças de novilhos. Brasília: **Pesquisa agropecuaria brasileira**, v. 46, 2011.

RIBEIRO, V.L.; BATISTA, A.M.V; CARVALHO, F.F.R. et al Comportamento ingestivo de caprinos Moxotó e Canindé submetidos à alimentação à vontade e restrita. **Acta Scientiarum Animal Sciences**. v. 28, n. 3, p. 331-337, July/Sept., 2006.

RUSSELLE, M. P. Nutrient cycling in pasture. In: **simpósio internacional sobre produção animal em pastejo**, 1997, Viçosa – MG. Anais

SANTOS, H.P.; FONTANELI, R.S.; BAIER, A.C. et al. Principais forrageiras para integração lavoura-pecuária, sob plantio direto, nas regiões Planalto e Missões do Rio Grande do Sul. Passo Fundo: **embrapa**, 2002. 142p

SARTOR, Laércio Ricardo. Eficiência de utilização de nitrogênio, Fósforo e Potássio por plantas de papua submetidos a diferentes intensidade de pastejo e níveis de Nitrogênio. Pato Branco, PR: UTFPR, 2009. 115p. **Dissertação (mestrado agronomia)** – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2009

SILVA, H. A. Análise de viabilidade da produção de leite a pasto e com suplementos em áreas de integração lavoura - pecuária na região dos Campos Gerais. Curitiba, 2005. 78 p. **Dissertação (Mestrado em Agronomia)**, Universidade Federal do Paraná. 2005.

SOARES, A. B.; RESTLE, J. Produção Animal e Qualidade de Forragem de Pastagem de Triticale e Azevém Submetida a Doses de Adubação Nitrogenada. **Revista Brasileira de Zootecnia**. V.31, n.2, p. 908-917, 2002.

STOBBS, T.H. The effect of plant structure on intake of tropical pastures. I. Variation in bite size of grazing cattle. *Australian Journal of Agricultural Research.*, v.24, p.809-819, 1973.

TRACY, B.F.; ZHANG, Y. Soil compaction, corn yield response, and soil nutrient pool dynamics within an integrated croplivestock system in Illinois. **Crop science**, v.48, p.1211-1218, 2008.

WILKINS, P. W.; ALLEN, D. K.; MYTTON, L. R. Differences in the nitrogen use efficiency of perennial ryegrass varieties under simulated rotational grazing and their effects on nitrogen recovery and herbage nitrogen content. **Grass and Forage Science, Oxford**, v. 55, n. 1, p. 69-76, 2000.

WILKINSON, S.R.; LOWREY, R.W. Cycling of mineral nutrients in pasture ecosystems. In: BUTLER, G.W.; BAILEY, R.W. (Eds.) Chemistry and biochemistry of herbage. New York: Academic Press, 1973. v.2. , p. 247-315.

ZANINE, A.M.; SANTOS, E.M.; FERREIRA, D.J. et al. Comportamento ingestivo de ovinos e caprinos em pastagens de diferentes estruturas morfológicas. **Revista Eletrônica de Veterinária**. v.7, n.3, 2006.

**PRODUÇÃO ANIMAL EM SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-
PECUÁRIA EM FUNÇÃO DE INTENSIDADE DE PASTEJO E
ANTECIPAÇÃO DE ADUBAÇÃO NITROGENADA**

Bruno Felipe Rissi

RESUMO

Questões de produção de alimentos são cada vez mais discutidas, pois existe a necessidade de aumentar a produção dentro de considerados limites ambientais. Dentro deste cenário o sistema de integração lavoura-pecuária (ILP). A pressão de pastejo é um dos principais componentes dos sistemas de pastejo que, quando modificada, pode alterar toda a dinâmica da produção e composição bromatológica do pasto, o período de utilização da área, as taxas de consumo de forragem, o resíduo e a ciclagem de nutrientes. A adubação nitrogenada é amplamente utilizada como uma forma de promover o crescimento das plantas, o número de perfilhos, a produção de matéria seca, e a composição bromatológica da forragem. Desta forma, a produção animal na pastagem pode ser significativamente aumentada. O objetivo deste trabalho foi identificar os efeitos da altura do manejo do pasto juntamente com a antecipação de adubação nitrogenada aplicada em uma única vez na pastagem sobre o desempenho dos animais, comportamento ingestivo e composição química da forragem no período de inverno/primavera do ano de 2014. O trabalho foi conduzido na agropecuária Pacheco, localizada no município de Abelardo Luz-SC. O delineamento experimental foi blocos ao acaso, num esquema fatorial 2x2 com três repetições. Os fatores foram alturas do pasto (15 e 30 cm) e adubação nitrogenada (NG – adubação no milho e NP-adubação na pastagem). Após o período experimental pode-se observar que a inversão de adubação da época de aplicação NG não funcionou para o período experimental sendo assim deve-se realizar a adubação nitrogenada de cobertura na pastagem. As alturas de manejo e a inversão de adubação exerceram influências significativas para comportamento ingestivo e composição química da pastagem de aveia preta consorciada com azevém.

Palavras – chave: pastagens, aveia, azevém, comportamento ingestivo

**ANIMAL PRODUCTION IN CROP-LIVESTOCK INTEGRATION SYSTEM AS
RESULT OF GRAZING INTENSITY AND NITROGEN FERTILIZER
ANTICIPATION**

Bruno Felipe Rissi

ABSTRACT

Food production issues are increasingly discussed because there is a lack to increase production was within environmental limits. Within this scenario the crop-livestock integration system (ILP). The grazing pressure is a major component of grazing systems that, when modified, can change the whole production's dynamic and chemical pasture's composition, the period of use of the area, forage intake rates, the residue and cycling nutrient. Nitrogen fertilization is widely used as a way to promote plant growth, the number of tillers, dry material's production, and the chemical forage's composition. Thus, the livestock in the pasture can be significantly increased. This study's objective is to identify the sward height effects together with the anticipation's nitrogen fertilization applied at one time at pasture on the animals performance, feeding behavior and forage 's chemical composition during winter / spring of the year 2014. The work was conducted in Agropecuaria Pacheco, located in Abelardo Luz city-SC. The experimental design was randomized blocks in a 2x2 factorial design with three replications. The factors were pasture heights (15 and 30 cm) and nitrogen fertilization (NG - fertilization in corn and NP-fertilizer on pasture). After the trial period can be seen that the U-fertilization of the NG application timing didn't work for the trial period therefore should be made to cover nitrogen fertilization on grassland. The sward heights and reversal's fertilizer exercised significant influence to feeding behavior and chemical composition of the consortium oat pasture with ryegrass.

Key Word: nitrogen fertilization, oats, rye grass, feeding behavior

INTRODUÇÃO

Um dos principais fatores de baixa rentabilidade na pecuária mantida a pasto é a baixa produtividade e qualidade da pastagem. No sul do país a implantação de culturas no inverno com alta produção é de grande importância para a pecuária, sabendo que neste período as pastagens perenes são reduzidas e muitas vezes a área se torna ociosa (PITTA, 2012). Na região oeste catarinense o uso de pastagens anuais de inverno é recomendado devido aos fatores climáticos favoráveis ao desenvolvimento do pasto tornando-os de boa qualidade nutricional.

Na prática são raros os produtores que utilizam a pastagem em áreas de lavoura, sabendo que durante o período de inverno essas áreas muitas vezes se tornam ociosas não trazendo renda alguma nesse período (BALBINOT Jr. et al., 2009). Com a possibilidade de se estabelecer culturas de inverno e lavoura a implantação de sistemas integrados que possibilitam essa diversificação o que vem conduzindo os agricultores a aplicarem o sistema de integração lavoura-pecuária (ILP) diversificando o sistema, onde a área se torna produtiva o ano todo.

A utilização de diferentes culturas dentro do sistema confere maior estabilidade de renda ao agricultor, pois na mesma área pode ser produzido grãos, fibras, madeira, silagem, carne, leite ou lã e também melhorando a qualidade física e biológica do solo (ALVARENGA et al., 2007) incluindo maior produtividade de grãos, maior número de animais por área tornando maior a rentabilidade da propriedade.

Estudos demonstram que modelos de produção que utilizam bovinos para pastejo podem modificar os atributos físicos, químicos e biológicos do solo, onde a presença do animal não é prejudicial tornando assim a produtividade das culturas posteriores melhor. Isto se deve a ciclagem dos nutrientes, onde o animal retira pelo pasto os nutrientes que ele necessita e repõe via fezes e urina (ASMANN et al., 2003), além da camada superficial que se torna rica em matéria orgânica devido aos dejetos dos animais (MORAES et al., 2002) e a massa residual sobre o solo.

O manejo da pastagem é um dos fatores que deve ser levado em consideração quando é adotado um sistema de produção integrado já que este manejo interfere diretamente na cultura subsequente. O superpastejo determina crescimento reduzido da parte aérea, com correspondente redução do sistema radicular, diminuindo a capacidade de absorção de água e nutrientes, refletindo na queda de produção e qualidade da

pastagem e abrindo espaços para o crescimento de plantas invasoras. O sub pastejo favorece a seletividade dos animais por determinadas espécies, que sendo constantemente repastejadas, acabam eliminadas, enquanto outras, de menor aceitabilidade, passam a dominar o estande.

