

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

GEAN RODRIGO SCHMITZ

**TERMINAÇÃO DE BOVINOS DE CORTE EM PASTAGEM DE  
CAPIM ARUANA SOBRESSEMEADO COM AVEIA E AZEVÉM  
ASSOCIADOS À LEGUMINOSA E/OU ADUBAÇÃO NITROGENADA**

DISSERTAÇÃO

DOIS VIZINHOS  
2017

GEAN RODRIGO SCHMITZ

**TERMINAÇÃO DE BOVINOS DE CORTE EM PASTAGEM DE  
CAPIM ARUANA SOBRESSEMEADO COM AVEIA E AZEVÉM  
ASSOCIADOS À LEGUMINOSA E/OU ADUBAÇÃO NITROGENADA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Zootecnia – Área de Concentração: Produção e Nutrição Animal.

Orientador: Prof. Dr. Wagner Paris

DOIS VIZINHOS  
2017



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° 077**

**Terminação de bovinos de corte em pastagem de capim Aruana  
sobressemeado com aveia e azevém associados à leguminosa e/ou  
adubação nitrogenada**

**Gean Rodrigo Schimitz**

Dissertação apresentada às quatorze horas do dia dezessete de fevereiro de dois mil e dezessete, 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 **APROVADO**.

Banca examinadora:

---

**Wagner Paris**  
UTFPR-DV

---

**Magnos Fernando Ziech**  
UTFPR-SH

---

**Fernando Luiz Ferreira de Quadros**  
UFSM-SM

---

**Prof. Dr. Douglas Sampaio Henrique**  
Coordenador do PPGZO

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

S355tSchmitz, Gean Rodrigo.

Terminação de bovinos de corte em pastagem de capim Aruana sobressemeado com aveia e azevém associados à leguminosa e/ou adubação nitrogenada./Gean Rodrigo Schmitz – Dois Vizinhos, 2017.

97f.

Orientador: Wagner Paris.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Dois Vizinhos, 2017.  
Bibliografia p.69-77.

2. Ruminantes – Nutrição2. Pastagem I. Paris, Wagner, orient. II. Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Dois Vizinhos III. Título

CDD: 636.20852

Ficha catalográfica elaborada por Keli Rodrigues do Amaral BeninCRB: 9/1559

Biblioteca da UTFPR-Dois Vizinhos

## DEDICATÓRIA

Aos meus **Avós**,  
João Schmitz, *in memorian*  
Anézia Schmitz Kuhnen, *in momorian*  
Aos meus **Nonos**,  
José Henrique Monteiro, *in memorian*,  
Irene Monteiro da Costa Chaves  
Ao meu **Pai**,  
Silvio Schmitz  
A minha **Mãe**,  
Lenice Schmitz  
Ao meu **Irmão**,  
João Carlos  
A minha **namorada**  
Thaniê Gomes Alcamim  
A nossa eterna **colega do NEPRU**  
Roseli Rocha, *in memorian*

**Á vocês dedico**

## AGRADECIMENTOS

Certamente estes parágrafos não irão compreender a todas as pessoas que fizeram parte dessa importante etapa de minha vida. Deste modo, desde já peço desculpas àquelas que não estão presentes entre essas palavras, mas elas podem estar cientes de que fazem parte do meu pensamento, de minha gratidão e estarão pra sempre guardadas em meu coração.

**Agradeço**, primeiramente a Deus e aos santos, os quais invoco toda noite antes de dormir, pedindo paz e luz para guiar meu caminho, Amém.

**Agradeço**, aos meus pais Lenice e Silvio, pessoas humildes de caráter incomparável, as quais sempre me ajudaram independente do momento. Vocês são meus exemplos de vida, companheirismo e amor. Com toda certeza sem o apoio e incentivo de vocês seria muito difícil vencer esse desafio. Gostaria de deixar registrado também, o meu reconhecimento toda à minha família, que torceu sempre por mim.

**Agradeço**, de maneira mais que especial, a minha namorada e futura esposa Thaniê, pelo apoio emocional e psicológico, além de me presentear com muito amor e felicidade em todos os dias.

**Agradeço**, de coração ao professor Dr. Wagner Paris. Durante a graduação não tivemos muito contato, principalmente pela sua ausência devido a permanência no Pós-Doc no Canadá. Mas hoje eu posso dizer, foi um prazer enorme ter trabalhado contigo durante o período de Mestrado. Na verdade, você foi muito mais que um orientador, foi um amigo, companheiro de futebol, cerveja, mate, cartola e acima de tudo um excelente orientador. Com certeza levarei isso pra vida toda.

**Agradeço**, ao Professor Luis F.G. de Menezes, pelos conselhos e ensinamentos passados, sempre será lembrado pela sua espontaneidade e profissionalismo.

**Agradeço**, ao meu companheiro de experimento, José Henrique, o "ZÉ", foi um prazer trabalhar com você, sempre muito dedicado e comprometido com o que faz. Com certeza, iremos colher bons frutos do que plantamos.

**Agradeço**, de antemão aos professores, Fernando Luiz Ferreira de Quadros e Magnos Fernando Ziech pelo tempo desprendido nas correções e contribuições ao trabalho.

**Agradeço**, aos professores responsáveis Wagner e Luis, mestrandos, pós doutorandos e a todos os estagiários do Núcleo de Ensino e Pesquisa em Ruminantes “NEPRU”, em que trabalhei por vários anos.

**Agradeço**, novamente aos estagiários do setor, verdadeiros guerreiros, que com certeza serão grandes vencedores. Nas noites frias de inverno trabalharam arduamente nas avaliações do comportamento animal. Os dias eram pequenos, para darmos conta de tantas tarefas no experimento de campo. Porém a vontade de vocês era imensa. Não irei citar nomes, pois a equipe é muito grande, não quero deixar ninguém de fora, pois todos foram e são muito importantes.

**Agradeço**, aos professores do PPGZO pelo aprendizado proporcionado e também aos terceirizados da UTFPR, que por várias vezes auxiliaram nas atividades de campo durante a pesquisa.

**Agradeço**, a todos os meus amigos, inclusive os que hoje estão distantes. Em especial aos amigos do Zoolândia, pela amizade de cada um de vocês.

**Agradeço**, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, pelo oportunidade do curso de pós-graduação em Zootecnia em nível de mestrado e a Capes pelo auxílio financeiro.

**Por fim, a minha eterna gratidão a todos. Muito Obrigado.**

“Um dia uma criança chegou diante de um pensador e perguntou-lhe:” que tamanho tem o universo?”

Acariciando a cabeça da criança, ele olhou para o infinito e respondeu:” o universo tem o tamanho do seu mundo.”

Perturbada, ela novamente indagou: “que tamanho tem meu mundo?”

O pensador respondeu: “tem o tamanho dos seus sonhos.” Se seus sonhos são pequenos, sua visão será pequena, suas metas serão limitadas, seus alvos serão diminutos, sua estrada será estreita, sua capacidade de suportar as tormentas será frágil. Os sonhos regam a existência com sentido.

Se seus sonhos são frágeis, sua comida não terá sabor, suas primaveras não terão flores, suas manhãs não terão orvalho, sua emoção não terá romances. a presença dos sonhos transforma os miseráveis em reis, faz dos idosos jovens, e a ausência deles transforma milionários em mendigos, faz dos jovens idosos. os sonhos trazem saúde para a emoção, equipam o frágil para ser autor da sua história, fazem os tímidos terem golpes de ousadia e os derrotados serem construtores de oportunidades.

Sonhe!”

**" Augusto Cury "**

SCHMITZ, Gean Rodrigo. **Terminação de bovinos de corte em pastagem de capim Aruana sobressemeado com aveia e azevém associados à leguminosa e/ou adubação nitrogenada**. 2017. 97 folhas. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2017.

## RESUMO

O trabalho foi conduzido para avaliar a terminação de bovinos de corte em pastagem de Capim Aruana sobressemeado com aveia e azevém associados à leguminosa e/ou adubação nitrogenada. O delineamento foi inteiramente casualizado, com três tratamentos e três repetições. Foram testados três sistemas forrageiros no período de inverno, tendo como base a pastagem de Aruana (*Panicum maximum*, cv. Aruana) sobressemeado com aveia e azevém: 'Nitrogênio' (N) –200 kg de N ha<sup>-1</sup>; Amendoim forrageiro e 100 kg de N ha<sup>-1</sup>; Ervilhaca e 100 kg de N ha<sup>-1</sup>. A adubação foi dividida em cinco aplicações, o período experimental foi de 127 dias. Foi utilizado o sistema de lotação contínua, com carga animal variável, a oferta de forragem preconizada de 9,0 kg/100 kg de peso vivo. A pastagem foi manejada utilizando-se de 24 animais castrados de 21 meses, com peso vivo médio inicial de 425 kg, destes 18 foram teste e seis reguladores. As avaliações da forragem e do desempenho animal foram realizadas a cada 21 dias. A avaliação do comportamento animal foi realizada duas vezes por período, durante 24 horas em cada avaliação. O maior nível de adubação nitrogenada proporcionou diferenças na estrutura da pastagem, porém a produção diária de forragem foi semelhante entre os tratamentos. O tempo de pastejo na consorciação com ervilhaca foi superior ao amendoim forrageiro e semelhante aos demais na adubação com 200 kg de N ha<sup>-1</sup>, no entanto, o ganho médio diário foi semelhante para os tratamentos. O tempo de 20 bocados e o número de passos por minuto foram superiores na maior adubação nitrogenada quando comparado a consorciação com amendoim, e semelhante à estes na consorciação com ervilhaca. Embora o consórcio com amendoim associado a 100 kg de N ha<sup>-1</sup> tenha causado redução no tempo de pastejo e apresentado maior tempo de ruminação, não ocorreram diferenças no desempenho produtivo e nas características de carcaça dos animais em terminação.

**Palavras-chave:** Amendoim forrageiro, comportamento ingestivo, desempenho animal, ervilhaca, *Panicum Maximum*.

SCHMITZ, Gean Rodrigo. **Beef steers finishing on pasture of Aruana grass overseeded with oats and ryegrass associated with legume and/or nitrogen fertilization.** 2017. 97 pages. Dissertation (Master of Animal Science) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2017.

### ABSTRACT

The objective was to evaluate finishing of beef steers in Aruana pasture overseeded with oats and ryegrass and mixed with legume with or no nitrogen fertilization. The design was completely randomized, with three treatments and three replications. Three forage systems have been tested in winter, based on Aruana fodder (*Panicum maximum*, cv. Aruana) mixed with oats and ryegrass: 'Nitrogen' (N) -200 kg of N ha<sup>-1</sup>; Forage peanut and 100 kg of N ha<sup>-1</sup>; Vetch and 100 kg of N ha<sup>-1</sup>. The fertilization was shared in five applications, for 127 days. The continuous stocking system was used, with variable stocking rate, and forage on offer of 9,0 kg/100 kg of live weight. The grazing was managed with 24 castrated animals of 21 months, 425 kg of initial average live weight. Being 18 testers and six regulators. Evaluations of forage and animal performance were made every 21 days. For animal behavior, the evaluations were done twice in each period, for 24 hours. The highest level of nitrogen fertilization showed differences in pasture structure, however, the forage daily production was similar between the treatments. The grazing time on mixture with vetch was superior for Forage peanut and similar to the others when fertilization was 200 kg of N ha<sup>-1</sup>, although, the average daily gain was similar for both treatments. The time of 20 bites and the number of steps per minute were higher for higher nitrogen fertilization, when compared to the peanut intercropping, and similar to those when mixed with vetch. Although the peanut consortium associated with 100 kg of N ha<sup>-1</sup> caused a reduction in grazing time and presented a longer rumination time, there were no differences in the productive performance and carcass characteristics of the finished animals.

**Key-words:** Animal performance, forage peanut, ingestive behavior, *Panicum Maximum*, vetch.

## LISTAS DE TABELAS

### **Capítulo 1: Desempenho animal e características da carcaça de bovinos de corte terminados em pastagem de Capim Aruana sobressemeado com gramíneas de clima temperado e consorciado com leguminosa e/ou adubação nitrogenada energética**

**Tabela 1:** Composição nutricional de amostras de pastejo simulado das dietas de novilhos de corte em pastagem de *Panicum* (cv. aruana), sobressemeado com aveia e azevém consorciado com leguminosa e/ou adubada com nitrogênio .....39

**Tabela 2:** Produção média da massa de forragem, taxa de acúmulo, oferta de forragem, relação folha/colmo e massa dos componentes estruturais e da planta inteira de amendoim forrageiro e ervilhaca.....39

**Tabela 3:** Índice de estabilidade de perfilho (IEP), densidade populacional de perfilho por m<sup>2</sup> e altura do dossel da pastagem de aruana, aveia e azevém .....43

**Tabela 4:** Médias para peso inicial e final, ganho de peso médio diário, ganho de peso vivo por área, carga animal e características da carcaça de novilhos de corte em pastagem de Capim Aruana sobressemeado com aveia e azevém consorciado com leguminosa e/ou adubada com nitrogênio.....44

### **Capítulo 2: Comportamento ingestivo de bovinos de corte terminados em pastagem de Capim Aruana sobressemeado com gramíneas de inverno e consorciado com leguminosa e/ou adubação nitrogenada**

**Tabela 1:** Composição nutricional de amostras de pastejo simulado das dietas de novilhos de corte em pastagem de *Panicum* (cv. aruana), sobressemeado com aveia e azevém consorciado com leguminosa e/ou adubada com nitrogênio .....58

**Tabela 2:** Massa de forragem, taxa de acúmulo, oferta de forragem, ganho médio diário e altura do dossel da pastagem de Capim Aruana sobressemeado com gramíneas e consorciado com leguminosa e/ou adubação nitrogenada.....59

**Tabela 3:** Tempo (minutos) despendido nas atividades comportamentais e número de visitas ao cocho de novilhos de terminados em pastagem de Capim Aruana sobressemeado com gramíneas e consorciado com leguminosa e/ou adubação nitrogenada ..... 60

**Tabela 4:** Comportamento ingestivo de novilhos de corte terminados em pastagem de capim Aruana sobressemeado com gramíneas e consorciado com leguminosa e/ou adubação nitrogenada ..... 62

## LISTAS DE FIGURAS

**Figura 1:** Bovino exposto a uma estação alimentar (LACA AND DEMMENT, 1992) ....28

### **Capítulo 1: Desempenho animal e características da carcaça de bovinos de corte terminados em pastagem de Capim Aruana sobressemeado com gramíneas de clima temperado e consorciado com leguminosa e/ou adubação nitrogenada**

**Figura 1:** Precipitação pluviométrica e temperatura máxima e mínima no município de Dois Vizinhos, Paraná, durante o período experimental, GEBIOMET (2015).....34

### **Capítulo 2: Comportamento ingestivo de bovinos de corte terminados em pastagem de Capim Aruana sobressemeado com gramíneas de inverno e consorciado com leguminosa e/ou adubação nitrogenada**

**Figura 1:** Médias de temperatura mínima e máxima, precipitação pluviométrica e umidade relativa do ar (URA) durante o período das avaliações comportamentais em Dois Vizinhos, Paraná, 2015 (GEBIOMET., 2015).....54

**Figura 2:** Relação folha:colmo (F:C) e percentagem dos componentes estruturais de aruana, aveia, azevém e planta inteira de amendoim forrageiro e ervilhaca. Tratamentos: N: 200 kg de N ha<sup>-1</sup>; AF + N: Amendoim + 100 kg de N ha<sup>-1</sup>; ER + N: Ervilhaca + 100 kg de N/ha<sup>-1</sup> .....56

## LISTAS DE APÊNDICES

<b>Apêndice A:</b> Análise de variância da massa de forragem .....	77
<b>Apêndice B:</b> Análise de variância da taxa de acúmulo .....	77
<b>Apêndice C:</b> Análise de variância da oferta de forragem.....	77
<b>Apêndice D:</b> Análise de variância da carga animal.....	78
<b>Apêndice E:</b> Análise de variância do ganho de peso médio diário .....	78
<b>Apêndice F:</b> Análise de variância do ganho de peso vivo por hectare.....	78

## LISTAS DE ANEXOS

<b>Anexo A:</b> Normas para publicação de artigos científicos.....	78
<b>Anexo B:</b> Comitê de ética .....	86
<b>Anexo C:</b> Croqui da área experimental.....	88
<b>Anexo D:</b> Sobressemeadura da ervilhaca associada a aveia realizada com semeadora de plantio direto.....	88
<b>Anexo E:</b> Novilhos em pastagem da consorciação entre Aruana + aveia + azevém + ervilhaca.....	89
<b>Anexo F:</b> Pastagem adubada com 200 kg de N por hectare em início de ciclo.....	89
<b>Anexo G:</b> Novilhos em pastagem da consorciação entre Aruana + aveia + azevém + amendoim forrageiro .....	90
<b>Anexo H:</b> Realização da separação botânica e estrutural .....	91
<b>Anexo I:</b> Realização da dupla amostragem.....	91
<b>Anexo J:</b> Gaiola de exclusão para determinação da taxa de acúmulo diária de forragem..	92
<b>Anexo K:</b> Planilha de anotações das atividades comportamentais .....	92
<b>Anexo L:</b> Planilha de anotações do comportamento ingestivo.....	93
<b>Anexo M:</b> Avaliação noturna do comportamento animal.....	93
<b>Anexo N:</b> Simulação de pastejo no consórcio com ervilhaca .....	94
<b>Anexo O:</b> Moagem das amostras para posteriores análises laboratoriais.....	94
<b>Anexo P:</b> Cano de avaliação da dinâmica populacional de perfilho na pastagem.....	95
<b>Anexo Q:</b> Novilhos na mangueira para pesagem antes do embarque.....	95
<b>Anexo R:</b> Novilhos no box pré-abate. ....	96
<b>Anexo S:</b> Carcaças do animais pós-abate.....	96
<b>Anexo T:</b> Corte transversal entre a 12 <sup>a</sup> e 13 <sup>a</sup> costela, medida da EGS no músculo <i>longissimus dorsi</i> .....	97