A mistura forrageira de inverno mais utilizada no sul do Brasil é a de aveia preta (*Avena strigosa* shereb) consorciada com azevém (*Lolium multiflorum* lam). A consorciação destas espécies proporcionam diferentes períodos de utilização em função da velocidade de estabelecimento e estágio de crescimento entre as duas espécies (MORAES et al., 2002). Em função do desenvolvimento inicial lento do azevém e da precocidade da aveia preta, a consorciação dessas gramíneas forrageiras de inverno é muito utilizada por apresentarem nesse período alta produção de forragem (SOARES & RESTLE, 2002) além do uso dessas gramíneas em sistemas de pastejo permitir a terminação de animais com baixo custo, pode se observar melhorias nas propriedades químicas, físicas e biológicas dos diferentes solos, pelo fato de promover cobertura contínua do solo (ALVES et al., 2006).

O conhecimento do comportamento ingestivo de animais em pastejo é fundamental quando se está discutindo práticas de manejo da pastagem. Quando o animal é submetido ao pastejo, ele estabelece padrões de escolha e captura. Para mensurar a taxa de ingestão de forragem por dia, deve-se considerar o tempo gasto pelo animal pastejando e a taxa de ingestão da forragem, a qual é expressa pela taxa de bocados, mensurada em bocados por minuto (Zanine et al., 2006). Em pastagens em estágio de florescimento, há redução na taxa de bocados quando comparado com o estágio vegetativo de desenvolvimento. Isso ocorre pela tentativa do animal de evitar ao máximo a apreensão de estruturas da planta que são de baixa de qualidade, por exemplo, colmos e material e morto (De Conto et al., 2011).

O nitrogênio é de suma importância para plantas forrageiras, pois acelera a formação e crescimento de novas folhas, melhora o vigor de rebrota, incrementando a sua recuperação após o corte, resultando em maior produção e capacidade de suporte das pastagens, (CECATO 1996). O nitrogênio vem sendo utilizado de forma estacional onde os produtores fazem a aplicação de nitrogênio pensando somente na cultura implantada e não pensando em um sistema como um todo. Não há estudos suficientes sobre efeito residual de nitrogênio de um cultura para outra em um sistema de integração lavoura pecuária, porém Assmann et al., (2003) concluem que a adubação nitrogenada, além de

umentar o rendimento de forragem, pode melhorar o desempenho de culturas semeadas em sucessão, devido ao aproveitamento de N residual.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito residual da adubação nitrogenada e altura de manejo da pastagem de aveia consorciada com azevém sobre o desempenho animal, comportamento ingestivo e composição química.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na agropecuária Pacheco, localizada no município de Abelardo Luz-SC. O experimento foi implantado em uma área previamente utilizada no sistema de Integração lavoura-pecuária em sistema de plantio direto. A cultura antecessora a semeadura da aveia preta (*Avena strigosa* Shereb) consorciada com azevém (*Lolium multiflorum* Lam) foi o milho (*Zea mays*), utilizado para produção de grãos.

A área em que o experimento foi instalado era de 14 ha⁻¹ para os piquetes mais 3 ha⁻¹ para manutenção de animais reguladores, totalizando uma área de 17 ha⁻¹. Previamente ao experimento a área já era conduzida em sistema de integração lavoura-pecuária e, antecedente ao período experimental havia milho para produção de grãos sendo cultivado sobre a área.

O clima da região de Abelardo Luz-SC é classificado Cfb (subtropical mesotérmico úmido) com verões quentes e inverno frio conforme a classificação de Köppen. A área experimental encontra-se localizada entre as coordenadas de 26° 31' 29,67" Sul e -52 ° 15' 35,17" Oeste (ao centro do experimento) em altitude de aproximadamente 815 m, precipitação média anual de 2200 mm, temperatura média anual de 17°C. O solo é classificado como Latossolo Bruno Distroférrico Típico, textura muito argilosa. Horizonte A proeminente.

Os dados meteorológicos registrados para o município de Abelardo Luz/SC, durante o período experimental, são apresentados na Figura 2.

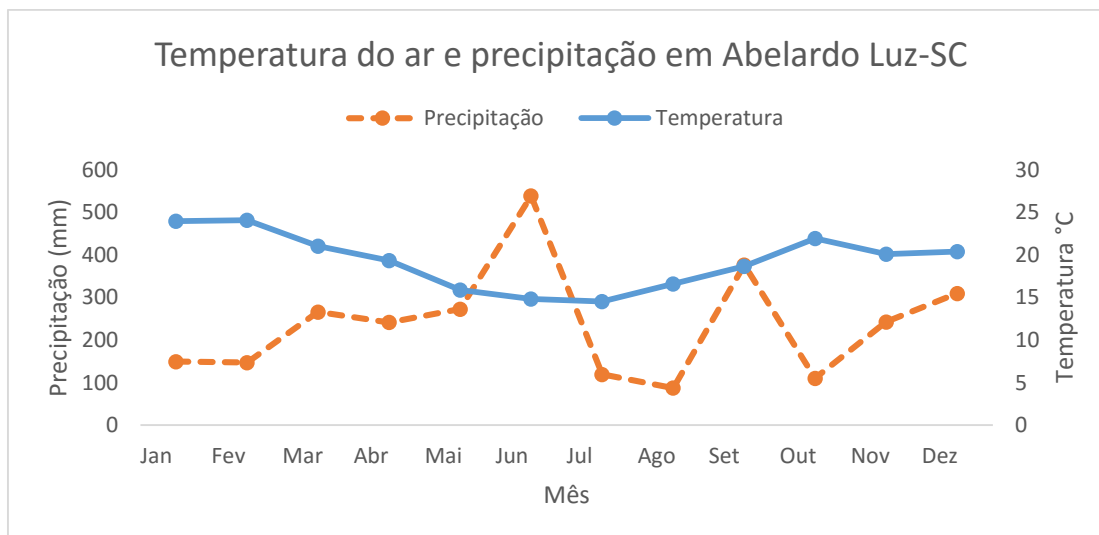


Figura 2 – Dados meteorológicos observados durante o período experimental (março/2014 à novembro/2014) no município de Abelardo Luz. Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia, (2014).

O experimento em ILP teve início em 2012 na agropecuária Pacheco onde a área utilizada para o experimento praticava-se sementeira de grãos no verão e pastejo de animais no inverno desde 2012. O histórico da rotação após o início do experimento está representada na figura 3, onde ocorreu cultivo e manejo da cultura do sorgo em pastejo (verão 2012/13); Cultivo e manejo da cultura da aveia preta em pastejo (inverno de 2013); Cultivo de milho para produção de grãos (verão 2013/14) e cultivo de aveia consorciada com azevém (inverno de 2014) conforme ilustrado na Figura 3, contudo para avaliação neste trabalho serão consideradas apenas as fases de cultivo do milho (2013/2014) e da aveia preta consorciada com azevém (2014). Após o término desta fase do trabalho será implantada a cultura da soja (*Glycine max*).

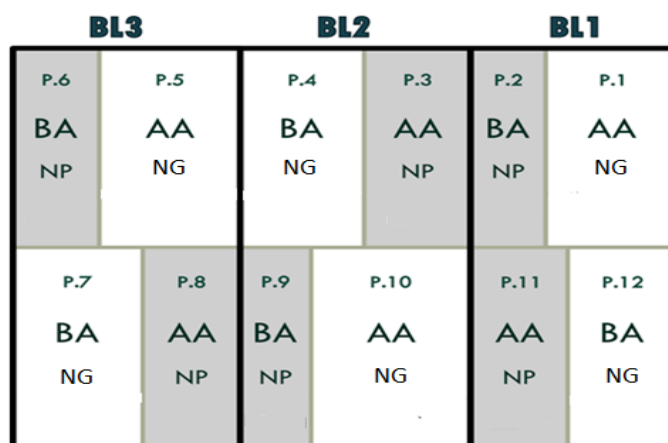


Figura 3 – Linha do tempo ilustrando os cultivos, épocas de implantação e tratamentos utilizados em cada fase do experimento, onde AA = Alta altura do pasto; BA = Baixa

altura do pasto; NG = Nitrogênio aplicado na cultura de grãos e NP = Nitrogênio aplicado na pastagem.

No verão de 2013 foi realizado o plantio do milho o qual foi semeado em sistema de plantio direto, com espaçamento de 70 cm entre linhas, apresentando uma população final de 70000 plantas ha⁻¹. Utilizou-se o híbrido Máximus da Syngenta. A área foi adubada no sulco com 400 kg.ha⁻¹ do formulado NPK 08-20-15 como adubação de base.