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO GERAL .....</b>	<b>18</b>
<b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>19</b>
2.1. Pastagem de aruana ( <i>Panicum Maximum</i> ).....	19
2.2. Produção animal em pastagem .....	21
2.2.1 Sobressemeadura de pastagem .....	23
2.2.2. Consorciação entre gramíneas e leguminosas .....	24
2.2.3. Ervilhaca ( <i>Vicia sativa L.</i> ).....	25
2.2.4. Amendoim forrageiro ( <i>Arachis Pintoi</i> ) .....	26
<b>2.3. Comportamento ingestivo de bovinos em pastagem .....</b>	<b>27</b>
<b>2.4. Características da carcaça de bovinos .....</b>	<b>30</b>
<b>3. DESENVOLVIMENTO.....</b>	<b>31</b>
<b>3.1. CAPÍTULO 1: DESEMPENHO ANIMAL E CARACTERÍSTICAS DA CARÇA DE BOVINOS DE CORTE TERMINADOS EM PASTAGEM DE CAPIM ARUANA SOBRESSEMEADO COM GRAMÍNEAS DE CLIMA TEMPERADO E CONSORCIADO COM LEGUMINOSA E/OU ADUBAÇÃO NITROGENADA.....</b>	<b>31</b>
INTRODUÇÃO.....	33
MATERIAL E MÉTODOS.....	34
RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	39
CONCLUSÃO.....	47
REFERÊNCIAS .....	47
<b>3.2. CAPÍTULO 2: COMPORTAMENTO INGESTIVO DE BOVINOS DE CORTE TERMINADOS EM PASTAGEM DE CAPIM ARUANA SOBRESSEMEADO COM GRAMÍNEAS DE INVERNO E CONSORCIADO COM LEGUMINOSA E/OU ADUBAÇÃO NITROGENADA .....</b>	<b>51</b>
INTRODUÇÃO.....	53
MATERIAL E MÉTODOS.....	54
RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	59

CONCLUSÃO.....	64
REFERÊNCIAS .....	65
<b>4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>68</b>
<b>5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>69</b>
<b>6. APÊNDICES .....</b>	<b>78</b>
<b>7. ANEXOS .....</b>	<b>79</b>

## 1. INTRODUÇÃO GERAL

O efetivo bovino do Brasil em 2015 foi estimado em 215,2 milhões de cabeças (IBGE, 2015), com um aumento de 1,3% em relação a 2014, sendo o segundo maior rebanho de bovinos, atrás apenas da Índia. Segundo o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA, 2016), o país foi o segundo maior produtor de carne bovina, com participação de 16,3% da produção mundial, além de ser o terceiro maior exportador de carne bovina do ranking internacional em 2015. No Paraná, o IBGE (2015) estima que a pecuária bovina é representada por 9,3 milhões de bovinos, dos quais aproximadamente 17% foram abatidos em 2015.

Apesar da terminação em confinamento ter aumentado, cerca de 90 % ainda ocorre em pastagem (ABIEC, 2014), considerada a forma mais sustentável para o ambiente e viável no ponto de vista econômico. No entanto, em todas as regiões do Brasil, os produtores têm como principal desafio a sazonalidade de produção das plantas forrageiras. Tal acontecimento decorre das características genótípicas das forrageiras e das variações nas condições ambientais, como temperatura, pluviosidade e fotoperíodo. Isso gera épocas propícias ao crescimento das forrageiras, havendo excesso de produção, e outros períodos desfavoráveis a esse crescimento, com possível escassez de alimento aos bovinos.

Na região Sul do País esse acontecimento está associado às baixas temperaturas e ocorrência de geadas, enquanto no Brasil central está mais relacionado ao déficit hídrico. Neste sentido, a produção de animais em pasto no Sul do País tem como alternativa a utilização de gramíneas de clima temperado, como a aveia e azevém, caracterizadas pelo alto valor nutritivo e por suportarem as condições climáticas do inverno sulista (SKONIESKI et al., 2011).

No entanto, apesar desta excelente opção para a produção de bovinos no inverno do Sul, o investimento tecnológico no pasto ainda é baixo. Dentre as alternativas tecnológicas fundamentais à intensificação do sistema de produção bovina a pasto, podemos destacar o uso da adubação nitrogenada, a sobressemeadura de gramíneas hibernais em áreas de pastagens estabelecidas com gramíneas tropicais perenes e ainda, a consorciação com leguminosas, seja estas de clima tropical ou temperado. Contudo, as respostas geradas por estas tecnologias são distintas e dependem da interação solo-planta-animal.

Na expectativa de elevar a eficiência dos sistemas pastoris, faz-se uso excessivo de fertilizantes comerciais sem levar em consideração a elevação do custo, além de aspectos importantes relacionados à resposta produtiva das forrageiras e animais submetidos a estes fatores. De acordo com Barcellos et al. (2008) nas unidades produtoras com maior intensificação, os gastos diretos com adubação através de fertilizantes comerciais representam aproximadamente 60% do custo de produção.

A inclusão de leguminosas como o amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*) e a ervilhaca (*Vicia sativa L.*) permite reduzir ou eliminar a aplicação de fertilizantes nitrogenados, aumentando a ciclagem dos nutrientes no horizonte do solo e, todavia, possibilitando a manutenção do nível adequado de proteína bruta na dieta, seja pelo efeito direto da ingestão de leguminosas ou pelo efeito indireto do acréscimo de nitrogênio à pastagem.

Segundo Andrade (2010), anualmente são fixadas cerca de 70 milhões de toneladas de nitrogênio por meio da simbiose de leguminosas. Levando em consideração que pelo menos 70% desta quantidade é aproveitada na agricultura e em sistemas agropecuários, em substituição ao nitrogênio mineral, cerca de 50 milhões de toneladas de nitrogênio fixado seriam disponibilizados para os sistemas produtivos (WERNER e NEWTON, 2005), gerando uma economia estimada em 10 bilhões de dólares ao ano (HOWIESON et al., 2008).

Com a hipótese de que a sobressemeadura de gramíneas de clima temperado em Capim Aruana em consorciação com amendoim forrageiro ou ervilhaca, associados a 100 kg de N ha<sup>-1</sup>, são capazes de proporcionar condições iguais ou melhores para terminação de bovinos de corte, que a adubação com 200 kg de N ha<sup>-1</sup>, foram avaliados os resultados produtivos e nutritivos da pastagem, o desempenho animal, as características da carcaça e o comportamento ingestivo durante o período de inverno.

## **2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1. Pastagem de aruana (*Panicum Maximum*)**

No Brasil, destaca-se o uso de pastagens do gênero *Brachiaria*, porém, outra espécie que tem ganhado importância ao nível de produtor é o *Panicum maximum* Jacq. Os cultivares dessa espécie apresentam elevada produção de biomassa por unidade de área,

bom valor nutricional em comparação à outras gramíneas tropicais, alta aceitabilidade pelos animais no pastejo, sem apresentar princípios tóxicos ou antinutricionais, estando bastante difundidos no sudeste brasileiro (BARBOSA et al., 2003).

O gênero *Panicum*, originário da África, pertence à família *Gramineae*, tribo *Panicaceae*, que possui cerca de 81 gêneros e mais de 1.460 espécies (TEIXEIRA et al., 2005). O gênero *Panicum* foi disseminado inicialmente com o uso do capim Colonião e, depois, pelas cultivares Tanzânia, Tobiata, Mombaça e Aruana (FREITAS et al., 2005a).

Destacam-se, principalmente, pela elevada produção de matéria seca e valor nutricional (BARBOSA et al., 2003), além da boa adaptação à climas tropicais e subtropicais (GOMES et al., 2011).

Dentre as cultivares do gênero *Panicum*, destaca-se a cultivar Aruana, gramínea cespitosa de porte médio (80 cm altura), com colmos finos e folhas estreitas de cor verde escuro e as panículas são pequenas (GERDES, 2003). O Capim Aruana, apresenta tolerância à desfolha constante, com excelente capacidade de rebrota e maior relação folha/colmo, principalmente no período de inverno.

Segundo informações de Pompeu et al. (2010), com um adequado manejo, a pastagem de Aruana é capaz de proporcionar condições favoráveis ao pastejo pelos bovinos, devido à pastagem fornecer elevada proporção de lâminas foliares no horizonte de pastejo, visto que, as folhas representam maior importância na participação da dieta, em virtude do maior valor nutritivo entre os componentes estruturais do pasto (SILVA et al., 2009). Deste modo, Soares et al. (2009) verificaram um teor de proteína bruta e fibra em detergente neutro para as lâminas foliares de 16% e 69%, respectivamente.

Contudo, pastagens tropicais, como a Aruana, diminuem a produção de matéria seca no inverno, principalmente por apresentarem menor intolerância às baixas temperaturas e geadas (SILVEIRA et al., 2015). O Capim Aruana apesar de diminuir o crescimento no período de inverno (Cunha et al., 1999), tem papel fundamental no sistema sobressemeado, uma vez que disponibiliza forragem aos animais no período que forrageiras de inverno ainda não estão aptas ao pastejo (FERRAZA et al., 2013).

Apesar do Capim Aruana ter destaque dentre as forrageiras tropicais, os estudos existentes no Brasil sobre gramíneas do gênero *Panicum* referem-se, em sua maioria, à pastagens sob cultivo exclusivo, sendo escassas informações científicas com a avaliação dessa cultura em associação com outras espécies forrageiras, sejam estas de clima tropical ou temperado.

## 2.2. Produção animal em pastagem

Atualmente o Brasil é considerado destaque mundial na produção pecuária, estando entre os líderes mundiais da atividade. O país possui aproximadamente 23% do efetivo de bovinos do mundo, sendo o segundo maior produtor e terceiro maior exportador de carne bovina, atrás apenas da Índia e Austrália (USDA, 2016).

A pecuária brasileira tem como principal característica a criação baseada em pastagens, advinda da extensão territorial e características climáticas favoráveis à produção de forrageiras (FERRAZ e FELÍCIO, 2010). A área disponível de pastagens é estimada em 172 milhões de hectares, com variação conforme a fonte, sendo que desses, cerca de 110 milhões são pastagens cultivadas (DIAS FILHO, 2014). Esta área ocupa em torno de 20% do território do país, com equivalência à três vezes a área cultivada pelas principais culturas agrícolas (EMBRAPA, 2014).

Embora nos últimos anos o número de animais confinados no país tenha aumentado significativamente, aproximadamente 90% são recriados e terminados em pastagem (LOBATO et al., 2014). Esse sistema é considerado como a maneira mais prática e econômica de produzir e disponibilizar alimentos para os bovinos, onde o pasto pode suprir, muitas vezes, a demanda nutricional dos mesmos (FAVORETO et al., 2008; MENEZES et al., 2012).

No entanto, o fenômeno conhecido como estacionalidade de produção das forrageiras perenes tropicais, como o Capim Aruana, afeta a oferta de alimento em algumas épocas do ano, decorrendo de variações nas condições ambientais, que limitam o crescimento e desenvolvimento das forrageiras e causam efeitos negativos sobre o desempenho animal e a produção por área (MOREIRA et al., 2008).

Nesse contexto, surgem várias alternativas para produção de bovinos de corte exclusivamente à pasto, baseadas em sistemas mais tecnificados, com perspectiva de manter o ritmo de crescimento e engorda dos animais, possibilitando reduzir a idade de abate e fornecer uma carne que satisfaça as exigências do consumidor (AGUINAGA et al., 2006).

É de extrema importância ressaltar que, na região Sul, há possibilidade de produzir forragem de qualidade durante todo o ano, possibilitando a terminação de bovinos em sistema de pastagem. Isto ocorre pois, durante a estação fria, quando o Capim Aruana reduz sua produção devido à diminuição da temperatura e ocorrência de geadas (BERTOLOTE, 2009), existe a opção do cultivo de gramíneas de inverno, caracterizadas

por se desenvolverem em regiões com temperaturas menores que 18°C e apresentarem tolerância a geadas (SKONIESKI et al., 2011).

Porém, mesmo com esse potencial para produção de biomassa o ano inteiro, o nível tecnológico de investimento no pasto ainda é baixo. A adubação nitrogenada aparece como uma alternativa que pode ser empregada afim de elevar os índices de produção animal, por ser o nutriente de maior importância para o crescimento e desenvolvimento das forrageiras (ROMA et al., 2012).

Esta técnica além de proporcionar maior produção e qualidade nutricional da forrageira, prolonga o uso da pastagem. Contudo, o uso excessivo de fertilizantes comerciais, sem levar em consideração os altos custos, além de aspectos importantes relacionados à resposta produtiva das forrageiras e animais submetidos a estes fatores, tem causado uma distorção do conceito de intensificação e constantes questionamentos sobre essa sistemática de produção e grande preocupação com os impactos ambientais provocados por esta tecnologia (STEINFELD et al., 2006).

Neste sentido, a intensificação pode ser feita através de técnicas consideradas mais lucrativas e sustentáveis (MARTHA JUNIOR et al., 2012). A sobresemeadura de forrageiras de inverno em pastagem formadas com espécies perenes de clima tropical, em consorciação com leguminosa, seja esta tropical ou temperada, se mostra como excelente alternativa à substituição ou diminuição no uso fertilizantes minerais nitrogenados, visando aumentar a produtividade animal, através da distribuição estacional de alimento aos animais de forma sustentável.

Em consenso com essas informações, Reis et al. (2001) ressaltam que a sobresemeadura de aveia e azevém em pastagem tropical perene é uma alternativa interessante para quem almeja elevar a disponibilidade de forragem de qualidade o ano inteiro, sem prejudicar o meio ambiente.

Segundo Skonieski et al. (2011), a consorciação entre leguminosas e gramíneas de clima temperado potencializa a produtividade e qualidade nutricional do material pastejado, melhorando o desempenho animal. Em trabalho de Canto et al. (1997), animais com peso médio de 320 kg mantidos em pastejo de aveia preta consorciada com ervilhaca, obtiveram um ganho médio diário (GMD) de 1,27 kg.dia<sup>-1</sup>, comprovando a eficiência de utilização da leguminosa sobre a produtividade animal. Hirai et al. (2015), trabalhando com novilhos em terminação na pastagem de aveia em cultivo singular e consorciada com ervilhaca, alcançaram ganhos de 0,68 e 0,89 kg<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup>, respectivamente.

### 2.2.1 Sobressemeadura de pastagem

O termo sobressemeadura é empregado para descrever a prática de estabelecer culturas forrageiras de clima temperado em pastagens formadas com espécies tropicais perenes, normalmente gramíneas (MOREIRA et al., 2006). Esta técnica tem como principal objetivo minimizar os efeitos da estacionalidade de produção dos pastos de verão, proporcionando o fornecimento de alimento durante todo o ano, maximizando assim a produção animal à pasto (COSTA et al., 2008).

No Sul do Brasil, a prática de sobressemeadura de espécies de clima temperado em Capim Aruana vem recebendo destaque entre os produtores de bovinos. As principais espécies consorciadas são a aveia e o azevém, semeadas no outono (entre abril a maio) afim de que estas possam suprir o déficit de produção de forragem nos meses de inverno, além de diminuir custos com suplementação de concentrados e volumosos conservados, elevar ao máximo a utilização da área e reduzir a necessidade de mão-de-obra na propriedade (BERTOLOTE, 2009). A sobressemeadura, além de elevar a produção de pasto e melhorar qualidade da forragem produzida, aumenta a quantidade de nutrientes em função da melhor ciclagem destes, e atenua as perdas de matéria orgânica do solo retornando através dos resíduos vegetais (TUPY et al., 2006).

A sobressemeadura de aveia e azevém, em consórcio, visa integrar os picos de produção das duas espécies que ocorrem em períodos distintos, prolongando o período de pastejo (ROCHA et al., 2007). A aveia, mais precoce, antecipa a época de utilização da pastagem, proporcionando maior produção entre os meses de maio e agosto, enquanto que o azevém, com elevado valor nutricional e grande potencial associativo com outras espécies (CARVALHO et al., 2010), tem a função de prolongar o período de pastejo.

Quanto ao valor nutricional das forrageiras de clima temperado, Pereira (2004) verificou teores de Proteína Bruta (PB) e Fibra em Detergente neutro (FDN), próximos a 20 e 45%, respectivamente. Freitas et al. (2005b) observaram na forragem obtida em simulação de pastejo, valores médios de 24, 41 e 57% para PB, FDN e nutrientes digestíveis totais (NDT), respectivamente. Do mesmo modo, Farinatti et al. (2006) observaram em pastagem exclusiva de azevém valores que variaram de 17 a 23% para o teor de PB, enquanto que a digestibilidade *in vitro* da matéria seca variou de 69 a 76% no material aparentemente consumido.