Para adubação nitrogenada foi adotado um sistema de adubação na cultura do milho onde houve uma inversão da época desta adubação, de forma que, os piquetes que receberam nitrogênio na fase de grãos não recebessem na pastagem sucessora a esta cultura e vice versa. Sendo assim no dia 13/11/2013, quando o milho encontrava-se no estágio V5, foi efetuada uma adubação de 200 kg ha⁻¹ de N em cobertura na forma de uréia em uma única aplicação apenas nos piquetes representados na figura 3 com a sigla NG (Nitrogênio grãos) e com a representação NP (Nitrogênio aplicado na pastagem) receberam os mesmos 200 kg ha⁻¹ de N em uma única aplicação na fase posterior de pastagem (Aveia preta + Azevém).



AA – Alta altura de pasto

BA – Baixa altura de pasto

NP – Aplicação de 200 kg ha⁻¹ de nitrogênio na pastagem no ano de 2014

NG- Sem aplicação de nitrogênio em cobertura na pastagem, apenas anteriormente no milho.

Figura 4 – Croqui experimental na área localizada em Abelardo Luz.

No dia 29 de março de 2014 após a colheita do milho foi realizada a dessecação da área com glifosato na dosagem de 1,33L ha⁻¹ e posteriormente no dia 03 de abril de foi realizada a semeadura das cultivares de aveia preta (BRS 139) e azevém (Barjumbo). Foram adotados como parâmetros de implantação a quantidade de 100 kg ha⁻¹ e 25 kg ha⁻¹

¹ de aveia e azevém respectivamente, com adubação de base baseada em análise de solo de 350 kg ha⁻¹ da formulação 02-20-18 em todos os piquetes.

Para adubação nitrogenada de cobertura foi dada a continuidade da adubação inversa de nitrogênio onde os piquetes que receberam nitrogênio na fase de grãos (NG) representados na figura 4 não receberam nitrogênio de cobertura na pastagem, assim como os piquetes que não receberam nitrogênio de cobertura na fase de grãos receberam 200 kg ha⁻¹ de nitrogênio de fonte uréica na fase de pastagem (NP) aplicados no 25º dia após o plantio quando a aveia preta + azevém iniciaram o perfilhamento.

Além do fator nitrogênio, mais um fator foi incluído na fase de pastejo o qual refere-se altura de manejo da pastagem que foram 30 e 15cm, medindo-se com régua graduada em centímetros, 30 pontos por piquete que compuseram a altura média do pasto. A altura da pastagem determinou o manejo da carga animal para manter os níveis propostos nos tratamentos.

Assim sendo o delineamento experimental foi blocos ao acaso, num esquema fatorial 2x2 com três repetições de área. O primeiro fator constitui-se de Altura de Pastejo sendo a Alta Altura (AA) manejada a 30 cm e a Baixa Altura (BA) e o segundo fator constitui-se do Tempo de Aplicação de Nitrogênio (NG – Nitrogênio aplicado na cultura de grãos e NP-Nitrogênio aplicado na pastagem). O croqui do delineamento experimental encontra-se na Figura 4.

Os animais foram colocados na pastagem no dia 10/06/2014 onde foram pesados individualmente, identificados com brincos e colocados nos piquetes. Cada piquete recebeu 3 animais *testers* e um número variável de animais reguladores da carga animal que ao longo do experimento entraram e saíram dos piquetes conforme a necessidade de ajuste da carga.

A cada 28 dias os animais foram presos em curral para jejum de sólidos e líquidos, de 12 h, para sua pesagem, a fim de calcular o ganho de peso e a carga animal. Cada unidade experimental (piquete) contou com 3 animais *testers*, distribuídos nas unidades experimentais de forma a manter o mesmo peso médio dos animais *testers* nas unidades experimentais.

Início do experimento				Final do experimento
Data de entrada 10/06/2014	Data de entrada 09/07/2014	Data de entrada 05/08/2014	Data de entrada 03/09/2014	Data de entrada 02/10/2014
Data de saída 08/07/2014	Data de saída 04/08/2014	Data de saída 02/09/2014	Data de saída 01/10/2014	Data de saída 10/11/2014
Periodo 1	Periodo 2	Periodo 3	Periodo 4	Periodo 5

Figura 5 – Datas de entrada e saída de todos os animais da pastagem. As datas que representam as pesagens são as datas de entrada dos animais.

O método de pastejo utilizado foi o de lotação contínua com carga animal variável (MOOT & LUCAS, 1952) usando novilhos inteiros, cruzados entre as raças nelore e charolês. Os animais reguladores eram utilizados para manter a altura de pastejo próxima da preconizada (15cm e 30cm). Caso houvesse a necessidade de fazer modificações os animais reguladores eram retirados ou adicionados nos piquetes, e seus respectivos pesos verificados.

O ganho médio diário dos animais (GMD) *testers* foi obtido pelas diferenças entre pesagens realizadas no início e final de cada período experimental, dividindo este valor pelo número de dias em que os animais permaneceram na pastagem. As datas das pesagens estão representadas na figura 5.

O ganho de peso vivo por área (GPA) em cada período foi obtido multiplicando o ganho médio diário dos *testers* pelo número de dias.animal/ha em cada período. O GPA total foi obtido pelo somatório dos ganhos de peso vivo/ha dos períodos.

A carga animal (CA) por período, expressa em kg ha⁻¹ de PV, foi calculada pela adição do peso médio dos animais *testers* (At) com o peso médio de cada animal regulador (Ar), multiplicado pelo número de dias em que este permaneceu na pastagem (D), dividido pelo número de dias do período (NDP), conforme a fórmula:

$$CA = At + (Ar1*D1)/NDP + (Ar2*D2)/NDP + (Arn*Dn)/NDP+...$$

Foram realizadas duas avaliações durante o período experimental – 19/07/2014 e 29/08/2014 nos dois primeiros períodos de pastejo e foram feitas por observação visual, em intervalos regulares de 10 minutos, do nascente até o pôr-do-sol, utilizando-se o método proposto por Hughes & Reid (1951). Cada unidade experimental

recebeu um observador totalizando 6 avaliadores os quais utilizavam binóculo para facilitar a visualização dos animais. Os animais-*testers* foram numerados com tinta alumínio nas duas laterais da região torácica para identificação. As atividades de cada animal *tester* foram classificadas como: tempo diurno de pastejo (TDP) – atividade de procura, seleção e colheita da forragem, incluindo os curtos espaços de tempo utilizados no deslocamento para a seleção da dieta (Hancock, 1953); tempo diurno de ruminação (TDR) – período em que o animal esteve mastigando o bolo alimentar retornado do rúmen; e tempo diurno de outras atividades (TDO) – período em que o animal esteve interagindo socialmente, em deslocamento, descansando ou bebendo água (Forbes, 1988). A taxa de bocado foi mensurada da seguinte forma: era contabilizado o tempo que cada animal levava para realizar 20 bocados (Hodgson, 1982) e feito isso, era extrapolado para número de bocados por minuto (bocados minuto⁻¹). Foram realizadas no mínimo dez avaliações de taxa de bocados por animal *tester* em cada avaliação de comportamento ingestivo.

A estimativa da massa de forragem (kg ha⁻¹ de MS) foi realizada a cada 28 dias coletando a forragem em cinco pontos em cada piquete, com o auxílio de um quadrado de 0,25 m². As plantas dentro de cada quadro foram cortadas rente ao solo, com o auxílio de uma tesoura de esquila. Em seguida, o material cortado foi embalado em sacos de papel Kraft, para ser pesado em balança de precisão de um grama para a obtenção do peso fresco. Após a pesagem, o material fresco foi secado em estufa com circulação de ar forçada a 55°C até massa constante. Depois será novamente pesado em balança de precisão, para determinar o massa seca média das amostras, determinando-se assim a massa de forragem, expressa em kg ha⁻¹ de MS.

A oferta de forragem foi determinada pela massa de forragem inicial (MFinicial) somada a massa de forragem final (MFfinal) dividido por 2, obtendo assim a média da massa de forragem do período dividida pela carga animal (CA) do período, conforme a fórmula:

$$(M_{\text{Finicial}} + M_{\text{Ffinal}}/2)/CA \text{ período}$$

As avaliações de valor nutritivo foram realizadas em todas as unidades experimentais. As amostras foram coletadas através do método de simulação manual de pastejo conforme metodologia descrita por Johnson (1978). Foram colhidos 350 g de

massa fresca de forragem por período de pastejo e levadas à estufa de ventilação forçada a 55°C durante 72 horas, para a pré-secagem. Em seguida, as amostras foram trituradas em moinho estacionário “Thomas Wiley” utilizando-se peneira com malha de 1 mm para as análises químico-bromatológica. As amostras foram analisadas no laboratório de bromatologia da UNOESC, Campus de Xanxerê-SC. A determinação da proteína bruta (PB) pelo método micro-Kjedahl, fibra em detergente neutro (FDN), segundo Van soest et al., (1991).