A baixa disponibilidade de N é considerada um fator limitante à produção forrageira, já que as pastagens de gramíneas de elevada produção de biomassa vegetal como a aveia e o azevém, necessitam de elevadas quantidades deste nutriente (GARAY et al., 2004), para que possam expressar todo seu potencial (NEWMAN e SOLLENBERGER, 2005). De acordo com Alvim (2006), a aplicação mínima para se obter boa produção na consorciação entre aveia e azevém deve ser de aproximadamente 120 kg de N ha<sup>-1</sup>. Alves (2002) avaliando a aveia preta cv. IAPAR 61, verificou que doses variando de 150 e 225 kg de N ha<sup>-1</sup> proporcionam maior resposta produtiva, entretanto o tipo de solo de cada região vai determinar a dose ideal.

Afim de melhor difundir a sobressemeadura, sugere-se a realização de mais trabalhos demonstrando as possíveis respostas desta técnica associada às várias combinações de pastagens tropicais e temperadas.

### **2.2.2. Consorciação entre gramíneas e leguminosas**

A consorciação de gramíneas de clima temperado com leguminosa pode ser uma opção interessante na produção de bovinos, tanto de corte como de leite. A presença da leguminosa tende a elevar a oferta de forragem e melhorar a qualidade da pastagem em relação ao cultivo singular de gramínea (AZEVEDO JUNIOR et al., 2012). A pastagem consorciada proporciona elevada produção de forragem com baixas doses de N, ou mesmo sem aplicação deste nutriente, além de melhorar a distribuição temporal da produção forrageira (SLEUGH et al., 2000).

O manejo entre espécies consorciadas é mais complexo em relação ao cultivo de uma forrageira em singularidade (BARCELLOS et al., 2008), devido ao efeito de competição entre as espécies e seletividade animal, normalmente com maior preferência pelas gramíneas no pastejo (CARR et al. 2004; GUSTAFSON et al. 2004). Com isso, há necessidade de fornecer informações que capacitem os produtores a manejar essas espécies, para se obter o máximo potencial da consorciação, afim de otimizar o uso desse sistema.

A agricultura sustentável tem como principal desafio no manejo do nitrogênio, elevar a quantidade de nutriente absorvido pelas forrageiras e ao mesmo tempo, diminuir a quantidade do mineral perdido no sistema solo-planta-animal. Nesse sentido, a inclusão de leguminosa no sistema pastoril, pode contribuir com o aporte de N, através da fixação biológica deste (HERRIDGE et al., 2008).

Quando em consórcio com gramíneas, leguminosas como a ervilhaca e o amendoim forrageiro podem transferir entre 10 e 75 kg de N ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>, porém essa quantidade vai depender da interação entre as espécies consorciadas (PIRHOFER-WALZL et al., 2012). Barbero et al. (2009) destacam que a consorciação de leguminosas com gramíneas de elevada produtividade, como a aveia e o azevém, proporciona significativas melhorias na qualidade da dieta (OLIVO et al., 2009), além de prolongar a utilização da pastagem (ASSMANN et al., 2004), permitindo acréscimo na resposta animal individual e por área (RIBEIRO FILHO et al., 2012; SCHNAIDER et al., 2014). Porém, devido à alta digestibilidade e elevados teores de N degradável no rúmen destas forrageiras, parte deste N, pode ser perdido e excretado via urina (NRC, 2001).

Neste sentido, Dierking et al. (2010) ressaltam que nem sempre uma pastagem de qualidade superior pode ser a melhor alternativa, pois é necessário que haja um equilíbrio entre proteína/energia, havendo um menor gasto de energia de metabolização, afim de obter melhor desempenho animal (COSTA et al., 2011).

### **2.2.3. Ervilhaca (*Vicia sativa L.*)**

A ervilhaca comum (*Vicia sativa L.*) é originária do Sul da Europa e Ásia. É uma espécie forrageira anual, de clima temperado a subtropical, com ciclo entre 100-130 dias. Possui elevada sensibilidade à deficiência hídrica e temperatura acima de 15°C (DERPSCH e CALEGARI., 1992). As plantas possuem caules quadrangulares e decumbentes e hábito de crescimento trepador. A principal característica da ervilhaca é capacidade de fixação de N atmosférico através da simbiose com bactérias específicas, disponibilizando N no solo, tornando essas plantas benéficas às culturas subsequentes (SILVA, 2007).

A semeadura deve ser realizada no outono (MORAES, 1995), a lanço ou via semeadora, com espaçamento entre linha de 20 cm, profundidade entre 3 e 4 cm e densidade de semeadura de 50 kg ha<sup>-1</sup> (FONTANELI et al., 2009).

Dentre as leguminosas, a ervilhaca destaca-se, devido a sua grande capacidade de fixação de N e produção de biomassa forrageira (PINNOW et al., 2013). A produção de N desta leguminosa é de aproximadamente 46 kg ha<sup>-1</sup>, por tonelada de matéria seca (BORKERT et al., 2003). Amado et al. (2002), verificaram que a ervilhaca apresentou acúmulo médio de N de 120 kg ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup>. Porém, Barcellos et al. (2008) relataram que quanto mais pobre o solo, maior será a proporção de N fixado biologicamente.

A produção vegetal da ervilhaca varia entre 2960 a 3322 kg de MS ha<sup>-1</sup> (AITA et al., 2001) com alterações dependendo da região, da fertilidade do solo e do manejo empregado, com teor médio de PB de 25% podendo variar conforme a época (ANDRIGUETTO, 1990).

A consorciação da ervilhaca com gramíneas como aveia e azevém constitui uma excelente estratégia no objetivo de elevar a produtividade animal em sistemas pastoris, uma vez que a presença da leguminosa mantém a qualidade do pasto por um maior período de tempo.

#### **2.2.4. Amendoim forrageiro (*Arachis Pintoi*)**

O amendoim forrageiro, pertence ao gênero *Arachis*, sendo originário da América do Sul, havendo cerca de 70 a 80 espécies encontradas no Brasil, Bolívia, Paraguai, Argentina e Uruguai. O cv. Amarillo foi lançado na Austrália, e posteriormente difundido mundialmente com outras denominações, em alguns países das Américas Central e do Sul.

É uma planta herbácea perene, de crescimento rasteiro e estolonífera com 20 a 40 cm de altura, com desenvolvimento do fruto abaixo da superfície do solo (VALLS et al., 1994), o que contribui para a regeneração e persistência da espécie no sistema (MONTENEGRO e PINZÓN, 1997). Possui raiz pivotante que pode crescer até 30 cm de profundidade. As folhas são alternas glabras com pêlos sedosos nas margens. O caule é ramificado, cilíndrico, ligeiramente achatado possuindo entrenós curtos e estolões que chegam a 1,5 cm de comprimento.

O cultivar Amarillo possui boa tolerância ao frio, apresentando precoce recuperação da parte aérea, maior vigor de rebrote após a estação fria e um período produtivo mais extenso, devido, a interação entre a capacidade genética e as características climáticas do Sul brasileiro (DAMÉ et al., 1998).

Esta leguminosa pode ser usada como estratégia para o suprimento de N à pastagem, com capacidade de reduzir ou até mesmo excluir a aplicação de fertilizantes minerais na pastagem (BARBERO et al., 2009). Miranda et al. (2003) observaram valores entre 23 a 85 kg de N ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>, fixados biologicamente pelo amendoim forrageiro. Por este e outros fatores, como a boa adaptação a variações nas condições climáticas e grande número de cultivares disponíveis, está entre as principais leguminosas avaliadas em trabalhos de pesquisa sobre a consorciação de espécies forrageiras (CRESTANI et al., 2013).

Quanto ao valor nutricional, o *Arachis* se destaca pela elevada qualidade, sendo conhecido como “alfafa das savanas” (VALLE., 2001). Segundo Barbero et al. (2010), os teores de proteína e digestibilidade “*in vitro*” da MS variam entre 17 e 23% e 53 a 60%, respectivamente. Em resultados de Silva (2004a), os teores de digestibilidade da MS variam entre 60% a 70%, com teores de proteína de 13% a 25%. Além disso, a leguminosa apresenta elevada aceitabilidade no pastejo, sendo selecionado durante o ano inteiro. Tisdale et al. (1985) afirmam que, de maneira geral, 75% do N presente na composição das leguminosas é oriundo de fixação biológica.

De acordo com Garay et al. (2004), a associação de pastagens consorciadas com fertilizantes comerciais eleva significativamente a produção de biomassa forrageira. No entanto, são escassas as informações sobre os efeitos da adubação nitrogenada mineral sobre a produção forrageira e composição botânica da consorciação entre amendoim forrageiro e gramíneas de clima temperado em solos com altos teores de matéria orgânica, como os do Sul do Brasil.

### **2.3. Comportamento ingestivo de bovinos em pastagem**

O conhecimento do comportamento ingestivo dos animais de acordo com qualidade nutricional da dieta é de extrema importância na avaliação do desempenho animal (MISSIO et al., 2010). Sendo assim, a criação de bovinos a pasto é caracterizado por uma série de fatores existentes na interface planta-animal. O entendimento das interações entre esses fatores favorece a compreensão de como a resposta animal pode ser aprimorada através da investigação do processo de ingestão de alimento (PARDO et al., 2003).

O comportamento dos animais é composto por três principais atividades: tempo de pastejo, ruminação e outras atividades (ócio, interação social, coçar, entre outras). De acordo com Faverdin et al. (1995), vários fatores vão influenciar o tempo despendido em cada uma dessas atividades. São estes: característica animal (raça, peso vivo, idade, sexo, genótipo, alimentação prévia e condição corporal); características do alimento (espécie da planta, estrutura da pastagem, valor nutricional, níveis de degradação, taxa de passagem, forma física, conteúdo de matéria seca) e condições de manejo e ambiente (frequência de alimentação, agentes anabólicos, aditivos alimentares, espaço, fotoperíodo, temperatura e umidade relativa do ar, período de insolação).

A ingestão de água por bovinos em pastagem varia de acordo com o consumo de forragem, sendo de aproximadamente 4,5 a 5,5 kg de água por kg de matéria seca, com

uma frequência de ingestão que pode oscilar de uma a quatro vezes por dia (NRC, 1996). Os principais fatores que interferem no número de visitas ao bebedouro são: os climáticos, fisiológicos e reprodutivos.

O período de avaliação e a determinação no intervalo de tempo para cada visualização da atividade são essenciais na obtenção de dados com elevada acurácia. Nesse sentido, Freitas et al. (2010) relatam que o único período de avaliação que respeita os aspectos metabólicos dos animais e expressa realmente o comportamento no decorrer do dia é o de 24 horas. Na literatura encontram-se vários intervalos de visualização: cinco minutos (FREITAS et al., 2010), sete minutos (DESWYSEN et al., 1993), dez minutos (BAGIO et al., 2009), 15 minutos (PORTUGAL et al., 2000) e até meia hora entre observações (SILVA et al., 2004b). Entretanto, o intervalo mais usado é de 10 minutos.

A atividade de pastejo varia normalmente de quatro até 12 horas por dia, em dietas com baixos teores de energia (BÜRGER et al., 2000) e o tempo de ócio, com ausência de atividades de ruminação e alimentação dura cerca de 10 horas por dia, enquanto que o tempo de ruminação ocupa cerca de oito horas/dia, com uma variação de quatro a nove horas, dividido em 15 a 20 períodos (VAN SOEST, 1994).

Essas atividades sofrem grande influência das características quantitativas da pastagem, como: oferta e estrutura de forragem, relação folha/colmo, bem como do valor nutritivo (MONTAGNER et al., 2003).

Os principais componentes que caracterizam o comportamento de pastejo pelos animais são a taxa de ingestão e o tempo despendido no pastejo. Estes são determinados por variações referentes ao bocado, como massa, frequência e volume de bocado (CARVALHO et al., 2001). O bocado é considerado a unidade básica do consumo, o qual pode ser apontado como ideal, em condições que permitam ao animal colher maior massa de folhas em cada unidade de consumo (UNGAR, 1996). O volume de bocado consiste na relação entre profundidade e área atingida por bocado. Em sistemas de pastagem, a densidade de lâminas foliares dentro do pasto garante a elevada massa de bocado.

A taxa de bocados é definida pelo número de bocados no tempo, tendo relação inversa com a massa de bocado. À medida que a massa de forragem ou altura do dossel é reduzida, a ingestão por bocado diminui, elevando o tempo de pastejo (COSGROVE, 1997). Sarmiento (2003), trabalhando com bovinos em pastagem tropical, relatou que, à medida que a altura do pasto aumentava, a taxa de bocados apresentou resposta linear decrescente. Resultados de Carvalho et al. (2001) observaram que o animal pode realizar

um bocado entre 1 a 2 segundos, chegando a realizar valores próximos á 35.000 ações diárias.

O padrão de deslocamento dos animais no pastejo é caracterizado pela forma com que os animais exploram os sítios de pastejo, formados com um conjunto de estações alimentares (BAILEY et al., 1996). A estação alimentar define-se como um semicírculo hipotético na frente do animal, onde este realiza um ou mais bocados sem a necessidade de mover suas patas dianteiras (LACA e DEMMENT, 1992).

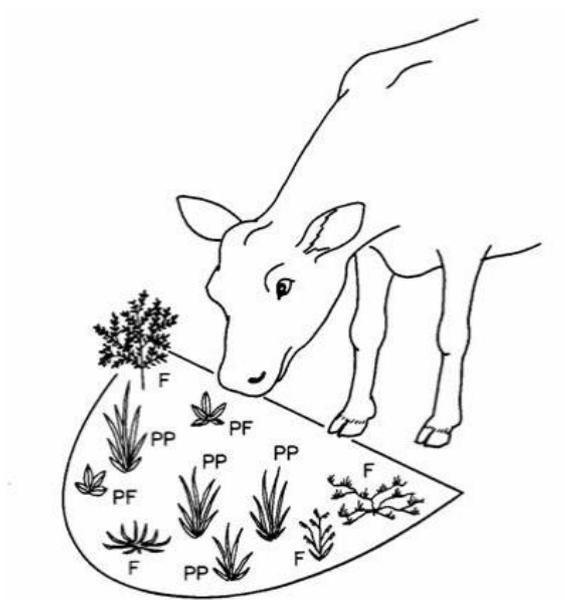


Figura 1: Bovino exposto a uma estação alimentar (LACA e DEMMENT, 1992).

A oferta de forragem em cada estação alimentar define o tempo de permanência em cada estação, o número de estações diárias e o número de bocados por estação (CARVALHO, 1999). A maneira com que os bovinos exploram as estações alimentares determina o consumo de forragem e a eficiência de pastejo (CARVALHO e MORARES, 2005). Segundo Krysl e Hess (1993), o gasto energético estimado na busca de alimento pode chegar a 50% do requerimento diário de energia.

Em pastos manejados com menor altura e massa de forragem, os animais intensificam a procura e a apreensão de forragem ocorrendo desta maneira, aumentos na taxa de bocados, do número de bocado por estação alimentar, do número total de bocado e do número de estação alimentar visitada e redução do tempo de permanência em cada

estação alimentar. Esse padrão de resposta implica em menor deslocamento entre estações alimentares, porém, o número total de passos é elevado (BAGGIO et al., 2009).

#### **2.4. Características da carcaça de bovinos**

As características de carcaça e de carne podem ser manipuladas com auxílio de ferramentas, como, idade de abate, manejo reprodutivo e nutricional, controle de fatores genéticos, e são estes os elementos de maior influência sobre a composição da carcaça e a qualidade da carne (HOLTON et al., 1995).

Tanto no Brasil, quanto na maioria das regiões do mundo, a estacionalidade de produção das pastagens é considerada a principal problemática enfrentada, devido às variações nas condições ambientais, que refletem em déficit alimentar dos animais durante determinado período do ano, impossibilitando o crescimento e desenvolvimento animal contínuo, não permitindo o abate de animais mais jovens com carcaças bem acabadas (REIS et al., 2009). Várias pesquisas evidenciaram que a utilização de pastagens com baixo valor nutritivo influenciam negativamente as características da carcaça, reduzindo o grau de acabamento e o teor de gordura intramuscular na carcaça, que associados, tornam a carne mais dura e escura (DESCALZO e SANCHO, 2008).

Na região Sul do Brasil, os produtores têm a opção do cultivo das forrageiras de clima temperado, caracterizadas pelo elevado valor nutricional e produção durante o período de inverno, que resultam em melhor acabamento nas carcaças, pois as pastagens apresentam elevada digestibilidade da matéria seca, quando comparadas às forragens tropicais (BERTOLOTE, 2009).

Em geral, a indústria frigorífica, exige peso de carcaça quente mínimo de 230 kg, com espessura de gordura subcutânea de mínima de 3 milímetros (FREITAS et al., 2008). Os mesmos autores descrevem que para obter características desejáveis pelo mercado interno e externo, os frigoríficos têm buscado abater animais com maior rendimento de carcaça, com maior percentagem de marmoreio na carne e espessura de gordura subcutânea, que é desejada por ter papel fundamental na redução das perdas por desidratação durante o resfriamento. Segundo Feijó et al. (2001) um importante fator, que colabora para a obtenção de bons rendimentos, é fornecer aos animais um elevado nível nutricional durante seu crescimento até a fase de terminação.