Os dados foram submetidos à análise de variância por meio do procedimento MIXED (Littel et al., 1996) do software estatístico SAS *Statistical Analysis System* – SAS v. 9.0 (SAS, 2002). O período foi utilizado como medida repetida no tempo a 5% de significância pelo método Kenwardroger para relação animal-paisagem conforme Gutzwiller & Riffel (2007). As médias foram comparadas pelo teste Tukey (5% de significância). Os dados foram submetidos à análise de normalidade e quando necessário foram transformadas através do \log^2 .

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Composição química e produtiva da pastagem

Na tabela 1 são apresentados os valores de significância do teste F dos fatores e suas interações sobre a composição química da pastagem de aveia preta (BRS – 139) consorciada com azevém tetraploide (Barjumbo) submetida a pastejo de bovinos de corte.

Tabela 1 - Significância para o efeito dos fatores Altura de Pastejo, Tempo de Aplicação de Nitrogênio e período e suas interações sobre as variáveis dos dados de composição estrutural e química da pastagem de aveia preta (BRS 139) consorciada com azevém tetraploide (Barjumbo)

Variável	PB	OF	MF	FDN	FDA	AltR
Valores de P						
Alturas do Pasto (A)	0,2823	0,7743	0,0529	0,0164	0,2719	<0,0001
Per. De Aplic. De N (B)	0,0189	<0,0001	0,0015	<0,0001	0,0934	0,0017
AXB	0,0453	0,0002	0,4325	0,0880	0,6488	0,2312
Período (C)	0,0618	<0,0001	0,0004	<0,0001	0,0347	<0,0001
CXA	0,0042	<0,0001	0,0036	0,0202	0,0671	<0,0001
CXB	0,2292	<0,0001	0,0022	0,0178	0,2512	<0,0001
CXAXB	0,1049	0,3716	0,6557	0,3366	0,1469	0,5881

Altura do pasto (A); Período de aplicação de N (B); Período (C) Significância para as variáveis pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

Os menores valores de PB foram observados nas parcelas que receberam adubação nitrogenada na cultura de grãos (NG) na alta altura de pastejo. Na baixa altura de pastejo (BA) o tempo de aplicação da adubação nitrogenada não apresentou influência significativa sobre os teores de PB (Tabela 2). Uma baixa altura de pastejo provoca uma renovação de tecidos foliares mais intensa, fazendo com que a planta apresente maiores teores de N em relação a pastagem manejada em alta altura de pastejo onde as plantas começam a diminuir os teores de N e aumentar seus teores de fibra. Como podemos visualizar na tabela 7.

Tabela 2 – Interação entre os fatores altura da pastagem e época de aplicação de nitrogênio para os teores de proteína bruta (PB, %) e oferta de forragem (kg de MS/KG de peso vivo).

Altura	Época de aplicação de nitrogênio	
	Aplicação de nitrogênio no grão	Aplicação de nitrogênio na pastagem
	Proteína Bruta (%)	
Baixa altura	29,83 Aa	30,03 Aa
Alta altura	28,21 Ab	30,54 Aa
	Oferta de Forragem (OF, kg de MS/kg de peso vivo)	
Baixa altura	2,1	5 A
Alta altura	2,7	3,2 B

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

(Soares 2002) estudando doses de adubação nitrogenada em triticales consorciada com azevém encontrou efeito linear positivo para doses de nitrogênio onde os teores de proteína variaram entre 23% a 27% em adubação parcelada de 0 a 450 kg ha⁻¹ de N. Esta diferença encontrada nos teores de proteína entre o trabalho mencionado pode ser causada pela diferença dos materiais utilizados para formação da pastagem onde Soares (2002) utilizou uma variedade de triticales e azevém comum, os quais possuem teores menores de proteína aos estudados. Segundo Reis et al., (1993) a variável cultivar é muito importante e deve ser analisada pois existe uma grande variação entre as espécies, cultivares, variedades e linhagens.

Piazetta (2009) e Lupatini (1998) estudando doses de nitrogênio aplicados em pastagem de aveia preta consorciada com azevém, manejadas em diferentes alturas de pastejo verificaram que os teores de proteína diminuem conforme a altura da pastagem é aumentada porém, Gazda et al., (2004) e Freitas (2003) não encontraram diferença significativa entre os valores de proteína bruta em função da altura de pastejo e adubação

nitrogenada, onde os teores de PB em pastagem de aveia consorciada com azevém manejadas em diferentes alturas ficaram em torno de 23% a 25%.

Ao longo do tempo de avaliações, no primeiro período de avaliação as plantas pastejadas em AA apresentaram maiores teores de PB (tabela 3). Este comportamento pode ser explicado pela forma como a pastagem foi coletada (simulação de pastejo) a qual é coletada somente as partes mais nutritivas da planta, como as pontas das folhas (LUPATINI 1998).

Tabela 3 - Interação entre os fatores período de pastejo e altura da pastagem para os teores de proteína bruta (PB, %), fibra em detergente neutro (FDN, %), oferta de forragem (OF, kg de MS/kg de peso vivo), massa de forragem (MF, Kg ha⁻¹ de MS) e altura real da pastagem.

Altura	Períodos				
	10/06 – 08/07	09/07- 04/08	05/08- 02/09	03/09 – 01/10	02/10 – 10/11
	Proteína Bruta (%)				
BA	29,28 Ba	29,82 Aa	29,89 Aa	30,08 Aa	30,58 Aa
AA	33,08 Aa	27,84 Ab	28,93 Ab	28,36 Ab	28,66 Ab
	Oferta de forragem (kg de MS/kg de peso vivo)				
BA	0,73 Bc	2,62 Ab	4,03 Aab	5,77 Aa	4,58 Aa
AA	2,25 Aab	2,10 Ab	3,63 Aa	3,38 Bab	3,43 Aab
	Massa de forragem (MF, Kg ha ⁻¹ de MS)				
BA	950 Bb	1933 Aa	2374 Aa	2462 Aa	2379 Aa
AA	1936 Ab	1817 Ab	2406 Ab	2754 Ab	3213 Ab
	Fibra em detergente neutro (%)				
BA	44,66 Ab	39,80 Ac	34,95 Bd	33,41 Bd	51,16 Aa
AA	41,32 Ab	40,57 Ab	39,29 Ab	39,79 Ab	53,86 Aa
	Altura real da pastagem (cm)				
BA	15,83 Ba	8,67 Bb	9,67 Bb	9,67 Bb	12,67 Bab
AA	27,00 Aa	25,33 Aa	21,00 Ab	22,83 Aab	24,50 Aab

BA- Baixa altura de pastejo; AA- alta altura de pastejo. Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

Contudo, depois do primeiro período de avaliação as plantas pastejadas em baixa altura apresentaram uma tendência de apresentar maiores teores de PB, justificando-se isto pela maior intensidade de renovação de tecidos foliares quando uma maior pressão de pastejo é aplicada. As plantas manejadas em BA mantiveram elevados teores de PB durante todo o ciclo de pastejo, por outro lado, as plantas pastejadas em AA, apresentaram acentuado declínio dos teores de PB após o primeiro período de pastejo (Tabela 3). Este comportamento pode ser visualizado na tabela 4, onde constam os valores de MF, os quais foram se elevando na variável AA enquanto a MF da BA se manteve constante ao longo

dos períodos estudados, este comportamento interfere diretamente nos teores de proteína da pastagem.

A oferta de forragem foi influenciada pelas interações Período x Altura de pastejo, Período x Tempo de aplicação de N e Altura de Pastejo x Tempo de aplicação de N (Tabela 1).

Neste trabalho observa-se na tabela 2 que a alta oferta de forragem do tratamento BA quando aplicado nitrogênio na pastagem (NP) foi superior a oferta encontrada na alta altura de manejo, isto ocorreu devido que a pastagem quando manejada em BA apresentava alta taxa de perfilhamento proporcionando uma boa massa de forragem, não se diferindo significativamente como pode ser observado na tabela 3.

Observando a OF em cada da altura de manejo (Tabela 2) pode-se visualizar diferença entre os períodos de pastejo. No primeiro período a baixa OF para BA se deve pela alta carga animal no primeiro período para que houvesse o rebaixamento da pastagem, no segundo período a pastagem estava se recuperando da alta carga e a partir do terceiro período a OF se manteve constante nos períodos estudados. Para AA não houve diferença significativa na OF o que pode ser visualizado na tabela 6 onde os valores de MF não variaram ao longo do período assim mantendo uma oferta constante ao longo do período estudado.

Analisando a oferta de forragem em função da adubação nitrogenada (Tabela 4) pode-se visualizar que a época de realização da adubação nitrogenada (NP) possui efeito significativo quando comparada a época de aplicação nitrogenada na fase de grãos (NG) onde os dados para (NP) tiveram um acréscimo médio de 20% na OF ao longo do período estudado evidenciando assim o efeito positivo da adubação nitrogenada na fase NP e o baixo efeito residual da adubação nitrogenada realizada para a cultura do milho sobre o desenvolvimento da pastagem, este comportamento pode ser explicado devido que a cultura do milho extrai muitos nutrientes do sistema além de que a decomposição de sua palhada necessita de muito nitrogênio, assim, não deixando nitrogênio residual para cultura sucessora.