Restle et al. (1999), avaliando a terminação de bovinos em pastagem de aveia e azevém associados a trevo vesiculoso, verificaram uma espessura de gordura entre 2,27 e

2,56 mm. Trabalhando com novilhos terminados em pastagem de aveia solteira e consorciada com ervilhaca ou suplementação energética, Hirai et al. (2014) alcançaram valores de espessura variando de 2,25 a 2,50 mm.

Avaliando a terminação de novilhos superprecoces em pastagem de aveia e azevém com diferentes alturas de manejo: 10, 20, 30 e 40 cm, Aguinaga et al. (2006) observaram que não houve diferença entre os tratamentos para o rendimento de carcaça que mantiveram-se em torno de 51%. Hirai et al. (2014) verificaram rendimentos de carcaça fria variaram de 56,95 a 57,14%. Trabalhando com novilhos cruzados, Angus x Hereford x Nelore terminados em pastagem de aveia misturada com azevém, Lopes et al. (2008) encontraram rendimento de carcaça fria médio de 54,6%.

Conforme Andreo et al. (2012), o gênero do bovino influencia não só a composição de ganho e a eficiência alimentar, mas também as características da carcaça e da qualidade da carne. Atualmente, a indústria tende a priorizar a compra de bovinos castrados para obtenção de animais com melhor cobertura de gordura na carcaça, o que reflete em características desejáveis de qualidade da carne (VAZ et al., 2014).

### **3. DESENVOLVIMENTO**

O desenvolvimento desta dissertação será realizado em dois capítulos em forma de artigo, elaborados nas normas do periódico: Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia (*Brazilian Journal of Veterinary and Animal Science*), ISSN 0102-0935 (impresso) e 1678-4162 (on-line), é editado pela FEPMVZ Editora, CNPJ: 16.629.388/0001-24. (Anexo A).

#### **3.1. CAPÍTULO 1: DESEMPENHO ANIMAL E CARACTERÍSTICAS DA CARCAÇA DE BOVINOS DE CORTE TERMINADOS EM PASTAGEM DE CAPIM ARUANA SOBRESSEMEADO COM GRAMÍNEAS DE CLIMA TEMPERADO E CONSORCIADO COM LEGUMINOSA E/OU ADUBAÇÃO NITROGENADA**

**Desempenho animal e características da carcaça de bovinos de corte terminados em pastagem de Capim Aruana sobressemeado com gramíneas de clima temperado e consorciado com leguminosa e/ou adubação nitrogenada**

*[Animal performance and carcass characteristics of beef cattle finished in Aruanapastureoverseeded with winter grasses and intercropped with legume and/or nitrogen fertilization]*

G.R. Schmitz<sup>1</sup>, W. Paris<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Programa de Pós Graduação- Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Dois Vizinhos, PR; <sup>2</sup> Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Dois Vizinhos, PR

## **RESUMO**

Objetivo do trabalho foi mensurar o desempenho animal e características da carcaça de bovinos de corte, variáveis produtivas e nutritivas da pastagem. O delineamento foi inteiramente casualizado, com três tratamentos e três repetições. Foram testados três sistemas forrageiros no período de inverno, tendo como base a pastagem de Aruana (*Panicum maximum*) sobressemeado com aveia e azevém: ‘Nitrogênio’ (N) – 200 kg de N ha<sup>-1</sup>; Amendoim e 100 kg de N ha<sup>-1</sup>; Ervilhaca e 100 kg de N ha<sup>-1</sup>. A adubação foi dividida em cinco aplicações e, o período experimental foi de 127 dias. A pastagem foi manejada utilizando-se de 24 animais castrados de 21 meses, com peso vivo médio inicial de 425 kg, destes 18 foram teste e seis reguladores. O maior nível de adubação nitrogenada apresentou maior massa de folhas de aruana em relação aos demais tratamentos. Porém, a massa de colmos de aveia e aruana também foi superior na maior adubação com N. A massa de material morto na consorciação com amendoim foi aproximadamente 10 % menor aos demais tratamentos. Os índices de estabilidade de perfilhos da aruana e da aveia foram superiores nas consorciações com amendoim e ervilhaca, em relação a maior adubação. A sobressemeadura de gramíneas de estação fria em Capim Aruana, em consorciação com amendoim ou ervilhaca, associados a 100 kg de N ha<sup>-1</sup>, proporcionaram condições semelhantes para terminação de bovinos de corte, que a adubação com 200 kg de N ha<sup>-1</sup>, o que implica num menor custo ambiental do sistema

Palavras-chave: Amendoim forrageiro, ervilhaca, ganho de peso, novilhos, valor nutricional

## **ABSTRACT**

*The objective was to evaluate animal performance, carcass characteristics, productive and nutritive variables of pasture. The design was completely randomized, with three treatments and three replications. Three forage systems were tested during winter period, based on Aruana pasture (*Panicum maximum*) overseeded with oats and ryegrass: 'Nitrogen' (N) -200 kg of N ha<sup>-1</sup>; and mixed with Forage peanut and 100 kg of N ha<sup>-1</sup>; Vetch and 100 kg of N ha<sup>-1</sup>. The fertilization was splitted into five applications, during 127 days. The pasture was managed using 24 castrated steers of 21 months age, with initial average live weight of 425 kg. These, 18 were testers and six regulators. The highest level of nitrogen fertilization (N) presented a greater mass of aruana leaves in relation to other treatments. However, the mass of stems of oats and aruana was also higher in the higher N fertilization. The dead matter mass in peanut mixture was approximately 10% lower. The stability indexes of tillers from aruana and oats were superior on mixture with forage peanut and vetch in relation to the higher fertilization. The overweight of cold season grasses in Capim Aruana, in association with peanut or vetch, associated to 100 kg of N ha<sup>-1</sup>, provided similar conditions for finishing of beef cattle, that the fertilization with 200 kg of N ha<sup>-1</sup>, Which implies a lower environmental cost of the system.*

*Key-words: Forage peanut, nutritional value, steers, vetch, weight gain*

## **INTRODUÇÃO**

Várias regiões do mundo apresentam condições edafoclimáticas adequadas para produção de bovinos em pastagens, com aproximadamente 90% ocorrendo neste sistema, considerado mais sustentável e economicamente viável na produção de ruminantes, com destaque para as regiões tropicais e subtropicais (Lobato *et al.*, 2014). No entanto, a estacionalidade produtiva das plantas forrageiras afeta a oferta de alimento em algumas épocas do ano, decorrendo de variações nas condições ambientais, como temperatura, pluviosidade e fotoperíodo que, em conjunto, limitam o crescimento e desenvolvimento das forrageiras (Moreira *et al.*, 2008).

Na expectativa de mitigar os efeitos da estacionalidade de produção de biomassa e elevar a eficiência dos sistemas pastoris, faz-se uso excessivo de fertilizantes comerciais, sem levar em consideração os altos custos, além de aspectos importantes relacionados à resposta produtiva das forrageiras e animais submetidos a estes fatores. Em decorrência

disso, o efeito tem sido uma distorção do conceito de intensificação e constantes questionamentos sobre essa sistemática de produção, causando crescente preocupação com os impactos ambientais provocados (Steinfeld *et al.*, 2006).

Neste sentido, a sobressemeadura de forrageiras de inverno em pastagem formadas com espécies perenes de clima tropical, em consorciação com leguminosa, seja esta tropical ou temperada, mostra-se como alternativa à substituição total ou parcial de fertilizantes nitrogenados, visando aumentar a produtividade animal, através da distribuição estacional de alimento aos animais.

Em consorciações, as leguminosas têm contribuição importante na produtividade das pastagens, incorporando, através do processo de simbiose, o nitrogênio (N) atmosférico à interface solo-planta. Tal incorporação favorece o aumento da qualidade nutricional da dieta ao animal, pelo elevado teor protéico que estas forrageiras apresentam. Kirwan *et al.* (2007) relatam que a utilização de leguminosas na consorciação proporcionam maior produção de material de elevada qualidade, que comunidades de gramíneas em cultivo singular.

Com a hipótese de que a sobressemeadura de gramíneas de clima temperado em Capim Aruana em consorciação com amendoim ou ervilhaca, ambos associados a 100 kg de N ha<sup>-1</sup>, são capazes de proporcionar condições similares ou melhores para terminação de bovinos de corte, que adubação com 200 kg de N ha<sup>-1</sup>, foram avaliados durante o período de inverno sob lotação contínua, os resultados produtivos e nutritivos da pastagem, o desempenho animal e as características da carcaça.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

A Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Tecnológica Federal do Paraná aprovou todos os procedimentos que envolveram animais neste estudo, sob o protocolo nº 2015-22 (Anexo B).

O experimento foi desenvolvido no município de Dois Vizinhos, localizado no terceiro planalto paranaense, região Sul do Brasil, com altitude média de 520 m, latitude de 25°44" Sul e longitude de 53°04" Oeste. O solo da região é classificado como Nitossolo Vermelho distroférico, de textura argilosa, e o terreno apresenta em torno de 5% de declividade média (Hering e Santos, 2008). De acordo com a classificação de Köppen,

descrita por Alvares *et al.* (2014), o clima da região é do tipo Cfa (subtropical úmido mesotérmico).

Foram registrados os dados climatológicos referentes ao período de avaliação, obtidos junto à estação Meteorológica automática do Instituto Nacional de Meteorologia, situado a cerca de 100 metros da área experimental (Fig. 1).

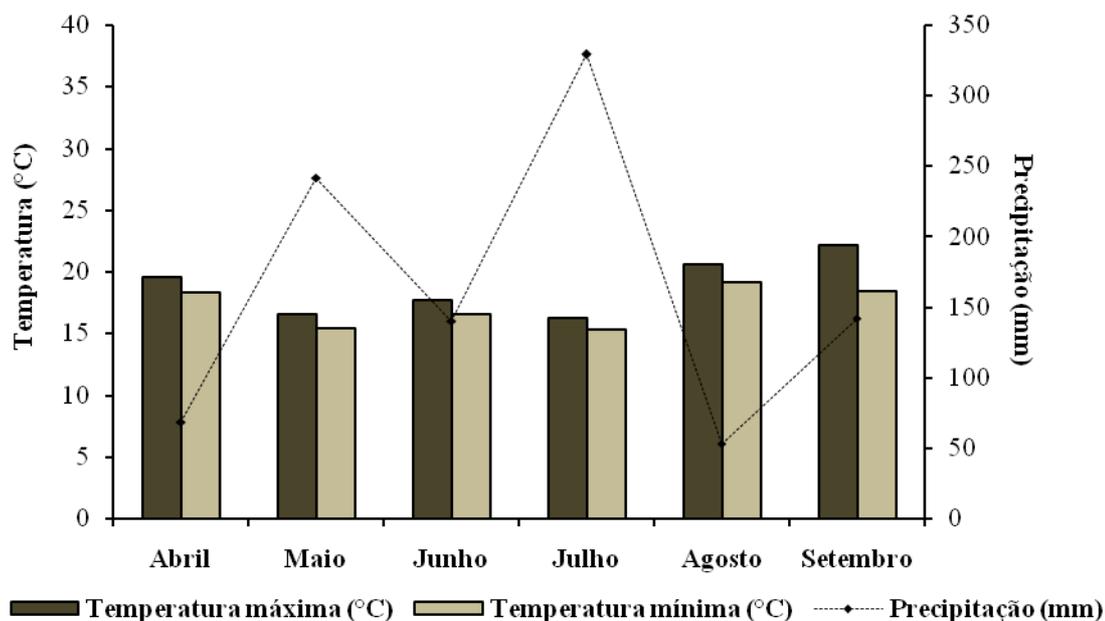


Figura 1. Precipitação pluviométrica e temperatura máxima e mínima no município de Dois Vizinhos, Paraná, durante o período experimental, GEBIOMET (2015).

O experimento teve início no dia dois de junho e término em sete de outubro de 2016, totalizando 127 dias, sendo os primeiros 18 dias de adaptação e 109 restantes de avaliação. A cada período de 21 dias foram realizadas as avaliações de pastagem e desempenho animal.

A área experimental utilizada correspondeu a 6,90 hectares de capim Aruana (*Panicum maximum* Jacq cv. Aruana), caracterizada como pastagem base. Esta foi implantada em setembro de 2013. A área foi dividida em nove piquetes com média de 0,76 ha<sup>-1</sup> cada, possuindo bebedouros e cochos, sendo que, em três piquetes foi implantado o amendoim forrageiro *Arachis pinto* (cv. Amarillo), distribuído em faixas de três metros de largura perfazendo 30% da área de cada piquete em que foi estabelecido. No verão de 2015, nesta mesma área, o Capim Aruana foi pastejado por novilhos de corte em recria, sendo testados três tratamentos: Aruana exclusiva + 100 kg de N ha<sup>-1</sup>; Aruana exclusiva + 200 kg de N ha<sup>-1</sup> ou Aruana consorciada com amendoim forrageiro + 100 kg N ha<sup>-1</sup>.

Para realização do presente estudo, em seis de abril de 2016 foram sobressemeados pelo sistema de semeadura direta, as cultivares de aveia preta (*Avena strigosa schreb*) cv. IAPAR 61 com densidade de semeadura de 60 kg ha<sup>-1</sup> utilizando espaçamento entre linhas de 17 cm; ervilhaca (*Vicia sativa L.*) cv. ametista com 30 kg ha<sup>-1</sup> misturada a aveia na semeadora em três piquetes e azevém diplóide (*Lolium multiflorum L.*) cv. Fepagro São Gabriel, semeado a lanço em toda a área, anteriormente a semeadura da aveia e ervilhaca, com densidade de 30 kg ha<sup>-1</sup>. As densidades de semeadura correspondem à quantidade de sementes puras viáveis. Antecedendo a sobressemeadura, a pastagem de aruana foi rebaixada a 10 cm de altura e, após a semeadura, os novilhos permaneceram na área por um período de sete dias, para auxiliar na incorporação das sementes.

A análise de solo apresentou os seguintes valores: (0 – 20 cm) : pH (CaCl<sub>2</sub>) = 5,0; MO (g dm<sup>3</sup>) = 29; carbono (g dm<sup>3</sup>); argila (%) = 64; P-Mehlich (mg dm<sup>3</sup>) = 3,7; K (cmolc dm<sup>3</sup>) = 0,2; Ca KCl (cmolc dm<sup>3</sup>) = 4,5; Mg (cmolc dm<sup>3</sup>) = 2,5; H+Al (cmolc dm<sup>3</sup>) = 5,8; soma de bases (cmolc dm<sup>3</sup>) = 7,3; CTC efetiva (cmolc dm<sup>3</sup>) = 13; saturação Al (%) = 1,4; saturação de bases (%) = 56.

Com base na análise de solo e pelas recomendações da CQFS RS/SC (2004) para o consórcio de gramíneas e leguminosas foi realizada a adubação de base na semeadura das espécies anuais, decorrendo de 470 kg ha<sup>-1</sup> de superfosfato simples (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) e 170 kg ha<sup>-1</sup> de cloreto de potássio (K<sub>2</sub>O) associado à primeira adubação nitrogenada. A aplicação de uréia (45% de N) como fonte de nitrogênio foi dividida em cinco aplicações de acordo com o tratamento, nas respectivas datas 01/06/2016, 25/06/2016, 21/07/2016 e 19/08/2016, 03/09/2016.

O delineamento experimental utilizado foi de Blocos Completos ao Acaso com três tratamentos e três repetições. Tendo como base a pastagem de Aruana sobressemeada com aveia e azevém, foram testadas três alternativas para estação hibernar: ‘Nitrogênio’ (N) – 200 kg de N ha<sup>-1</sup>; ‘Efeito residual da leguminosa tropical (AF + N) – Amendoim e 100 kg de N ha<sup>-1</sup>; ‘Leguminosa de clima temperado’ (ER + N) – Ervilhaca e 100 kg de N ha<sup>-1</sup>.

O manejo da pastagem foi realizado utilizando 24 novilhos castrados, do grupo genético 1/4 Marchegiana 1/4 Aberdeen Angus 2/4 Nelore, com idade e peso médio inicial de aproximadamente 21 meses e 425 kg de peso vivo (PV), respectivamente. Previamente ao estudo, os 18 animais chamados de animais teste foram distribuídos nos tratamentos e adaptados por um período de 18 dias, sendo mantidos nas mesmas condições nutricionais, sanitárias e ambientais. Na mesma ocasião os novilhos foram castrados através de vacina

imunológica (BOPRIVA®) e realizado também o controle de endoparasitas e ectoparasitas.

O sistema de pastejo empregado foi de lotação contínua, com carga animal variável, utilizando a técnica descrita por Mott e Lucas (1952) “*put-and-take*”, mantendo dois animais testes por piquete e número variável de animais reguladores, de maneira a manter a pastagem com a oferta de forragem (OF) de 9,0 kg MS/100 kg.PV<sup>-1</sup>. Durante o estudo, os novilhos tinham livre acesso à água limpa e recebiam sal mineral à vontade.

Ao final de cada período experimental de 21 dias, determinou-se a massa de forragem (MF) e a taxa de acúmulo diário (TAD). A MF foi estimada através da técnica de dupla amostragem proposta por Wilm *et al.* (1944). A taxa de acúmulo diária de matéria seca de forragem foi determinada seguindo a metodologia descrita por Klingmann *et al.* (1943). A altura da pastagem foi medida na mesma ocasião da estimativa da MF, em 20 pontos por piquete.