A massa de forragem (MF) foi influenciada pelas interações Período x Altura de pastejo, Período x Tempo de aplicação de N (Tabela 1).

A MF em função da altura de manejo (Tabela 3) foi diferente significativamente somente no primeiro período de avaliação em que as parcelas pastejadas em Baixa altura apresentaram uma diminuição de massa de forragem a 950 Kg ha^{-1} de MS, nos demais períodos não houve diferença significativa entre as alturas de manejo para variável MF,

este comportamento pode ser explicado pelo fato de que quando a pastagem é manejada em baixas alturas há uma tendência de que a planta perfilhe mais e tenha um maior teor de folhas quando comparado a altas alturas de manejo. Analisando a tabela 4 pode-se observar que existe diferença significativa para a variável MF onde os valores foram superiores para N-pastagem em quatro períodos de avaliação demonstrando que a N-pastagem possui efeito positivo para MF.

Analisando os teores de FDN em função das alturas de manejo ao longo do período de avaliação (Tabela 3) observa-se que houve diferença significativa apenas para o terceiro e quarto período de avaliação onde os maiores valores de FDN foram encontrados para a variável AA, este comportamento pode ser explicado pela decadência produtiva da aveia a qual interrompe seu ciclo nestes meses do ano, assim elevando a quantidade de material morto da aveia implicando diretamente nos teores de FDN neste período de avaliação para a variável AA.

Tabela 4 - Interação do período de pastejo e adubação nitrogenada para os teores de fibra em detergente neutro (FDN, %), oferta de forragem (OF, kg de MS/kg de peso vivo), massa de forragem (MF, Kg ha⁻¹ de MS).

	Períodos				
	10/06 – 08/07	09/07- 04/08	05/08- 02/09	03/09 – 01/10	02/10 – 10/11
	Fibra em detergente neutro (%)				
NG	44,17 Aa	36,49 Bb	34,06 Bb	34,76 Ab	47,51 Ba
NP	41,81 Abc	43,88 Ab	40,17 Acd	38,44 Ad	57,51 Aa
	Oferta de forragem (OF, kg de MS/KG de peso vivo)				
NG	1,77 Ab	1,72 Bb	3,72 Aa	2,72 Bab	2,20 Bab
NP	1,22 Ad	3,00 Ac	3,95 Abc	6,43 Aa	5,82 Aab
	Massa de forragem (MF, Kg ha ⁻¹ de MS)				
NG	1368 Aab	1206 Bb	1775 Ba	2239 Aa	2353 Aa
NP	1518 Ab	2544 Aa	3005 Aa	2978 Aa	3239 Aa

NG – Aplicação de nitrogênio no grão; NP- Aplicação de nitrogênio na pastagem. Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os teores de FDN foram influenciados pelas interações Período x Altura de pastejo, Período x Tempo de aplicação de N (Tabela 1).

Freitas (2003) estudando os componentes FDN e FDA não encontrou diferenças significativas nas diferentes alturas de manejo os quais foram de 41,88% e 25,34% respectivamente, valores estes são próximos aos encontrados por Junior (2003), o qual encontrou valores de 48% de FDN e 25,8% de FDA em pastagem de aveia consorciada com azevém, valores muito próximos aos encontrados neste trabalho.

Os teores de FDN influenciados pela época de aplicação de nitrogênio (Tabela 4) se diferenciaram ao longo do período de pastejo para as duas épocas de aplicação. A aplicação NP apresentou altos teores de FDN no segundo, terceiro e quinto período de pastejo, este comportamento pode ser explicado pelo amadurecimento das plantas o que consequentemente ocasiona um aumento do conteúdo de parede celular, como observado por Ferrola (2008) onde estudando a qualidade bromatológica de aveia preta observa que quando a aveia é plantada nos meses de abril os teores de FDN se elevam nos meses de julho e agosto podendo chegar a 60% de FDN em função do amadurecimento da aveia preta. Para a aplicação NG o mesmo comportamento de altos teores de FDN no segundo, terceiro e quinto período é demonstrado porém os altos teores de FDN se devem ao término do ciclo do azevém.

A fibra em detergente ácido (FDA) foi influenciada pelas interações Período x Altura de pastejo (Tabela 1).

Tabela 5 - Valores médios para a interação da altura de pastejo para os teores de fibra em detergente ácido (FDA, %).

	Períodos				
	10/06 – 08/07	09/07- 04/08	05/08- 02/09	03/09 – 01/10	02/10 – 10/11
	Fibra em detergente ácido (%)				
BA	27,70Aa	25,39Aa	30,39Aa	28,91Aa	28,24Aa
AA	26,27Ab	27,39Aab	27,00Aab	30,83Aab	34,88Aa

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

Pode-se observar na Tabela 5 que não houve diferença significativa para os teores médios de FDA nas diferentes alturas de manejo da pastagem, o que demonstra que os teores de FDA não dependem da altura de manejo da pastagem. Silva (2011) estudando composição química de pastagem de aveia preta consorciada com azevém manejadas com altura de 20cm demonstra que os teores de FDA variam de 31,2% a 32,5%, valores estes muito próximos aos apresentados na tabela 5. Pelegrini (2010) estudando doses de nitrogênio em pastagens temperadas manejadas com 10 a 15cm de altura encontrou diferenças significativas para os teores de FDA durante o período experimental os quais variaram de 20,87 a 39,05%. A diferença significativa apresentada durante o período experimental (tabela 5) entre o primeiro período de avaliação e o último período de avaliação para AA pode ser explicado por Van Soest (1983) o qual demonstra que com o avanço do ciclo produtivo a parede celular aumenta, ocasionando assim maiores teores de FDA nos últimos períodos de avaliação.

Não houve diferença entre os períodos para FDA. Durante os primeiros períodos, a lâmina foliar verde é predominante, onde a pastagem se encontra no início do período vegetativo. Isso explica menores teores de FDA. Com o passar dos períodos, o FDA aumenta, pelo avanço fenológico da pastagem, onde ocorre um aumento na proporção de colmo, material senescente e folhas lignificadas.

A altura real da pastagem (AltR) foi influenciada pelas interações Período x Altura de pastejo, Período x Tempo de aplicação de N (Tabela 1).

Pode-se observar na tabela 6 que não houve diferença significativa para AltR em todos os períodos de avaliação, demonstrando assim que os tratamentos foram conduzidos de forma que atendessem as alturas propostas no início do trabalho.

Quando é analisado a interação Período X Altura de pastejo pode-se atribuir este comportamento pelo manejo adotado de alta altura e baixa altura os quais se mantiveram constantes durante o experimento.

Desempenho animal

Na tabela 6 são apresentados os valores de significância do teste F dos fatores e suas interações sobre o desempenho animal (carga animal – CA; ganho médio diário – GMD e ganho por área – GPA) de bovinos de corte submetidos a pastejo de aveia preta (BRS – 139) consorciada com azevém tetraploide (Barjumbo).

Tabela 6 - Significância do teste F para o efeito dos fatores Altura de Pastejo, Tempo de Aplicação de Nitrogênio e período e suas interações sobre as variáveis Carga Animal, Ganho Médio Diário e Ganho de Peso por área.

Variável	Carga Animal	Ganho médio diário	Ganho de peso por área
Alturas do Pasto (A)	0,1129	0,0860	0,8548
Aplicação de N (B)	0,0068	0,5255	0,0351
AXB	0,1240	0,5979	0,1513
Período (C)	<0,0001	0,0017	0,0691
CXA	0,0555	0,2751	0,3647
CXB	0,9955	0,5203	0,4892

Significância para as variáveis pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

Na tabela 7 estão apresentadas as interações dos dados de desempenho animal, altura da pastagem e período de avaliação. Pode-se observar que os dados de carga animal

(CA) foram influenciados pelo período de pastejo. Pode-se visualizar que a pastagem quando manejada na baixa altura de manejo (BA) houve um acréscimo de carga animal no primeiro período de pastejo havendo uma queda do segundo e terceiro período e um aumento no quarto e quinto período. Este comportamento era esperado pois a partir do segundo período até o final do terceiro período de pastejo a aveia está terminando seu ciclo e o azevém ainda não havia expressado seu potencial produtivo, ocorrendo assim um decréscimo de pastagem e conseqüentemente uma menor carga animal neste período do ano. A partir do terceiro período até o quinto período de pastejo houve um acréscimo na carga animal em função do aumento da contribuição do azevém na pastagem.

Observando a interação do fator alta altura (AA) de manejo com o período de pastejo para CA também pode-se visualizar diferença entre os períodos de pastejo, onde as maiores CA foram obtidas no primeiro período, segundo, terceiro e quinto período de pastejo. Este resultado possui a mesma interferência do final do ciclo da aveia e início do ciclo do azevém onde a aveia que possui ciclo curto proporciona uma carga animal alta no primeiro período de pastejo e o azevém proporciona aumento da carga animal nos dois últimos períodos de pastejo devido ao seu ciclo tardio.