A carga animal (CA) do período de pastejo expressa em kg.ha<sup>-1</sup> foi determinada para obtenção da oferta de forragem real nos tratamentos, calculada pelo somatório do peso médio dos animais testes com o peso médio de cada animal regulador, multiplicado pelo número de dias que estes permaneceram na pastagem, dividido pelo número total de dias de pastejo.

A partir dos valores da massa de forragem, da taxa de acúmulo diário e da carga animal, foram verificadas as ofertas de forragem em kg de MS/100 kg.PV<sup>-1</sup>, pela equação:

$$OF = \left[ \frac{\left( \frac{MFD + (TAD * NDP)}{NDP} \right) * 100}{CA} \right]$$

na qual: OF: oferta de forragem do período; MFD: massa de forragem disponível no período; NDP: número de dias de pastejo; TAD: taxa de acúmulo diária de MS do período; CA: carga animal do período.

O acompanhamento do desempenho animal foi realizado ao final de cada período através de pesagens individuais dos animais testes, precedidas de jejum de sólidos e líquidos de 14 horas, para determinação do ganho de peso médio diário (GMD). Deste modo, o ganho de peso médio diário dos animais foi calculado pela diferença de peso entre

as pesagens, dividido pelo número de dias do período de pastejo. O ganho de peso vivo por hectare por dia ( $GPV \cdot ha^{-1} \cdot dia^{-1}$ ) foi obtido multiplicando o ganho de peso médio dos animais testes pelo número de dias e pelo número de animais por hectare em cada período.

A dinâmica de perfilhamento da pastagem, para obtenção do índice de estabilidade de perfilhos (IEP), foi realizada com o auxílio de três anéis de PVC de  $0,049 \text{ m}^2$  de área<sup>-1</sup> fixados no solo com grampos metálicos. Os anéis foram alocados em áreas aleatórias de cada piquete, registrando-se a demografia do perfilhamento por meio da identificação e contagem dos perfilhos. Foram usados fios coloridos para representar cada geração de perfilhos, realizando avaliações em intervalos regulares de 21 dias. O índice de estabilidade (P1/P0) da população de perfilhos foi calculado de acordo com a metodologia descrita por Bahmani *et al.* (2003) utilizando-se a expressão:  $P1/P0 = TSoP (1 + \text{taxa de aparecimento de perfilho, em que } TSoP (\text{taxa de sobrevivência de perfilhos}) = 1 - TMoP$ .

Na mesma ocasião da avaliação da dinâmica populacional foi avaliada a densidade populacional de plantas utilizando quadrado de  $0,0625 \text{ m}^2$ , para contagem dos perfilhos.

Após a realização da dupla amostragem, as amostras provenientes dos cortes foram homogeneizadas e divididas em duas sub-amostras, sendo uma para determinação da matéria parcialmente seca da forragem e outra para separação botânica e estrutural (lâminas foliares, colmo e material morto). As leguminosas não sofreram separação estrutural. A partir destes resultados foi determinado a produção e participação das diferentes espécies forrageiras que compunham a pastagem.

Para as análises químicas, as amostras foram obtidas pela técnica de simulação de pastejo (Moore, 1997), no qual o observador avalia a altura e a parte estrutural da planta que estava sendo apreendida pelo animal e, após, obtém manualmente uma porção similar a planta àquela consumida. O material amostrado foi parcialmente seco em estufa de ventilação forçada em temperatura de  $55^\circ\text{C}$  por 72 horas. Após a secagem as amostras foram processadas em moinho tipo “Willey”, em peneira com crivo de 1 mm, e encaminhadas para determinação da composição química e valor nutritivo (Tab. 1).

Foram determinados os teores de matéria seca (MS), cinzas, matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB) pelo método de micro Kjeldahl (AOAC, 1993), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) pela metodologia de Van Soest e Lewis (1991), digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) e da matéria orgânica (DIVMO), segundo Tilley e Terry (1963), modificado por Goering e Van soest (1970) através do aparelho *Fiber Analyzer Ankom*<sup>220</sup> (Ankom®, 2000), lavados com água corrente e acetona, secos em estufa  $105^\circ\text{C}$ , durante oito horas e posteriormente pesados. Os nutrientes

digestíveis totais (NDT) foram estimados, seguindo a metodologia de Kunkle e Bates (1998), utilizando a seguinte equação:  $NDT = \% MO * ((26,8 + 0,595 * (DIVMO)) / 100)$ .

Os 18 novilhos, decorrendo de seis repetições cada tratamento, foram abatidos quando a média dos animais, de todos os tratamentos, atingiu no mínimo 3,0 mm de espessura de gordura. Esta foi avaliada por ultrassonografia *in vivo*, realizada entre a 12° e 13° costela, após período de jejum de sólidos e líquidos de 14 horas. Ao abate, os animais encontravam-se com peso vivo médio de 519 kg e 24 meses de idade.

As operações de abate foram executadas em frigorífico comercial, localizado a 25 km da fazenda experimental no município de Verê – PR, conforme procedimento normal do estabelecimento, respeitando a legislação de abate humanitário. A avaliação das características de carcaça foi mensurada a partir da metodologia descrita por Müller (1987).

No fim da linha de abate, as duas meias-carcaças foram identificadas e pesadas para obtenção do peso de carcaça quente (PCQ) e, posteriormente, alocadas em câmara fria a 0°C, por aproximadamente 24 horas. Depois de resfriadas, registrou-se o peso de carcaça fria (PCF) das carcaças. O rendimento de carcaça quente, expresso em percentual, foi obtido pela relação entre o peso de carcaça quente e o peso dos animais registrado no embarque, e o rendimento de carcaça fria entre o peso de carcaça fria e o peso dos animais no embarque.

Realizou-se na meia carcaça direita um corte transversal entre a 12<sup>a</sup> e 13<sup>a</sup> costela, onde foi medida a espessura de gordura subcutânea (EGS) utilizando um paquímetro para determinar a espessura em milímetros.

As características de pastagem, desempenho animal e características da carcaça foram submetidas à análise de variância ( $P < 0,05$ ), e quando significativo o efeito dos tratamentos, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, utilizando o programa estatístico SAS (2004).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Tabela 1. Composição nutricional de amostras de pastejo simulado das dietas de novilhos de corte em pastagem de *Panicum* (cv. aruana), sobressemeado com aveia e azevém consorciado com leguminosa e/ou adubada com nitrogênio.

Variáveis	Tratamentos				
	N	AF+ N	ER + N	*AF <sup>1</sup>	*ER <sup>2</sup>
MS	19,24	20,82	21,52	20,80	16,67
MM	12,48	12,47	12,39	11,44	17,56
PB	28,07	28,15	27,63	23,25	30,18
FDN	46,30	46,67	47,80	48,24	53,16
FDA	26,19	25,92	27,19	30,05	34,19
DIVMS	75,71	76,50	75,01	71,68	68,18
NDT	62,18	62,87	62,13	61,50	55,28

Tratamentos: N = 200 kg de N ha<sup>-1</sup>; AF + N = Amendoim + 100 kg de N ha<sup>-1</sup>; ER + N = Ervilhaca + 100 kg de N ha<sup>-1</sup>. MS= matéria seca, MM= matéria mineral, PB= proteína bruta, FDN= fibra em detergente neutro, FDA= fibra em detergente ácido, DIVMS= digestibilidade *in vitro* da matéria seca, NDT= nutrientes digestíveis totais.\*AF= Planta inteira de amendoim forrageiro, \*ER= Planta inteira de ervilhaca.

A massa de forragem foi superior na adubação com 200 kg de N ha<sup>-1</sup>, em relação a consorciação com ervilhaca ou amendoim forrageiro (Tab. 2). Esta maior massa de forragem pode ser atribuída à maior disponibilidade de N de origem mineral, que é utilizado rapidamente pelas forrageiras, elevando a densidade populacional de perfilho (DPP) na pastagem. Segundo Hirata e Pakiding (2002), a massa do perfilho e a DPP dentro pasto, atuam como principais fatores que podem causar variações na massa de forragem.

Porém, vale ressaltar que a massa de forragem dos tratamentos permaneceu acima de 1.200 kg MS ha<sup>-1</sup>, que segundo Mott (1984), em pastagens temperadas é o mínimo para que o desempenho animal não seja comprometido. Neste contexto, Lippke *et al.* (2000) relataram que uma MF entre 850 e 1250 kg de MS ha<sup>-1</sup> limitou o desempenho de novilhas de corte em pastagem.

Embora o N possa otimizar a produção de massa de forragem, demonstrado pelo maior acúmulo de lâminas foliares de aruana e aveia no consórcio com 200 kg de N ha<sup>-1</sup>, também proporcionou elevada massa de colmos (Tab. 2). Estes, assim como as lâminas foliares, são constituintes dos perfilhos, e fazem com que no final a maior massa de forragem apresente a mesma quantidade de folhas que as pastagens consorciadas com leguminosa. O que pode-se verificar na semelhança da relação F/C, que refletiu nos valores nutritivos obtidos pela simulação do pastejo (Tab. 1) que não foram diferentes entre os tratamentos. Santos *et al.* (2008) afirmam que são nas lâminas foliares que se encontra

maior valor nutritivo, sendo o componente estrutural do pasto mais fácil apreensão pelo animal em pastejo (Palhano *et al.*, 2005).

Tabela 2. Massa de forragem, taxa de acúmulo, oferta de forragem, relação Folha:Colmo (F:C) e massa dos componentes estruturais e da planta inteira de amendoim forrageiro e ervilhaca.

Variáveis	Tratamentos			EPM
	N	AF + N	ER + N	
Massa de forragem (kg MS ha <sup>-1</sup> )	1467,30a	1335,07b	1376,07b	19,07
Taxa de acúmulo (kg MS ha <sup>-1</sup> dia <sup>-1</sup> )	59,33	58,00	58,33	0,43
Oferta de forragem (kg MS/100 kg.PV <sup>-1</sup> )	9,01	8,51	8,79	0,38
Folha de aruana (kg MS ha <sup>-1</sup> )	244,93a	199,77b	201,00b	6,56
Colmo de aruana (kg MS ha <sup>-1</sup> )	313,83a	183,34b	194,57b	21,53
Folha de aveia (kg MS ha <sup>-1</sup> )	67,19a	39,96b	50,67ab	4,71
Colmo de aveia (kg MS ha <sup>-1</sup> )	49,68a	28,38b	32,38b	2,50
Folha de azevém (kg MS ha <sup>-1</sup> )	235,70	220,98	216,90	10,23
Colmo de azevém (kg MS ha <sup>-1</sup> )	138,32	128,29	156,09	9,10
Relação F:C	1,09	1,39	1,22	0,56
Material morto (kg MS ha <sup>-1</sup> )	417,64a	291,21b	459,08a	11,92
Amendoim forrageiro* (kg MS ha <sup>-1</sup> )	-	245,12	-	-
Ervilhaca* (kg MS ha <sup>-1</sup> )	-	-	65,37	-

Médias seguidas de letras minúsculas distintas nas linhas, diferem ( $P < 0,05$ ) pelo teste Tukey. \*Dados não analisados estatisticamente. EPM = Erro padrão médio. Tratamentos: N = 200 kg de N ha<sup>-1</sup>; AF + N = Amendoim + 100 kg de N ha<sup>-1</sup>; ER + N = Ervilhaca + 100 kg de N ha<sup>-1</sup>.

Contudo, se desconsiderarmos a massa de colmo caracterizado como material de menor qualidade e analisarmos apenas a associação da massa de lâminas foliares de aveia, azevém e aruana + AF ou ervilhaca), estes com bom valor nutricional (Tab. 2), o sistema consorciado com ervilhaca fornece relativamente a mesma disponibilidade de massa de boa qualidade da maior adubação com nitrogênio. Logo na consorciação com AF, ao desconsiderarmos a fração colmo, a massa forrageira composta por folhas das gramíneas e planta inteira de amendoim, é aproximadamente 28% maior que os outros sistemas pastoris.

A taxa de acúmulo de forragem não foi influenciada pela consorciação com leguminosa ou maior adubação nitrogenada, ou seja, a adubação com 200 kg de N ha<sup>-1</sup>, não proporcionou maior produção de forragem.

Isso sugere que, o consórcio com amendoim ou com ervilhaca, e menores doses de N (100 kg de N ha<sup>-1</sup>), podem ser descritos como promissores, pois fornecem um aporte de

nitrogênio suficiente para se produzir quantidade forragem semelhante à dos pastos mais adubados ( $200 \text{ kg de N ha}^{-1}$ ). Esse resultado está em consonância com Rochon *et al.* (2004), que abordam que a leguminosa tem um ganho indireto, tornando o sistema mais sustentável, pois possui bactérias que fixam o nitrogênio atmosférico (Campillo *et al.*, 2005) e fornecem para as gramíneas no sistema, o que reduz a utilização de adubos nitrogenados minerais.

Porém, cabe ressaltar que, para o presente estudo, durante o primeiro período de avaliação, a precipitação média foi de 311,4 mm e, no segundo período, ocorreu o inverso, quando se verificou uma precipitação de 33,2 mm, ocasionando um déficit hídrico, o que possivelmente afetou o potencial de resposta da maior adubação nitrogenada (Fig. 1). Este conjunto de variações pluviométricas podem ter levado ao menor acúmulo de forragem no período.

Independente do tratamento, a percentagem de lâminas foliares ficou acima de 30%, contribuindo com a relação lamina foliar/colmo média de 1,23 kg de folha por kg de colmo. Neres *et al.* (2011) evidenciaram que, a sobressemeadura de forrageiras de inverno em capins do gênero *Cynodon* pode aumentar a produção e a relação folha/colmo do pasto.

A adubação com  $200 \text{ kg de N ha}^{-1}$  proporcionou maior disponibilidade de lâminas foliares de aruana e aveia na pastagem. Porém a massa de folhas e colmos de azevém foi semelhante entre os tratamentos.

O tratamento que recebeu maior adubação nitrogenada e a consorciação com ervilhaca apresentaram maior DPP de aveia na pastagem, que em final de ciclo apresenta elevada quantidade de material morto. Porém, a proporção de aveia na massa forrageira foi baixa em todos os tratamentos, o que pode ter ocorrido em reflexo da competição com a aruana, que permaneceu produzindo, porém em quantidade reduzida por todo o inverno. Além disso, após a sobressemeadura das gramíneas hibernais, ocorreu um déficit hídrico que possivelmente prejudicou o desenvolvimento da pastagem.

A massa de material morto foi elevada, tanto no tratamento com maior quantidade de N quanto na consorciação com ervilhaca, 28 e 33% respectivamente,. Isso deve-se a prática da sobressemeadura, uma vez que a espécie tropical durante o inverno está senescendo.

Em contrapartida, a consorciação com amendoim forrageiro proporcionou uma massa de material morto mais baixa com  $291 \text{ kg MS ha}^{-1}$ , valor cerca 10% menor aos demais tratamentos. Provavelmente a menor massa de folha de aveia e aruana neste sistema, aliada a menor altura (Tab. 3), diminuiu o acúmulo desta fração na pastagem. A

altura do dossel forrageiro é grande responsável pelo grau de sombreamento no relvado, o que exerce forte influência sobre a senescência dos componentes estruturais situados na porção basal do dossel forrageiro. Matthew *et al.* (2000) descrevem que processos como a desfolha constante, sombreamento, pisoteio e florescimento atuam como principais agentes na morte do perfilho em pastagens.

A baixa participação da ervilhaca (4,75% da MF) pode ser explicada pela competição entre espécies, principalmente com o azevém que assim como a ervilhaca possui ciclo tardio. Segundo Campillo *et al.* (2005), a adubação nitrogenada, eleva a capacidade das gramíneas em competir com as leguminosas na pastagem. Além disso, as temperaturas amenas e não ocorrência de geadas permitiram o capim aruana produzir acima do esperado para o período de inverno (Cunha *et al.*, 1999).

Outro importante fator que prejudicou o desenvolvimento da leguminosa foi o estresse hídrico. Segundo Carvalho *et al.* (2010) a ervilhaca apresenta elevada sensibilidade a falta de chuva. Resultados de Canto *et al.* (1997) avaliando pastagem de aveia + azevém + ervilhaca e aveia + ervilhaca verificaram que a proporção da leguminosa foi inferior a 7% em ambos sistemas pastoris. Esses mesmos autores atrelam essa baixa participação da leguminosa a um período de estiagem ocorrido durante o estudo.

O amendoim forrageiro teve participação de 18% da MF do tratamento AF + N, durante o período de inverno. Embora seja uma forrageira de clima tropical, a qual diminui sua proporção no inverno devido as baixas temperaturas, mostrou-se adaptado em uma situação com temperaturas amenas e sem geadas.

Provavelmente essa participação do AF deve-se a distribuição em faixas, onde a competição entre espécies foi menor, além da menor altura do pasto que elevou a luminosidade incidente sobre a leguminosa, juntamente com a não formação de geada no período experimental. Andrade *et al.* (2006) relatam que a altura da gramínea atua de maneira determinante sobre participação do AF na consorciação, sendo que quanto maior a altura da gramínea, menor tem sido a persistência da leguminosa na pastagem.

No entanto, apesar desta expressiva participação do amendoim no inverno, com bons valores nutricionais, sendo os teores de PB (23,2%) e digestibilidade *in vitro* (71,6%), próximos numericamente ao material colhido no pastejo simulado, podendo esta espécie contribuir significativamente na qualidade da dieta dos animais, dependendo de sua ingestão, não se observou efeito sobre o desempenho animal.

Tabela 3. Índice de Estabilidade de Perfilho (IEP), densidade populacional de perfilhos por m<sup>2</sup> e altura do dossel (cm) da pastagem de aruana, aveia e azevém.

Variáveis	Tratamentos			EPM
	N	AF + N	ER + N	
IEP Aruana	0,94b	1,78a	1,67ab	0,17
IEP Aveia	0,99b	1,58a	1,58a	0,11
IEP Azevém	2,57	2,44	2,61	0,22
Densidade de Aruana	393,11a	345,6b	354,6b	3,75
Densidade de Aveia	255,0a	166,25b	228,7a	11,72
Densidade de Azevém	1692,0	1558,6	1558,0	37,30
Altura de dossel (cm)	12,36a	8,95b	10,40ab	0,61

Médias seguidas de letras minúsculas distintas nas linhas, diferem ( $P < 0,05$ ) pelo teste Tukey. EPM = Erro padrão médio. Tratamentos: N = 200 kg de N ha<sup>-1</sup>; AF + N = Amendoim + 100 kg de N ha<sup>-1</sup>; ER + N = Ervilhaca + 100 kg de N ha<sup>-1</sup>.

É possível que diferenças não significativas em taxas de aparecimento e morte de perfilhos possam, quando combinadas, resultar em variações significativas em densidade populacional de perfilhos, razão pela qual é importante avaliar o efeito conjunto de ambas. Isso pode ser feito por meio do índice de estabilidade da população (Bahmani *et al.*, 2003). Os índices de estabilidade da aruana e da aveia, foram superiores nas consorciações com amendoim e ervilhaca, em relação a adubação com 200 kg de N. Esse resultado pode ser relacionado a maior massa de MM presente no pasto que recebeu maior adubação nitrogenada. Segundo Matthew *et al.* (1999), para que o pasto não entre em processo de degradação, e apresente elevada proporção de MM, deve haver um equilíbrio entre as taxas de aparecimento e mortalidade de perfilho.

Contudo, apesar da consorciação com ervilhaca também ter proporcionado elevada massa de MM, o IEP das gramíneas neste sistema foi alto. Um importante fator a ser observado é a baixa persistência da ervilhaca, que atrelada à senescência do Capim Aruana, elevou a proporção de material de baixa qualidade no sistema pastoril.

Nesse contexto, embora a consorciação com amendoim tenha apresentado baixa densidade populacional de perfilho para aruana e aveia, proporcionou elevado IEP para estas espécies. Neste sentido, Sbrissia *et al.* (2010) ressaltam que a persistência da pastagem não pode ser determinada baseando-se apenas na DPP, pois mesmo que esta seja baixa, mas com elevada sobrevivência do perfilho, este pode manter-se estável e garantir a persistência das plantas no sistema forrageiro.

O IEP do azevém, não diferiu significativamente ( $P>0,05$ ). Provavelmente este resultado ocorreu devido a elevada DPP de azevém que também foi similar entre os tratamentos, com média de 1602 perfilhos por  $m^2$ . O azevém apresentou elevada persistência na pastagem, sendo que se manteve estável, proporcionando elevada densidade de perfilhos no pasto. Este resultado pode ser relacionado à baixa altura de manejo do pasto durante o presente estudo, que ficou entre 8 a 13 cm.

A altura do pasto foi maior na adubação com 200 kg de N  $ha^{-1}$ , intermediária na presença de ervilhaca e menor na consorciação com AF. Esta altura da pastagem caracteriza a adaptação das plantas, principalmente do azevém, que emitiu elevada quantidade de perfilhos, como resposta a constante desfolhação realizada pelos animais (Matthew *et al.*, 1995). Entretanto, a menor altura na consorciação com AF, pode ser atribuída à distribuição da leguminosa, realizada em faixas, afim de diminuir a competição com outras espécies.

No que se refere às variáveis relacionadas ao desempenho dos novilhos apresentadas na Tabela 4, essas não sofreram influência dos sistemas testados, estando relacionados à similaridade do manejo empregado na pastagem, visando propiciar a oferta de forragem preconizada de 9 kg MS/100 kg.PV<sup>-1</sup>. Além disso, a qualidade nutricional da dieta consumida foi bastante semelhante (Tab. 1).

A carga animal foi mantida ajustada e as consorciações com leguminosa associada a 100 kg de N  $ha^{-1}$ , apresentaram capacidade de suporte semelhante à adubação com 200 kg de N  $ha^{-1}$ , demonstrando o potencial das leguminosas sobre a taxa de lotação no período de inverno.

O ganho de peso médio diário (GMD) não diferiu entre os tratamentos, com média de 0,87  $kg^{-1}.dia^{-1}$ . Uma vez que a pastagem apresentou excelente qualidade nutricional (Tab. 1), onde a PB, NDT e DIVMS foram semelhantes entre os tratamentos.

Outra explicação pode a baixa percentagem de ervilhaca associada a menor preferência dos animais pela leguminosa em relação à gramínea (Barcellos *et al.*, 2008). Resultados semelhantes foram encontrados por Hirai *et al.* (2015), que verificaram ganhos similares entre animais em pastagem de aveia associada à ervilhaca aos que consumiram apenas a gramínea.

Tabela 4. Médias para peso inicial e final, ganho de peso médio diário, ganho de peso vivo por área, carga animal e características da carcaça de novilhos de corte em pastagem de Capim Aruana sobressemeado com aveia e azevém consorciado com leguminosa e/ou adubada com nitrogênio.

Variáveis	Tratamentos			EPM
	N	AF + N	ER + N	
PI (kg)*	422,10	418,60	442,83	-
Peso final (kg)	517,00	515,50	531,83	17,09
GMD, (kg.animal.dia <sup>-1</sup> )	0,862	0,881	0,890	0,02
GPV, (kg.ha <sup>-1</sup> .dia <sup>-1</sup> )	2,55	2,66	2,51	0,15
Carga animal, kg ha <sup>-1</sup>	1346,27	1344,68	1327,87	65,74
PCQ (kg)	291,05	290,70	302,50	11,52
RCQ (%)	56,27	56,39	56,79	0,80
PCF (kg)	286,90	286,80	297,58	11,35
RCF (%)	55,47	55,63	55,87	0,77
Quebra de rendimento (%)	1,42	1,41	1,56	0,06
EGS (mm)	2,70	2,87	2,66	0,21

Médias seguidas de letras minúsculas distintas nas linhas, diferem ( $P < 0,05$ ) pelo teste Tukey. EPM = Erro padrão médio. Tratamentos: N = 200 kg de N ha<sup>-1</sup>; AF + N = Amendoim + 100 kg de N ha<sup>-1</sup>; ER + N = Ervilhaca + 100 kg de N ha<sup>-1</sup>. GMD = ganho de peso vivo médio diário. GPV = ganho de peso vivo por hectare dia; PCQ = peso de carcaça quente. RCQ = rendimento de carcaça quente; PCF = peso de carcaça fria; RCF = rendimento de carcaça fria; EGS = espessura de gordura subcutânea.

A qualidade da dieta atua como um dos principais fatores que exercem influência no rendimento de carcaça fria (Duckett *et al.*, 2013), porém, devido à similaridade no valor nutritivo da pastagem esta variável não diferiu entre os tratamentos, com média de 55,6 %.

A espessura de gordura subcutânea, inicialmente desejada e utilizada como condição para o abate, medida via ultrassom foi de 3,0 mm (exigência mínima dos frigoríficos em geral). Entretanto, a mensuração do aparelho de ultrasonografia não têm confiabilidade de 100% (Suguizawa *et al.*, 2006), explicando o fato da espessura real ser menor que a observada anteriormente ao abate no aparelho. Além disso, na retirada do couro do animal o tecido adiposo pode ficar aderido às paredes do couro afetando negativamente a espessura de gordura (Andrighetto *et al.*, 2009).

O nível energético disponibilizado na pastagem (Tab. 1) não foi suficiente para que ocorresse o acúmulo de gordura desejado, variando entre 2,60 a 2,87 mm. Na fase de terminação a composição de ganho dos bovinos passa a ser predominante por tecido adiposo, com menor exigência de PB e a maior necessidade de energia para o processo deposição de gordura de cobertura e marmoreio. Segundo Alves (2003), a deposição de

tecido adiposo é menos eficiente quando comparada ao tecido muscular em termos de energia digestível consumida por quilo de tecido depositado na carcaça.

Neste sentido, Duckett *et al.* (2013) afirmam que na presença de leguminosas os animais consomem menor quantidade de energia, o que afeta o acúmulo de gordura subcutânea na carcaça. Porém os valores de NDT foram similares entre os tratamentos, o que pode ser reflexo da massa de lâminas foliares de azevém, provavelmente o componente mais selecionado no pastejo, pela elevada densidade de perfilhos desta espécie na pastagem.

Outro aspecto que pode ter influenciado o desempenho produtivo dos animais e determinado o baixo grau de acabamento foi o elevado teor de PB, que no presente estudo apresentou média de 27% (Tab. 1). A relação NDT:PB encontrada em todos os tratamentos foi abaixo de 7, considerado por Moore *et al.* (1999) como valor limite para ocorrer excesso de nitrogênio na dieta. Segundo Santos *et al.* (2001), quanto maior a degradabilidade da proteína dietética, mais elevada será a produção de amônia ruminal, ocasionando em maiores perdas de nitrogênio na urina e nas fezes, o que segundo Wright (2013), atua de forma contrária aos armazenamentos de energia líquida de manutenção, crescimento e reserva de gordura, o que explica os ganhos e o baixo grau de acabamento neste estudo.

## CONCLUSÃO

A sobressemeadura de gramíneas de estação fria em Capim Aruana, em consorciação com amendoim ou ervilhaca, associados a 100 kg de N ha<sup>-1</sup>, proporcionaram condições semelhantes para terminação de bovinos de corte, que a adubação com 200 kg de N ha<sup>-1</sup>, o que implica em um menor custo ambiental do sistema.

## REFERÊNCIAS

ALVARES, C.A.; STAPE, J.L.; SENTELHAS, P.C. *et al.* Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, Stuttgart, v.22, n.6, p.711-728, 2013.

ALVES, D.D. Crescimento compensatório em bovinos de corte. *Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias*, v.98, p.61-67, 2003.

ANDRADE, C.M.S.; GARCIA, R.; VALENTIM, J.F.; PEREIRA, O.G. Grazing management strategies for massai grass-forage peanut pastures: 1. Dynamics of sward

condition and botanical composition. *Revista Brasileira de Zootecnia*. v.35, n.2, p.334-342. 2006.

ANDRIGHETTO, C.; JORGE, A.M.; CERVIERI, R.C. *et al.* Relação entre medidas ultrassônicas e da carcaça de bubalinos Murrah abatidos em diferentes períodos de confinamento. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.38, p.1762-1768, 2009.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY - AOAC. Official methods of analysis. 16.ed. Arlington: AOAC International, p.1025, 1993.

BAHMANI, I.; THOM, E.R.; MATTHEW, C. *et al.* Tiller dynamics of perennial ryegrass cultivars derived from different New Zealand ecotypes: effects of cultivar season, nitrogen fertilizer, and irrigation. *Australian Journal of Agricultural Research*, v.54, p.803-817, 2003.

BARCELLOS, A.O.; RAMOS, A.K.B.; VILELA, L. *et al.* Sustentabilidade da produção animal baseada em pastagens consorciadas e no emprego de leguminosas exclusivas, na forma de banco de proteína, nos trópicos brasileiros. *Rev. Bras. Zootecnia*, v.37, p.51-67, 2008.

CANTO, M.C.; RESTLE, J.; QUADROS, F.L.F. *et al.* Produção animal em pastagens de aveia (*Avena strigosa* Schreb) adubada com nitrogênio ou em mistura com ervilhaca (*Vicia sativa* L.). *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.26, n.2, p.396-402, 1997.

CAMPILLO, R.; URQUIAGA, S., UNDURRAGA, P. *et al.* Strategies to optimize biological nitrogen fixation in legume/grass pastures in the southern region of Chile. *Plant and Soil*, Dordrecht, v.273, n.1, p.57-67, 2005.

CARVALHO, P.C.F.; SANTOS, D. T.; GONÇALVES, E. N. *et al.* Forrageiras de Clima Temperado. In: Dilermando Miranda da Fonseca; Janaina Azevedo Martuscello. (Org.). *Plantas Forrageiras*. Viçosa: UFV, v. 1, p. 494-537, 2010.

COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO – RS/SC. Manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. 10.ed. Porto Alegre: SBRS-CQFS, 2004. 400p.

CUNHA, E.A.; SANTOS, L.E., BUENO, M.S. *et al.* Sistema intensivo de produção ovina. Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 22p, 1999.

DUCKETT S.K.; NEEL, J.P.S.; LEWIS, R.M. *et al.* Effects of Forage Species or Concentrate Finishing on Animal Performance, Carcass and Meat Quality. *Journal of Animal Science*, v.91, n.3, p.1454–1467, 2013.

GEBIOMET. Grupo de estudos em Biometeorologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2015. Disponível em: <<http://www.gebiomet.com.br/downloads.php>>. Acessado em: 20 fev. 2016.

GOERING, K.H.; VAN SOEST, P.J. Forage fiber analysis (apparatus, reagents, procedures, and some application). Washington, D.C.: US Department of Agriculture, 1970. 379p. (Agricultural Handbook).

HERING, S.B.; SANTOS, H.G. Mapa de solos do Estado do Paraná: legenda atualizada. Rio de Janeiro: EMBRAPA/IAPAR. 2008. 74p.

HIRAI, M.M.G.; MENEZES, L.F.G.; KUSS, F. *et al.* Finishing steers on oat pasture intercropped with legumes or receiving energetic supplementation. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.67, n.4, p.1141-1149, 2015.

HIRATA, M.; PAKIDING, W. Dynamics in tiller weight and its association with herbage mass and tiller density in Bahia grass (*Paspalum notatum*) pasture under grazing. *Tropical grassland*, v.36 p. 24-32, 2002.

KIRWAN, L.; LUSCHER, A.; SEBASTIA, M.T. *et al.* Evenness drives consistent diversity effects in intensive grassland systems across 28 European sites. *Journal of Ecology*. v.95, n.3, p.530–539, 2007.

KLINGMAN, D.L.; MILES, S.R.; MOTT, G.O. The cage method for determining consumption and yield of pasture herbage. *Journal of the American Society Agronomy*, v.35, p.739-746, 1943.

KUNKLE, W.E.; BATES, D.B. Evaluating feed purchasing options: energy, protein, and mineral supplements. In: FLORIDA BEEF CATTLE SHORT COURSE, 1998, Gainesville. *Proceedings...* Gainesville: University of Florida, 1998. p.119-126, 1998.

LIPPKE, H.; FORBES, T.D.; ELLIS, W.C. Effect of supplements on growth and forage intake by stocker steers grazing wheat pasture. *Journal of animal science*, v.78, n.6, p.1625-1635, 2000.

LOBATO, J.F.P.; FREITAS, A.K.; DEVINCENZI, T. *et al.* Brazilian beef produced on pasture: Sustainable and healthy. *Meat Science*. v.98, n.3, p.336-345, 2014.

MATTHEW, C.; ASSUERO, S.; BLACK, C.K.; SACKVILLE, H.N.R. Tiller dynamics of grazed swards. In: LEMAIRE, G.; HODGSON, J.; MORAES, A. de; CARVALHO, P.C de F.; NABINGER, C. (Ed). *Grassland ecophysiology and grazing ecology*. Wallingford: CABI Publishing, 2000. p.127-150.

MATTHEW, C.; ASSUERO, S.G.; BLACK, C.K.; SACKVILLE, H.N.R. Tiller dynamics of grazed swards. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL "GRASSLAND ECOPHYSIOLOGY AND GRAZING ECOLOGY", Curitiba, 1999. *Anais*. Curitiba: UFPR/UFRGS, 1999. p.109-133.

MATTHEW, C.; LEMAIRE, G.; HAMILTON, N.S.; GARAY, A.H.. A modified self-thinning equation to describe size/density relationships for defoliated swards. *Annals of Botany*, v.76, n.6, p.579-587, 1995.

MOORE, J.E.; BRANT, M.H.; KUNKLE, W.E.; HOPKINS, D.I. Effects of Supplementation on Voluntary Forage Intake, Diet Digestibility, and Animal Performance. *Journal of Animal Science*, .Anim. Sci. Champaign, v.77, p.122-135, 1999. (Suppl 2).

MOORE, J.E.; SOLLENBERGER, L.E. Techniques to predict pasture intake. In: GOMIDE, J.A (ed.). SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, v.1, p.81-96, 1997. Departamento de Zootecnia. Universidade Federal de Vicosa, MG, Brasil.

MOREIRA, F.B.; MIZUBUTI, I.Y.; PRADO, I.N. *et al.* Protein and mineral supplementation for calves grazing a Mombaça pasture during the winter. *Semina: Ciências Agrárias*, v.29, n.1, p.203-210, 2008.

MOTT, G. O. Relationship of available forage and animal performance in tropical grazing systems. In: *Proceedings of the Forage and Grassland Conference*. USA,. 1984.

MOTT, G.O.; LUCAS, H.L. The design, conduct, and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 6, 1952, Pennsylvania. *Proceedings...* Pennsylvania: State College Press, 1952. p.1380-1385.