Comparando a CA com as alturas de manejo foi visualizado que a baixa altura de manejo (BA) apresentou uma maior carga animal durante três períodos experimentais sendo que no segundo e terceiro período não apresentou maior carga que o manejo de alta altura (AA) em consequência da grande carga animal exercida no primeiro período experimental onde a pastagem foi rebaixada intensamente e assim não conseguiu se recuperar ao longo de dois períodos de pastejo devido à grande carga exercida no primeiro pastejo. Ressalta-se que a CA de cada período é mais dependente do manejo dos animais reguladores utilizados para corrigir a altura da pastagem do que as condições da pastagem dentro de cada período.

Lesama (1997) e Gomide (1994) estudando aplicação de nitrogênio demonstra que quando aplicado 200 kg ha^{-1} de nitrogênio na pastagem (NP) exerce um aumento de 16% a 20% na carga animal, valores estes próximos aos encontrados neste trabalho (tabela 8), esta diferença possui efeitos positivos, pois a aplicação de nitrogênio influencia na formação de novos tecidos vegetais.

Tabela 7 - Interação entre período de pastejo e altura da pastagem no desempenho animal de bovinos de corte submetidos a diferentes alturas de manejo da pastagem e diferentes tempos de adubação nitrogenada.

Altura	Períodos					Média
	10/06-08/07	09/07-04/08	05/08-02/09	03/09-01/10	02/10-10/11	
	Carga animal (kg ha ⁻¹ de PV)					
BA	1301,50 Aa	718,67 Ab	496,83 Bc	765,00 Ab	1067,00 Aa	869,80
AA	946,83 Ba	887,00 Aa	779,67 Aab	544,83 Bc	635,50 Bbc	758,77
	Ganho de peso médio diário (kg de PV/animal/dia)					
BA	0,218 Bc	0,856 Bb	1,164 Aab	1,342 Aa	0,950 Aab	0,906
AA	1,003 Abc	1,483 Aa	0,732 Bc	0,941 Bbc	1,132 Bb	1,058
	Ganho de peso por área (ganhos de peso vivo/ha ⁻¹)					
BA	28,37 Bb	46,02 Bb	49,95 Ab	87,77 Aa	86,38 Aa	298,33
AA	77,93 Aa	86,70 Aa	42,20 Ac	35,70 Bc	61,92 Ab	304,50

BA- Baixa altura de pastejo; AA- alta altura de pastejo. Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

Chama a atenção que no primeiro período de avaliação quando a pastagem foi manejada na baixa altura (BA) os animais apresentaram um ganho médio diário (GMD) de 0,218 kg/animal/dia (tabela 7) devido ao excesso de animais na área os quais não tinham prática de pastejo eficiente, pois, na maioria do tempo, caminhavam e tentavam reagrupar-se, causando sérios problemas de manejo, outro fator que interferiu neste GMD foi a quantidade de chuva que ocorreu neste período, o qual choveu 500mm (Figura 2) interferindo negativamente no consumo dos animais, ocasionando um baixo GMD. Do primeiro período para o segundo período o GMD aumentou significativamente (tabela 7) onde os animais apresentaram um GMD de 0,856 kg/animal/dia, diferença de 0,638 kg/animal/dia. Esta diferença aconteceu devido ao período de adaptação dos animais e da menor carga animal do segundo período. Após o segundo período de pastejo o GMD não apresentou diferença significativa entre os demais períodos

Quando comparado as alturas de manejo e os períodos de pastejo também pode-se observar diferença significativa no GMD, onde nos dois primeiros períodos de avaliação o manejo com AA teve um maior GMD quando comparado ao manejo BA, esta diferença média de 0,650 kg/animal/dia pode ser explicada pela grande oferta de forragem proporcionada pela aveia no início do pastejo e pela alta carga animal presente nos fatores BA.

Considerando que os animais não possuíam diferentes potenciais genéticos não houve diferença no desempenho médio destes animais (tabela 2) ao longo dos 5 períodos de avaliação, como pode ser visualizado na tabela 7 onde a carga animal (CA), ganho médio diário (GMD) e ganho de peso por área (GPA) não apresentaram diferença significativa dos dados quando estes foram influenciados pela altura da pastagem.

O Ganho de peso médio diário (GMD) não foi influenciado pelo tempo de aplicação de nitrogênio (tabela 8). Assmann (2004) avaliando GMD com diferentes doses de adubação nitrogenada em sistema de integração lavoura-pecuária também não encontrou diferenças significativas de GMD independente da dose utilizada que variou de 0 a 300 kg de nitrogênio/ha e os ganhos médios diários (GMD) não ultrapassaram 1,0 kg/animal/dia, médias estas semelhantes as encontradas no presente trabalho.

Em um sistema de integração lavoura pecuária o GMD é de suma importância, principalmente em locais onde as pastagens de inverno são utilizadas para fazer terminação de bovinos de corte. Restle (2000) trabalhando com bezerras obteve um GMD de 0,847 kg/dia, esta diferença de GMD encontrada no presente trabalho é devido a categoria animal presente nos experimentos. Lopes (2008) estudando desempenho animal em diferentes alturas de manejo demonstra em seu trabalho que a melhor altura de pastejo para um maior desempenho animal é na altura de 25cm onde os animais tinham um ganho de peso médio diário de 1,225kg/dia, nas alturas de 10 e 30cm o ganho médio diário de 0,855kg/dia e 1.100 kg/dia respectivamente, dados muito semelhantes a este trabalho.

O fator GPA não diferiu significativamente nos três primeiros períodos (tabela 7) quando observamos a baixa altura de pastejo (BA) e período de pastejo, nos dois últimos períodos houve um incremento do GPA devido à alta carga animal aliado ao bom desempenho de GMD. Quando comparadas as alturas de pastejo (tabela 7) observa-se que o GPA na AA foi superior nos dois primeiros períodos de avaliação devido à alta oferta de forragem e baixa CA neste período. No terceiro período onde se caracteriza o termino do ciclo da aveia não houve diferença no significativa entre as alturas de manejo da pastagem. No quarto período de pastejo houve maior GPA na baixa altura de manejo pois o azevém começou a expressar seu potencial produtivo e não havia interferência da aveia no seu crescimento.

A CA e GPA foram influenciadas pelo tempo de aplicação de adubação nitrogenada (NG e NP) e estão representadas na tabela 8. Maiores valores de carga animal foram observados quando 200 kg ha⁻¹ de N foram aplicados na fase pastagem (NP), indicando que a adubação nitrogenada aplicada na fase de grãos (N-grãos) não apresentou efeito residual sobre a pastagem. As parcelas que receberam adubação nitrogenada na pastagem, apresentaram uma carga animal de 935,57 kg ha⁻¹ de PV, ou seja, 25,9% superior as parcelas que receberam adubação nitrogenada apenas na fase de grãos (NG).

Analisando o ganho de peso por área (GPA) na tabela 8, pode-se observar que as parcelas que receberam adubação nitrogenada na fase pastagem (NP) apresentaram um

acréscimo de 89,17 kg ha⁻¹ em relação as parcelas que receberam adubação nitrogenada apenas na cultura de grãos (NG). Deve-se chamar atenção que o GMD não apresentou diferença significativa e que o GPA foi maior nos tratamentos com adubação devido a maior carga animal.

Tabela 8 - Valores médios para carga animal (CA, ha⁻¹ Kg de PV), ganho médio diário (GMD, Kg de PV/ha/dia) e ganho por área (GPA, kg ha⁻¹ de PV) nas diferentes épocas de aplicação de nitrogênio.

	CA	GMD	GPA
NG	693,00 B	0,954	256,83B
NP	935,57 A	1,010	346,00A

BA- Baixa altura de pastejo; AA- alta altura de pastejo; NG – Aplicação de nitrogênio no grão; NP- Aplicação de nitrogênio na pastagem. Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tradicionalmente em sistemas ILP faz-se a aplicação de N na fase grãos com a expectativa de que o N residual desta aplicação será utilizado pela pastagem e conseqüentemente para a produção animal. Contudo os dados deste trabalho indicam que a adubação nitrogenada da cultura de grãos não é ciclada para a pastagem, então é essencial a adubação de pastagem em ILP.

Pesquisas realizadas por Assmann (2003) e Sandini (2011) estudando ciclagem de nutrientes da pastagem para a lavoura de grãos concluem que a adubação nitrogenada quando realizada na pastagem de inverno ocasiona um incremento na produção de milho no verão assim demonstrando que existe efeito residual de nitrogênio. Estes autores ainda comentam que a presença animal não interfere na produção de grãos.

Analisando os diferentes estudos realizados entre ciclagem de nutrientes tanto do inverno para o verão quanto do verão para o inverno podemos supor que NP passa para o NG e o contrário não ocorre na mesma intensidade. Isto pode ser explicado pela diferente eficiência que as culturas possuem em aproveitar o nitrogênio aplicado, além da exportação de nutrientes que acontece na produção de milho, há uma grande demanda de nitrogênio do solo para que ocorra a decomposição da palhada residual, diminuindo assim a disponibilidade de nitrogênio no solo. Outra explicação que pode ser observada é de que as temperaturas médias da época do ano em que ocorre a decomposição da palhada são diferentes e no caso da palhada de verão (palha do milho) se decompõe no inverno onde a taxa de decomposição é menor, assim sendo grande parte do nitrogênio não fica disponível para a pastagem.

Comportamento Animal

Não foi observado interações de altura de manejo e época de aplicação de nitrogênio para as variáveis de comportamento animal (tabela 9). Foi observado apenas significância para fatores isolados.

Tabela 9 - Significância do teste F para o efeito dos fatores Altura de Pastejo, Tempo de Aplicação de Nitrogênio e período e suas interações sobre as variáveis dos dados de comportamento animal.

Variável	TDP	TDR	TDO	TxBoc
Alturas do Pasto (A)	0,0190	0,0027	0,0531	0,8622
Per. de Aplic. de N (B)	0,5293	0,3599	0,2337	0,9932
AXB	0,4626	0,6723	0,3034	0,6241
Período (C)	0,0063	0,1603	0,0068	0,6011
CXA	0,0572	0,3702	0,0806	0,8425
CXB	0,4599	0,8243	0,6411	0,7739
CXAXB	0,8237	0,8718	0,8837	0,6655

Tempo diurno de pastejo – TDP; tempo diurno de ruminação – TDR; tempo diurno de outras atividades – TODO; taxa de bocado – TxBoc; Significância para as variáveis pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

Os valores médios dos fatores comportamentais estudados durante o período experimental estão representadas na Tabela 10.

Tabela 10 - Valores médios para tempo diurno de pastejo (TDP, min), tempo diurno de ruminação (TDR, min), tempo diurno de outras atividades (TDO, min) e taxa de bocados (TxBoc, bocados/min) nas diferentes alturas de pastejo.

	TDP	TDR	TDO	TxBoc
BA	467,71 A	60,36 B	151,93	41,35
AA	380,10 B	108,54 A	191,35	40,57

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

As médias dos tempos estudados referente a 2 períodos de avaliação realizados nas datas 19/07/14 e 29/08/14 estão representadas na Tabela 10, onde a tempo diurno de pastejo (TDP), tempo diurno de ruminação (TDR), tempo diurno de ócio (TDO) são expressas em minutos por dia e a taxa de bocado (TxBoc) em número de bocados por minuto.

Não houve diferença significativa para TxBoc nas alturas de manejo da pastagem (Tabela 10). De acordo com Hodgson et al. (1997), a taxa de bocados é inversamente proporcional a profundidade do bocado, que por sua vez influencia a massa do bocado.

Sendo assim, se esperava que no tratamento AA (alta altura de manejo) houvesse uma menor taxa de bocado, considerando que a profundidade dos bocados seria maior, garantindo maior massa de bocado. A inexistência de diferença significativa para esses tratamentos pode ser explicada se analisarmos a relação folha/colmo das duas distintas condições de dossel. Em pastagens manejadas sob altas alturas é possível que a relação folha/colmo seja menor em relação a pastagens manejadas sob baixas alturas. Sendo assim, na baixa altura o animal realizaria bocados de melhor qualidade e também poderia aumentar o tempo de pastejo, conseguindo colher, dessa forma, a mesma quantidade de forragem que os animais da alta altura estavam colhendo, sem necessariamente, alterar a taxa de bocado.

Houve diferença significativa entre as médias da TDP, esta diferença também foi visualizada por Baggio (2009) onde foi demonstrado que diminuição da altura do pasto aumentou o tempo de pastejo, o qual variou de 459 a 380 minutos, respectivamente, para as alturas de 10 e 40 cm. Carvalho & Moraes (2005) explicam que forragens manejadas com uma maior altura proporcionam uma maior massa de bocado, assim o tempo de pastejo diminui ao longo do dia. A TDR está estreitamente dependente das condições da pastagem, Baggio (2008) conclui que em situações onde a altura de pastejo é baixa o animal apresenta estratégias de pastejo compensatórias e estende o período de pastejo ao longo do dia e diminui o tempo de ruminação. Silveira (2001) também afirma que a oferta de forragem interfere diretamente no tempo de pastejo e ruminação sendo que à medida que a oferta de forragem aumentou os animais reduziram o tempo de pastejo e aumentaram o tempo de ruminação.

Quando analisamos a influência da época de adubação nitrogenada (Tabela 11) podemos observar que não houve diferenças significativas entre os fatores. O tempo de pastejo dos animais (TDP), tempo de ruminação (TDR), tempo de outras atividades (TODO) e taxa de bocado (TxBoc) foi semelhante para as duas épocas de aplicação de nitrogênio. Isto demonstra que o nitrogênio não interfere no comportamento ingestivo dos bovinos.

Não foi observada interação entre nenhum dos fatores para a variável estudada taxa de bocados (bocados minuto⁻¹). Observando os efeitos isolados, não houve efeito da aplicação de nitrogênio na pastagem (NP) ou não (NG) (Tabela 11).

Baggio (2009) demonstra em seu trabalho que as variáveis que mais interferem no comportamento ingestivo de bovinos são as variáveis correspondentes a quantidade de pastagem disponibilizada para o animal, tais como: oferta de forragem e altura da

fornagem. Considerando isso, era esperado que com o tratamento NP, houvesse uma maior oferta de forragem e em consequência, uma menor taxa de bocado, visto que com a maior oferta de forragem os animais realizariam bocados maiores e de maior massa, chegando a saciedade em menos tempo de pastejo

Tabela 11 - Valores médios para tempo diurno de pastejo (TDP, min), tempo diurno de ruminação (TDR, min), tempo diurno de outras atividades (TDO, min) e taxa de bocados (TxBoc, bocados/min) nas diferentes épocas de aplicação de nitrogênio

	TDP (min)	TDR (min)	TDO (min)	TxBoc (bocados/min)
NG	429,11	90,75	160,14	40,94
NP	418,70	78,15	183,14	40,98

NG – Aplicação de nitrogênio no grão; NP- Aplicação de nitrogênio na pastagem. Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Foram realizadas correlações entre os dados de comportamento ingestivo, desempenho animal e composição química da pastagem entretanto, não foram verificadas correlações com $r > 0,7$.

CONCLUSÃO

E necessária a aplicação de adubações nitrogenada em pastagens cultivadas em sistema de integração lavoura-pecuária no sul do Brasil, uma vez que adubações nitrogenadas aplicadas em cultivo de grãos não apresentam efeito residual sobre o desempenho das pastagens ocasionando menor produção animal.

A adubação nitrogenada quando aplicada na pastagem exerce efeito no aumento dos teores de matéria seca proporcionando maior carga animal e conseqüentemente maiores rendas ao produtor, porém não altera os teores qualitativos da pastagem.

A altura de manejo da pastagem interfere diretamente no comportamento ingestivo dos bovinos os quais necessitam de mais tempo de pastejo quando submetidos a baixas alturas de manejo.

REFERÊNCIAS

ALVARENGA, Ramon C. NETO Miguel M.G.; RAMALHO, José H.; GARCIA, J.C.; VIANA, Maria C.M.; CASTRO, Andréia A.D.N. **Sistema de Integração Lavoura-Pecuária: O modelo implantado na Embrapa Milho e Sorgo**. Circular Técnico Embrapa Milho e Sorgo. Sete Lagoas. 2007.

ALVES, S.J.; MORAES, A.; DO CANTO, M.W.; SANDINI, I. Espécies forrageiras recomendadas para produção animal. 2006 p.42-51.

ASSMANN, A.L.; PELISSARI, A.; MORAES, A. et al. Produção de gado de corte e acúmulo de matéria seca em sistema de integração lavoura-pecuária em presença e ausência de trevo-branco e nitrogênio. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.33, n.1, p.37-44, 2004.

ASSMANN, T.S. et al. Rendimento de milho em área de integração lavoura-pecuária sob o sistema plantio direto, em presença e ausência de trevo branco, pastejo e nitrogênio. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.27, n.4, p.675-683, 2003

BAGGIO, C.; CARVALHO, P.C.F.; Padrões de deslocamento e captura de forragem por novilhos em pastagem de azevém-anual e aveia-preta manejada sob diferentes alturas em sistema de integração lavoura-pecuária **R. Bras. Zootec.**, v.38, n.2, p.215-222, 2009

BAGGIO, C.; CARVALHO, P.C.F.; SILVA, J.L.S. et al. Padrões de uso do tempo por novilhos em pastagem consorciada de azevém anual e aveia-preta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.11, p. 1912-1918, 2008.

BALBINOT, Alvadi Jr. A.; MORAES, Anibal; VEIGA, Milton; PELISSARI, Adelino; DIECKOW, Jeferson. Integração lavoura-pecuária: intensificação de uso de áreas agrícolas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.39, n.6, p.1925-1933, set, 2009.