MÜLLER L. 1987. Normas para avaliação de carcaças e concurso de carcaça de novilhos. n. 2. Santa Maria: Imprensa Universitária/UFSM, 31 p.

NERES, M.A.; CASTAGNARA, D.D.; MESQUITA, E.E. *et al.* Production of tifton 85 hay overseeded with white oats or ryegrass. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.40, p.1638-1644, 2011.

PALHANO, A.L.; CARVALHO, P.C.F.; DITTRICH, J.R. *et al.* Estrutura da pastagem e padrões de desfolhação em capim-mombaça em diferentes alturas do dossel forrageiro. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.34, n.6, p.1860-1870, 2005.

ROCHON, J.J.; DOYLE, C.J.; GREEF, J.M. *et al.* Grazing legumes in Europe: a review of their status, management, benefits, research needs and future prospects. *Grass and Forage Science*, v.59, n.3, p.197-214, 2004.

SANTOS, G.T.; CAVALIERI, F.L.B.; MODESTO, E.C. Recentes avanços em nitrogênio não protéico na nutrição vacas leiteiras. In: SINLEITE - NOVOS CONCEITOS EM NUTRIÇÃO, v.2, p.225-248, 2001. *Anais...* Universidade Federal de Lavras, MG, Brasil.

SANTOS, M.E.R.; FONSECA, EUCLIDES, V.P.B. *et al.* Valor nutritivo da forragem e de seus componentes morfológicos em pastagens de *Brachiaria decumbens* diferida. *Boletim da Indústria Animal*, v.65, n.4, p.303-311, 2008.

SAS INSTITUTE. *SAS/STAT user's guide: statistics*.4. ed. Version 6, Cary: v.2, 2004.

STEINFELD, H.; GERBER, P.; WASSENAAR, T. *et al.* 2006. Livestock's Long Shadow. Food and Agriculture Organisation of the United Nations (FAO), 2006. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/010/a0701e/a0701e00.htm>>. Acessado em: 20 Jul, 2016.

SUGISAWA, L.; MATTOS, W.R.S.; SOUZA, A.A. *et al.* Ultra-sonografia para predição da composição da carcaça de bovinos jovens. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.35, n.1, 2006.

SBRISSIA, A.F.; SILVA, S.C. da.; SARMENTO, D.O.L. *et al.* Tillering dynamics in paralidegrass swards continuously stocked by cattle. *Plant ecology*, v.206, p.349-359, 2010.

TILLEY, J. M. A. AND TERRY, R. A. Two stage technique for the in vitro digestion of forage crops. *J. Br. Grassl. Soc.*, v.18, n.2, p.104-111, 1963.

VAN SOEST, P.J. LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of dairy Science.*, v.74, p.3583-3597, 1991.

WILM, H.G.; COSTELLO, D.F.; KLIPPLE, G.E. Estimating forage yield by the double-sampling methods. *Agronomy Journal*, v.36, p.194-203, 1944.

WRIGHT, A., *Effect of forage type and corn supplementation on animal performance and meat quality*. 2013. 84f. Theses (Master of Science) – Graduate School of Clemeson University.

### **3.2. CAPÍTULO 2: COMPORTAMENTO INGESTIVO DE BOVINOS DE CORTE TERMINADOS EM PASTAGEM DE CAPIM ARUANA SOBRESSEMEADO COM GRAMÍNEAS DE INVERNO E CONSORCIADO COM LEGUMINOSA E/OU ADUBAÇÃO NITROGENADA**

#### **Comportamento ingestivo de bovinos de corte terminados empastagem de Capim Aruana sobressemeado com gramíneas de inverno e consorciado com leguminosa e/ou adubação nitrogenada**

*[Ingestive behavior of beef cattle finished in Aruana pasture overseeded with winter grasses and intercropped with legume with or no nitrogen fertilization]*

G.R. Schmitz<sup>1</sup>, W. Paris<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Programa de Pós Graduação- Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Dois Vizinhos, PR; <sup>2</sup> Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Dois Vizinhos, PR

#### **RESUMO**

O objetivo do trabalho foi avaliar a influência da adubação nitrogenada e/ou consorciação com leguminosas sobre o comportamento ingestivo de novilhos de corte. O trabalho foi conduzido na UTFPR-DV, em uma área de 6,3 ha divididos em nove piquetes. Foram testados três sistemas forrageiros no período de inverno, tendo como base a pastagem de

Aruana (*Panicum maximum*, cv. Aruana) sobressemeada com aveia e azevém: Nitrogênio – 200 kg de N ha<sup>-1</sup>; Amendoim e 100 kg de N ha<sup>-1</sup> e Ervilhaca e 100 kg de N ha<sup>-1</sup>. A adubação foi dividida em cinco aplicações, o período experimental foi de 127 dias. A pastagem foi manejada utilizando-se de 24 animais castrados de 21 meses, com peso vivo médio inicial de 425 kg, submetidos a lotação contínua. Realizaram-se oito avaliações comportamentais por animal teste no período de 24 horas. O delineamento foi inteiramente casualizado com três tratamentos e seis repetições, submetendo os dados à análise de variância e teste F em nível de 5% de significância utilizando-se o PROC MIXED (modelos mistos). O tempo de pastejo na consorciação com ervilhaca foi superior ao amendoim forrageiro e semelhante a maior adubação com N, entretanto o ganho médio diário foi semelhante entre os tratamentos. A atividade de ruminação apresentou comportamento inverso ao tempo de pastejo. O tempo de 20 bocados e o número de passos por minuto foram superiores na maior adubação nitrogenada quando comparado a consorciação com amendoim, e semelhante à consorciação com ervilhaca. A consorciação com amendoim associado a 100 kg de N ha<sup>-1</sup> causou redução no tempo de pastejo e de 20 bocados, aumentando consequentemente o tempo de ruminação. O maior o nível de adubação nitrogenada e o consórcio com ervilhaca proporcionam uma alta participação de MM no pasto, produzindo uma estrutura limitante ao comportamento ingestivo de novilhos de corte. Apesar disto, o elevado valor nutricional não limitou o desempenho individual.

Palavras-chave: Padrões de deslocamento, *Panicum maximum*, tempo de pastejo, tempo de ócio, tempo de ruminação.

## ABSTRACT

*This work tested the influence of nitrogen fertilization and/or intercropping with legumes on ingestive behavior of beef steers. The assay was conducted at UTFPR-DV, in area of 6.3 ha shared in nine paddocks. Treatments were based on Aruana pasture (*Panicum maximum*, cv. Aruana) overseeded with oats and ryegrass: Nitrogen - 200 kg of N ha<sup>-1</sup>; Peanut and 100 kg of N ha<sup>-1</sup> and Vetch and 100 kg of N ha<sup>-1</sup>. The fertilization was shared into five applications, during 127 days. The grazing was managed using 24 castrated males of 21 months, with initial average live weight of 425 kg, submitted to continuous stocking. Eight behavioral evaluations were observed per animal testers during 24-hours.*

*The design was completely randomized, with three treatments and six replicates, subjecting the data to analysis of variance and F test at 5% level of significance by PROC MIXED of SAS ®. The grazing time in the vetch intercropping was superior to the forage peanut and similar to the higher N fertilization, however, the average daily gain was similar for both treatments. The rumination had a backward behavior to grazing time. The time of 20 mouthfuls and the number of steps per minute were superior for higher nitrogen fertilization when compared to the forage peanut intercropping, and similar when mixed with vetch. The intercropping with forage peanut associated with 100 kg of N ha<sup>-1</sup> had a reduction in grazing time and 20 mouthfuls, thus increasing rumination time. The higher the level of nitrogen fertilization and the consortium with vetch provide a high participation of MM in the pasture, producing a limiting structure to the ingestive behavior of beef steers. Despite this, high nutritional value did not limit individual performance.*

*Key-words: Displacement patterns, grazing time, idle time, Panicum maximum, rumination time.*

## **INTRODUÇÃO**

A avaliação do comportamento ingestivo dos bovinos é considerada uma importante ferramenta na compreensão das relações que determinam a produção individual e por área, permitindo estabelecer práticas de manejo afim de maximizar a resposta animal em pastagens. Contudo, para que essa avaliação seja realizada com acurácia, respeitando os aspectos fisiológicos do animal, o período de avaliação deve ser de 24 horas (Santana Júnior *et al.*, 2014).

O entendimento das relações planta-animal tem evoluído constantemente, favorecendo a compreensão de como o desempenho animal pode ser maximizado, através da investigação dos processos e as razões envolvidas nas atividades de pastejo, ruminação e outras atividades. A variação na estrutura do pasto tem função determinante na ingestão de alimentos, afetando o comportamento ingestivo dos animais.

A estrutura da pastagem pode ser alterada em razão vários fatores, dentre eles a quantidade de fertilizante nitrogenado aplicado, em que é possível obter diversas estruturas com a mesma altura de pastejo (Pellegrini *et al.*, 2010). Os sucessivos estádios de desenvolvimento por quais as plantas passam com o avançar de idade, também alteram a

estrutura do dossel forrageiro, situação que leva os ruminantes a utilizarem diferentes estratégias, seja na atividade de pastejo, ruminação ou ócio e até mesmo no consumo de água (Pedroso *et al.*, 2004). Segundo Montagner *et al.* (2003), a estrutura do pasto é caracterizada pela relação folha/colmo, altura e densidade de forragem, massa de lâmina foliar e valor nutritivo. A taxa de lotação está entre os principais fatores que afetam a massa de forragem, pode mudar o tempo de pastejo e a distância percorrida para o consumo de alimento (Animut e Goetsch, 2008) e ambas podem influenciar a quantidade de energia despendida na atividade (NRC, 2007).

Na maioria das regiões de clima temperado, a estacionalidade produtiva limita o pleno desenvolvimento das plantas forrageiras em determinadas épocas do ano, comprometendo diretamente o desempenho animal e a produção por área (Moreira, 2008). Deste modo, a incorporação de leguminosas em consorciação com gramíneas, aparece como uma alternativa para substituir parcialmente ou eliminar o uso de fertilizantes comerciais reduzindo o custo de produção de forma sustentável (Campillo *et al.*, 2005). Deste modo, o presente estudo teve como objetivo avaliar o comportamento ingestivo de novilhos de corte (Zebuínos x Taurinos) terminados em pastagem de Capim Aruana sobressemeado com gramíneas de inverno e consorciado com leguminosa e/ou adubação nitrogenada.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

A Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Tecnológica Federal do Paraná aprovou todos os procedimentos que envolveram animais neste estudo, sob o protocolo nº 2015-22 (Anexo B).

O experimento foi desenvolvido no município de Dois Vizinhos, localizado no terceiro planalto paranaense, região Sul do Brasil, com altitude média de 520 m, latitude de 25°44" Sul e longitude de 53°04" Oeste. O solo da região é classificado como Nitossolo Vermelho distroférico, de textura argilosa, e o terreno apresenta em torno de 5% de declividade média (Hering e Santos, 2008). De acordo com a classificação de Köppen, descrita por Alvares *et al.* (2014), o clima da região é do tipo Cfa (subtropical úmido mesotérmico).

Foram registrados os dados climáticos referente ao período de avaliação, obtidos junto à Estação Meteorológica automática do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) situado a cerca de 100 metros da área experimental (Fig. 1).

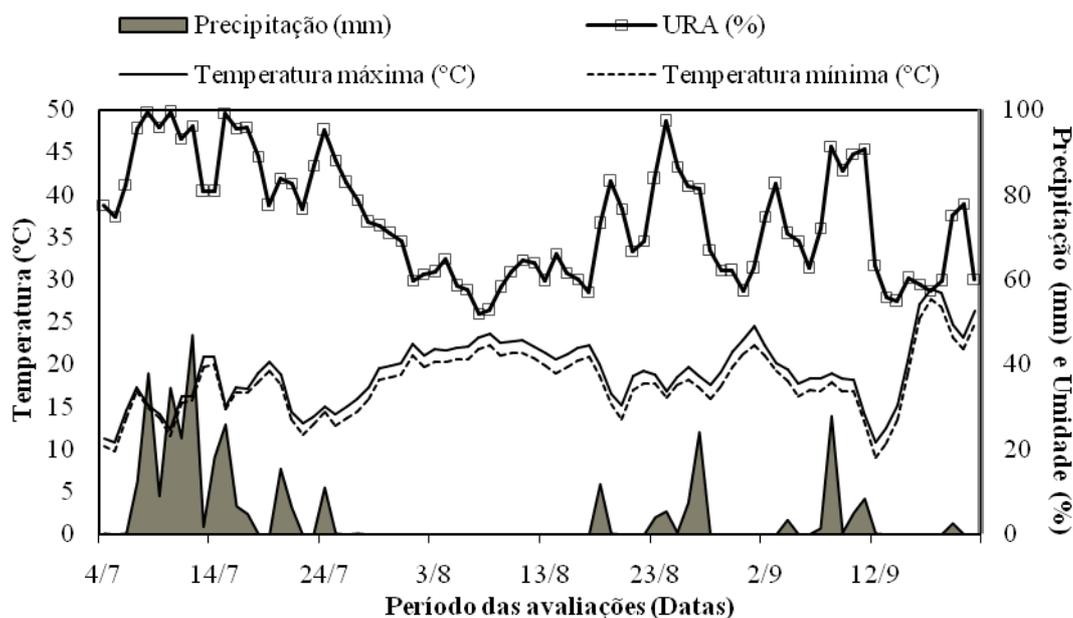


Figura 1. Médias de temperatura mínima e máxima, precipitação pluviométrica e umidade relativa do ar (URA) durante o período das avaliações comportamentais em Dois Vizinhos, Paraná (Gebimet, 2015).

O experimento teve início no dia dois de junho e término em sete de outubro de 2016, totalizando 127 dias, sendo os primeiros 18 dias de adaptação e 109 restantes de avaliação. A cada período de 21 dias foram realizadas as avaliações de pastagem e desempenho animal.

A área experimental utilizada correspondeu a 6,90 hectares de capim Aruana (*Panicum maximum* Jacq cv. Aruana) caracterizada como pastagem base. Esta foi implantada em setembro de 2013. A área foi dividida em nove piquetes com média de 0,76 ha cada, possuindo bebedouros e cochos, sendo que, em três piquetes, foi implantado o amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*) cv. Amarillo, distribuído em faixas de três metros de largura perfazendo 30% da área de cada piquete em que foi estabelecido. No verão de 2015, nesta mesma área, o Capim Aruana foi pastejado por novilhos de corte em recria, sendo testados três tratamentos: Aruana exclusiva + 100 kg de Nitrogênio (N) ha<sup>-1</sup>; Aruana exclusiva + 200 kg de N ha<sup>-1</sup> ou Aruana consorciada com amendoim forrageiro + 100 kg N ha<sup>-1</sup>.

Em cinco de abril de 2016 foi sobressemeada em toda a área, pelo sistema de semeadura direta, a aveia preta (*Avena strigosa schreb*) cv. IAPAR 61 com densidade de semeadura de 60 kg ha<sup>-1</sup> utilizando espaçamento entre linhas de 17 cm; ervilhaca (*Vicia sativa* L.) cv. Ametista com 30 kg ha<sup>-1</sup> misturada a aveia na semeadora e sobressemeada

em três piquetes; e azevém diplóide (*Lolium multiflorum L.*) cv. Fepagro São Gabriel, semeado a lanço em toda área anteriormente a semeadura da aveia e ervilhaca, com densidade de 30 kg ha<sup>-1</sup>. As densidades de semeadura correspondem à quantidade de sementes puras viáveis. Antecedendo a sobressemeadura, a pastagem de aruana foi rebaixada a 10 cm de altura e, após a semeadura, os novilhos permaneceram na área por um período de sete dias, para auxiliar na incorporação das sementes.

A análise de solo apresentou os seguintes valores: (0 – 20 cm) : pH (CaCl<sub>2</sub>) = 5,0; MO (g dm<sup>3</sup>) = 29; carbono (g dm<sup>3</sup>); argila (%) = 64; P-Mehlich (mg dm<sup>3</sup>) = 3,7; K (cmolc dm<sup>3</sup>) = 0,2; Ca KCl (cmolc dm<sup>3</sup>) = 4,5; Mg (cmolc dm<sup>3</sup>) = 2,5; H+Al (cmolc dm<sup>3</sup>) = 5,8; soma de bases (cmolc dm<sup>3</sup>) = 7,3; CTC efetiva (cmolc dm<sup>3</sup>) = 13; saturação Al (%) = 1,4; saturação de bases (%) = 56.

Com base na análise de solo e pelas recomendações da CQFS RS/SC (2004) para o consórcio de gramíneas e leguminosas, foi realizada a adubação de base na semeadura das espécies anuais, decorrendo de 470 kg ha<sup>-1</sup> de superfosfato simples (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) e 170 kg ha<sup>-1</sup> de cloreto de potássio (K<sub>2</sub>O) associado à primeira adubação com N. A aplicação de uréia (45% de N) foi dividida em cinco aplicações de acordo com o tratamento, nas respectivas datas 01/06/2016, 25/06/2016, 21/07/2016 e 19/08/2016, 03/09/2016.