CARVALHO, P.C.F.; MORAES, A. Comportamento ingestivo de ruminantes: bases para o manejo sustentável do pasto. In: **Manejo sustentável em pastagem**, 2005, Maringá. Anais... Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2005. p.1-20.

CASSOL, Luiz C. Relações solo-planta-animal num sistema de integração lavoura-pecuária em semeadura direta com calcário na superfície. 2003. 143f. **Tese** (Doutorado em Ciência do Solo), Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2003.

CASSOL, L.C. ; PITA, J.T. ; SOARES, A.B. ; ASSMANN, A.L. Produtividade e composição estrutural de aveia e azevém submetidos a épocas de corte e adubação nitrogenada. **Revista Ceres**, v.58, n. p.438-443, 2011.

CECATO, V., GOMES, L.H., ASSIS, M.A., SANTOS, G.T. e BETT, V. Avaliação de cultivares do gênero *Cynodon*. In: **Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, 33. Fortaleza. Anais...Fortaleza:SBZ, 1996.

DAMASCENO, J.C.; BACCARI JÚNIOR, F.; TARGA, L.A. Respostas comportamentais de vacas holandesas, com acesso à sombra constante ou limitada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.34, p.709-715, 1999.

DE CONTO, L.; SGANZERLA, D. C.; PEDROSO, C. E. S. and MONKS, P. L. Relação azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) – ruminante. **Archivos de Zootecnia**, v.60, p. 41-54, 2011.

FEROLLA, F.S. et al. Composição bromatológica e fracionamento de carboidratos e proteínas de aveia-preta e triticale sob corte e pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.37, n.2, p.197-204, 2008.

FORBES, T.D.A. Researching the plant-animal interface: the investigation of ingestive behavior in grazing animals. *Journal of Animal Science*, v.66, p.2369-2379, 1988.

FREITAS, F. K.; ROCHA, M. G.; PIRES, C. C.; ROM et al. Características qualitativas da pastagem de azevém submetida a três alturas de pastejo. In: **Reunião anual da sociedade brasileira de Zootecnia**, 40, 2003, Santa Maria. Anais...Santa Maria: SBZ, 2003, CD-rom.

GAZDA, T. L.; PIAZZETTA, R. G.; MONTEIRO, A. L. G.; DITTRICH, J.R. Características qualitativas de *Lolium multiflorum* LAM submetida a duas pressões de pastejo. In: **II Symposium on Grassland Ecophysiology and Grazingecology**, 2004, Curitiba - PR. **Anais...** Curitiba: UFPR, 2004. Cd-rom.

GOMIDE, J. A. Manejo de pastagens para a produção de leite. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE FORRAGICULTURA. **Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, 31. Maringá-Pr. 1994. Anais... Maringá:Pr. EDUEM, 1994, p. 141-168

GUTZWILLER, K.J.; RIFFEL, S.K. Using statistical models to study temporal dynamics of animal-landscape relations. In: BISSONETE, J.A.; STORCH, I. (Ed.) **Temporal dimensions of landscape ecology – Wildlife responses to variable resources**. Springer Science: 2007, p.93 - 118.

HANCOCK, J. Grazing behaviour of cattle. **Animal Breeding Abstract**, Farnham Royal, v.21, n.1, p.1-13, 1953.

HODGSON, J. Ingestive behavior. In: J. D. LEAVER (Ed.) **Herbage Intake Handbook**. British Grassland Society, Hurley. 1982. p.113.

HODGSON, J., COSGROVE, G.P., WOODWARD, S.J.R. **Research on foraging behavior: progress and priorities**. In: International Grassland Congress, 1997, Winnipeg. Proceedings, 1997.

HUGHES, G.P.; REID, D. Studies on the behavior of cattle and sheep in relation to utilization of grass. **Journal of Agricultural Science**, v.41, p.350-355, 1951.

JOHNSON, A.D. Sample preparation and chemical analysis of vegetation. In: MANETJE, L. t' (Ed.) **Measurement of grassland vegetation and animal production**. p.96-102, 1978.

JUNIOR, A.J. S.; REIS, R.A.; MOREIRA, A.L. et al. Avaliação de cultivares de aveia sob pastejo em Jaboticabal – SP. In: **Reunião anual da Sociedade brasileira de zootecnia**, 40, 2003, Santa Maria. Anais...Santa Maria: SBZ, 2003, CD-rom.

LESAMA, M.F. Produção animal em gramíneas de estação fria com fertilização nitrogenada ou associadas com leguminosa, com ou sem fertilização nitrogenada. Santa Maria: UFSM, 1997. 129p. **Dissertação** (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Santa Maria, 1997

LITTELL, R.C.; MILLIKEN, G.A.; STROUP, W.W.; WOLFINGER, R.D. **SAS system for mixed models**. Cary: SAS Institute, 1996. 633p.

LOPES, T.; CARVALHO, P.C.; ANGHINONI, I. Sistema de integração lavoura-pecuária: desempenho e qualidade da carcaça de novilhos superprecoce terminados em pastagem de aveia e azevém manejada sob diferentes alturas. **Ciência rural**, v.38, n.1, p.178-184, 2008.

LUPATINI, G.C.; RESTLE, J.; avaliação da mistura de aveia preta e azevém Sob pastejo submetida a níveis de nitrogênio **Pesq. agropec. bras., Brasília**, v.33, n.I 1, p.1939-1943, nov. 1998.

MORAES, A.; PELISSARI, A.; ALVES, S.J.; CARVALHO, P.C.F.; CASSOL, L.C. Integração Lavoura – Pecuária no Sul do Brasil. **I Encontro de Integração Lavoura – Pecuária no Sul do Brasil**. Pato Branco – PR, 2002. 3 – 42 p.

MORO, Valério. Manejo de alturas da pastagem de aveia preta mais azevém e uso de suplementação para cabras pré e pós parto. 2010. 125f. **Dissertação** (Mestrado em Agronomia) Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2010.

MOTT, G.O.; LUCAS, H.L. The design conduct and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. In.: Internation Grassland Congress, 6., 1952. **Proceedings...** Pensylvania: State College Press, 1380-1395p, 1952.

PELEGRINI. L.G Produção e qualidade de azevém-anual submetido a adubação nitrogenada sob pastejo por cordeiros. R. Bras. Zootec., v.39, n.9, p.1894-1904, 2010

PIAZZETTA, H. V. L. Comportamento ingestivo de cordeiros em sistemas de suplementação. 2009, 101f. **Mestrado em agronomia**. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009.

PITTA, Christiano, S.R. **Produção de caprinos suplementados em pastagem de aveia, decomposição de resíduos e rendimento do milho em sistemas de integração lavoura-pecuária**. 2012. 109f. Tese (Doutorado em Agronomia) Universidade Federal do Paraná. Curitiba 2010.

REIS, R.A., RODRIGUES, L.R.A., DÉZEM, P. Rendimento e qualidade da forragem de genótipos de aveia semeados em diferentes épocas. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.22, n.4, p.642-650, 1993b.

RESTLE, J.; ROSO, C.; SOARES, A.B. et al. Produtividade animal e retorno econômico em pastagem de aveia preta mais azevém adubada com fontes de nitrogênio em cobertura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.2, p.357-364, 2000.

RIBEIRO, V.L.; BATISTA, A.M.V; CARVALHO, F.F.R. et al Comportamento ingestivo de caprinos Moxotó e Canindé submetidos à alimentação à vontade e restrita. **Acta Scientiarum Animal Sciences**. v. 28, n. 3, p. 331-337, July/Sept., 2006.

SANDINI, I.E. et al. Efeito residual do nitrogênio na cultura do milho no sistema de produção integração lavoura-pecuária. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.41, n.8, p.1315-1322, ago, 2011.

SAS Institute. **Statistical analysis system user's guide**. Version 9.0. Cary: Statistical Analysis System Institute, 2002.

SILVA, H. A., et al . Desempenho de novilhas leiteiras em pastagens anuais de inverno sob sistema de integração lavoura-pecuária. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v. 46, n. 10, p. 1372-1378, Oct. 2011

SILVEIRA, E.O. Produção e comportamento ingestivo de cordeiros em pastagem de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) manejada em diferentes alturas. **Tese** (Doutorado em Zootecnia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 228 pp. 2001.

SOARES, A. B.; RESTLE, J. Produção Animal e Qualidade de Forragem de Pastagem de Triticale e Azevém Submetida a Doses de Adubação Nitrogenada. **Revista Brasileira de Zootecnia**. V.31, n.2, p. 908-917, 2002.

VAN SOEST, P.J. et al. Methods for dietary, fiber neutral detergent fiber and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v.74, n.10, p.3583-3597, 1991.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. Corvallis: Cornell University, 1983. p.88.

ZANINE, A.M.; SANTOS, E.M.; FERREIRA, D.J. et al. Comportamento ingestivo de ovinos e caprinos em pastagens de diferentes estruturas morfológicas. **Revista Eletrônica de Veterinária**. v.7, n.3, 2006.