O delineamento experimental utilizado foi de Blocos Completos ao Acaso com três tratamentos e seis repetições. Tendo como base a pastagem de Aruana sobressemeada com aveia e azevém, foram testadas três alternativas para estação hiberna: ‘Nitrogênio’ (N) – 200 kg de N ha<sup>-1</sup>; ‘Efeito residual da leguminosa tropical (AF + N) – Amendoim e 100 kg de N ha<sup>-1</sup>; ‘Leguminosa de clima temperado’ (ER + N) – Ervilhaca e 100 kg de N ha<sup>-1</sup>.

O manejo da pastagem foi realizado utilizando 24 novilhos castrados, do grupo genético 1/4 Marchigiana 1/4 Aberdeen Angus 2/4 Nelore com idade e peso médio inicial de aproximadamente 21 meses e 425 kg de peso vivo (PV), respectivamente. Previamente ao estudo, os 18 animais chamados de animais teste foram distribuídos nos tratamentos e adaptados por um período de 18 dias, sendo mantidos nas mesmas condições nutricionais, sanitárias e ambientais. Na mesma ocasião os novilhos foram castrados através de vacina imunológica (BOPRIVA®) e realizado também o controle de endoparasitas e ectoparasitas.

O sistema de pastejo empregado foi de lotação contínua, com carga animal variável, utilizando a técnica descrita por Mott e Lucas (1952) “*put-and-take*”, mantendo dois animais testes por piquete e número variável de animais reguladores, de maneira a manter a pastagem com a oferta de forragem (OF) de 9,0 kg MS 100 kg PV<sup>-1</sup>. Durante o

estudoos novilhos tinham livre acesso à água limpa e recebiam no cocho sal mineral á vontade.

Ao final de cada período experimental de 21 dias, determinou-se a massa de forragem (MF) e a taxa de acúmulo diário (TAD). A MF foi estimada através da técnica de dupla amostragem proposta por Wilm *et al.* (1944). A taxa de acúmulo diária de matéria seca de forragem foi determinada seguindo a metodologia descrita por Klingmann *et al.* (1943). A altura da pastagem foi medida na mesma ocasião da estimativa da MF, em 20 pontos por piquete.

Após a realização da dupla amostragem, as amostras provenientes dos cortes, foram homogeneizadas e divididas em duas sub-amostras, sendo uma para determinação da matéria parcialmente seca da forragem e outra para separação botânica e estrutural (lâminas foliares, colmo e material morto). As leguminosas não sofreram separação estrutural. A partir destes resultados foi determinado a massa de forragem e participação das diferentes espécies forrageiras que compunham a pastagem (Fig. 2).

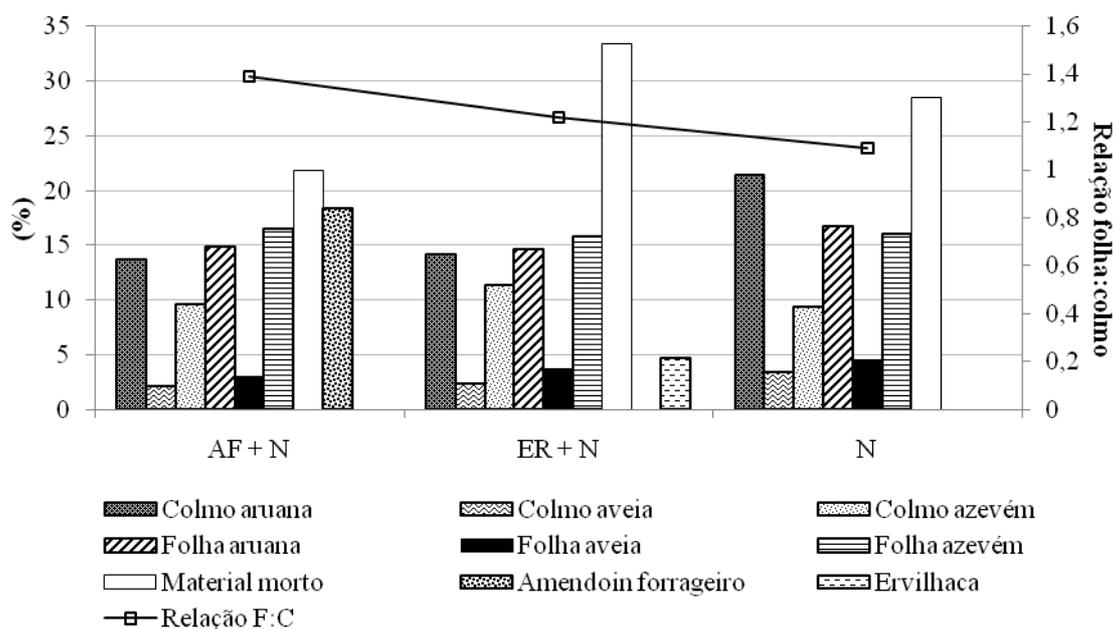


Figura 2. Relação folha:colmo (F:C) e percentagem dos componentes estruturais de aruana, aveia, azevém e planta inteira de amendoim forrageiro e ervilhaca. Tratamentos: N= 200 kg de N ha<sup>-1</sup>; AF + N= Amendoim + 100 kg de N ha<sup>-1</sup>; ER + N= Ervilhaca + 100 kg de N ha<sup>-1</sup>.

Para as análises químicas, as amostras foram obtidas pela técnica de simulação de pastejo (Moore, 1997), no qual o observador avalia a altura e a parte estrutural da planta que estava sendo apreendida pelo animal e, após, obtém manualmente uma porção similar da planta àquela consumida. O material amostrado foi parcialmente seco em estufa de

ventilação forçada em temperatura de 55°C por 72 horas. Após a secagem as amostras foram processadas em moinho tipo “Willey”, em peneira com crivo de 1 mm, e encaminhadas para determinação da composição química e valor nutricional (Tab. 1).

Foram determinados os teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB) pelo método de micro *Kjeldahl* (AOAC, 1995), fibra em detergente neutro (FDN) pela metodologia de Van Soest e Lewis (1991), digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) e da matéria orgânica (DIVMO), segundo Tilley e Terry (1963), modificado por Goering e Van soest (1970) através do aparelho *Fiber Analyzer Ankom*<sup>220</sup> (Ankom®, 2000), lavados com água corrente e acetona, secos em estufa 105°C, durante oito horas e posteriormente pesados. Os nutrientes digestíveis totais (NDT) foram estimados, seguindo a metodologia de Kunkle e Bates (1998) utilizando a seguinte equação:  $NDT = \%MO * ((26,8 + 0,595 * (DIVMO)) / 100)$ .

Foram realizadas duas avaliações do comportamento ingestivo por período experimental, nos dias 04/07 e 19/7 (primeiro período), 07/08 e 10/08 (segundo período), 29/08 e 31/08 (terceiro período), 15/09 e 21/09/2016 (quarto período) em períodos contínuos de 24 horas com início e término as 07h00, sem ocorrência de chuvas.

O comportamento animal foi realizado em intervalo de dez minutos, por meio de observações visuais (Jamieson e Hodgson, 1979) com auxílio de binóculo e cronômetros. Três animais de cada tratamento, totalizando nove animais, foram chamados de teste e identificados com brincos numerados. Em cada avaliação estes animais foram observados por avaliadores treinados, sendo anotadas os tempos de pastejo, ruminação e outras atividades, além do número de visitas ao cocho de água. Durante o período noturno, para auxiliar na observação das atividades, foram utilizados faroletes (cibié) ligados a bateria de 12 volts, assim era possível observar os novilhos a certa distância que minimizava a interferência no hábito dos animais.

O tempo de pastejo foi considerado como o tempo usado pelos animais na seleção e apreensão da forragem, compreendendo o tempo de deslocamento entre as estações de pastejo para a seleção da dieta (Hancock, 1953). As outras atividades foram consideradas como o período em que o animal manteve-se em ócio (descanso), atividades sociais, entre outros (Forbes, 1988). A ingestão de água foi considerada como cada visita ao bebedouro.

O tempo de ruminação foi verificado através da interrupção do pastejo e realização da atividade de mastigação e da ruminação. Estas atividades registradas foram expressas em tempo total por dia (minutos dia<sup>-1</sup>).

Em cada avaliação do comportamento ingestivo, as variáveis de padrão de deslocamento foram anotadas três vezes no período da manhã e três vezes na tarde para cada animal teste, com auxílio de cronômetro digital. Foi registrado o tempo necessário para os animais realizarem 20 bocados (Hodgson, 1982), utilizado para calcular a taxa de bocado  $\text{minuto}^{-1}$ , cujo valor multiplicado pelo tempo de pastejo, forneceu as informações referentes ao número diário de bocados e massa de bocados.

O tempo e número de passos necessários para os animais consumirem forragem em dez estações alimentares foi avaliado conforme Laca e Demment (1992), considerando cada estação alimentar como o espaço correspondente ao pastejo, sem movimento das patas dianteiras e um passo foi definido como cada movimento das patas dianteiras, ainda registrou-se o número de bocados por estação alimentar, que foi calculado pela divisão entre o número de bocados e número de estações alimentares. O número de mastigações meréricas e tempo de ruminação por bolo ruminal (Johnson e Combs, 1991), foram anotados quando o animal regurgitava o bolo alimentar fibroso à boca e remastigava calmamente até a deglutição.

Os dados foram submetidos à análise de variância e teste F em nível de 5% de significância utilizando-se o PROC MIXED do pacote estatístico SAS (2004).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 1. Composição nutricional de amostras de pastejo simulado das dietas de novilhos de corte em pastagem de *Panicum* (cv. aruana), sobressemeado com aveia e azevém consorciado com leguminosa e/ou adubada com nitrogênio.

Variáveis	Tratamentos				
	N	AF+ N	ER + N	*AF <sup>1</sup>	*ER <sup>2</sup>
MS	19,24	20,82	21,52	20,80	16,67
MM	12,48	12,47	12,39	11,44	17,56
PB	28,07	28,15	27,63	23,25	30,18
FDN	46,30	46,67	47,80	48,24	53,16
FDA	26,19	25,92	27,19	30,05	34,19
DIVMS	75,71	76,50	75,01	71,68	68,18
NDT	62,18	62,87	62,13	61,50	55,28

Tratamentos: N = 200 kg de N  $\text{ha}^{-1}$ ; AF + N = Amendoim + 100 kg de N  $\text{ha}^{-1}$ ; ER + N = Ervilhaca + 100 kg de N  $\text{ha}^{-1}$ . MS= matéria seca, MM= matéria mineral, PB= proteína bruta, FDN= fibra em detergente neutro, FDA= fibra em detergente ácido, DIVMS= digestibilidade *in vitro* da matéria seca, NDT= nutrientes digestíveis totais.

Os dados climáticos referentes ao período de avaliação do comportamento ingestivo (Fig. 1) mostram que a precipitação pluviométrica foi um fator determinante durante o experimento, sendo elevada durante o primeiro período de avaliação e com valores bem inferiores no segundo e terceiro períodos. Este conjunto de variações pluviométricas provavelmente interferiu nas atividades comportamentais, pois modificaram a estrutura da pastagem.

As temperaturas médias nas datas em que ocorreram as avaliações foram similares, com médias por período variando entre 20,0 e 18,6°C, respectivamente. Segundo Grant e Albright (1995) as condições climáticas e as características da forragem atuam como principais fatores que podem determinar alterações nas atividades comportamentais dos animais.

Tabela 2. Massa de forragem, taxa de acúmulo, oferta de forragem, ganho médio diário e altura do dossel da pastagem de Capim Aruana sobressemeado com gramíneas e consorciado com leguminosa e/ou adubação nitrogenada

Variáveis	Tratamentos			EPM
	N	AF + N	ER + N	
Massa de forragem (kg MS ha <sup>-1</sup> )	1467,30a	1335,07b	1376,07b	19,07
Taxa de acúmulo (kg MS ha <sup>-1</sup> dia <sup>-1</sup> )	59,33	58,00	58,33	0,43
Oferta de Forragem (kg MS/100kg. PV <sup>-1</sup> )	9,01	8,51	8,79	0,38
Ganho médio diário, (kg.animal.dia <sup>-1</sup> )	0,862	0,881	0,890	0,02
Altura de dossel, cm	12,36a	8,95b	10,40ab	0,61

Médias seguidas de letras minúsculas distintas nas linhas, diferem ( $P < 0,05$ ) pelo teste Tukey. EPM: Erro padrão médio. Tratamentos: N:=200 kg de N ha<sup>-1</sup>; AF + N= Amendoim + 100 kg de N ha<sup>-1</sup>; ER + N= Ervilhaca + 100 kg de N ha<sup>-1</sup>.

A massa de forragem foi superior na maior adubação nitrogenada em relação aos consórcios com leguminosa, entretanto, as ofertas de forragem foram semelhantes, evidenciando o manejo preconizado com oferta de 9,0 kg MS<sup>-1</sup> 100 kg.PV<sup>-1</sup> (Tab. 2). A diferença nas massas é devido principalmente pela competição entre espécies (Carr *et al.*, 2004). É importante ressaltar que, de acordo com Floss *et al.* (1988), para as consorciações com espécies de clima temperado a MF deve estar entre 1200 a 1600 kg de MS ha<sup>-1</sup>.

O tempo de pastejo constatado na consorciação contendo ervilhaca foi superior, intermediário para a adubação com 200 kg de N ha<sup>-1</sup> e menor na presença de amendoim forrageiro (AF). No presente estudo o decréscimo no tempo de pastejo na consorciação

com *Arachis* ocorreu em reflexo da uma melhor relação folha:colmo e menor proporção de material morto (Pellegrini *et al.*, 2010), apresentados neste sistema (Fig. 2). Uma das estratégias utilizadas pelo animal em reflexo de condições desfavoráveis da pastagem (redução na proporção de folhas e aumento de hastes e material morto) é tornar-se mais seletivo, resultando em maior tempo de pastejo, como mecanismo compensatório (Sarmiento, 2003).

Um importante fator a ser levado em consideração foi a utilização de animais cruzados (1/2 Nelore x 1/4 Marchigiana), caracterizados pela maior tolerância a temperaturas elevadas que animais britânicos, e também pela época ano que compreendeu o período experimental, na qual as temperaturas foram amenas, não ultrapassando 20°C, contribuindo para a maior permanência dos animais em pastejo.

Tabela 3. Tempo (minutos) despendido nas atividades comportamentais e número de visitas ao cocho de novilhos de terminados em pastagem de Capim Aruana sobressemeado com gramíneas e consorciado com leguminosa e/ou adubação nitrogenada

Váriaveis	Tratamentos			EPM
	N	AF + N	ER + N	
Pastejo, (min./dia)	671,25ab	632,50b	683,54a	21,54
Ócio, (min./dia)	455,4	457,2	462,08	25,59
Ruminação, (min./dia)	313,3b	350,31a	294,3b	16,12
Ingestão de água, (visitas./dia)	1,50	1,64	1,33	0,40

Médias seguidas de letras minúsculas distintas, nas linhas, diferem ( $P < 0,05$ ) pelo teste Tukey. EPM: Erro padrão médio. Tratamentos: N:=200 kg de N ha<sup>-1</sup>; AF + N= Amendoim + 100 kg de N ha<sup>-1</sup>; ER + N= Ervilhaca + 100 kg de N ha<sup>-1</sup>.

O tempo médio de ócio não diferiu ( $P > 0,05$ ) entre os sistemas pastoris. Possivelmente, esta similaridade ocorreu em decorrência da pequena influência que diferentes condições alimentares exercem sobre esta variável, pois nela estão incluídas atividades que não dependem dos aspectos nutricionais da dieta, como a termorregulação e interações sociais (Silveira, 2001). Resultados semelhantes foram encontrados por Genro *et al.* (2002) que, avaliando novilhas de corte em pastagem de aveia associada a azevém, registraram 450 minutos de ócio por dia.

O tempo de ruminação foi superior para os animais que estavam na pastagem consorciada com AF, em relação à média dos demais tratamentos. Esperava-se que pela melhor relação F:C ocoresse um maior consumo de folhas em relação ao de colmos no tratamento com *arachis*, o que resultaria em menor tempo de ruminação devido a maior

digestão e menor tempo de retenção de folhas no rúmen (Pedroso *et al.*, 2004). Contudo, no presente estudo esse efeito não foi observado, pelo fato de que esta variável demonstrou comportamento inverso ao tempo de pastejo, o que segundo Carvalho *et al.* (2001) é explicado em razão das atividades dos animais serem excludentes, em que a redução ou acréscimo no tempo desprendido no pastejo resulta em alteração nas demais atividades.

O tempo de mastigação por bolo ruminal e o número de visitas diárias ao cocho de água foram semelhantes nos diferentes sistemas pastoris. De acordo com Santana Júnior *et al.* (2012), quando o tempo de pastejo é elevado, ocorrem variações nos tempos de mastigação e ruminação por bolo alimentar, devido à maior porção de fibra que o animal ingere, fazendo com que o tempo de mastigação seja superior, afim de melhorar o aproveitamento do consumo da matéria seca. Contudo, como no presente estudo os teores de FDN foram baixos e similares (Tab. 1), não houve influencia no tempo de mastigação diária e por bolo ruminal.

O tempo de 20 bocados foi superior na maior adubação nitrogenada quando comparado a consorciação com AF, e semelhante a estes na consorciação com ervilhaca (Tabela 4).

Este menor tempo para realização de 20 bocados no tratamento AF+N pode ser relacionado à expressiva participação do *Arachis* no dossel forrageiro (Fig. 2), que apesar de ter sua produção reduzida em baixas temperaturas, se mostrou adaptado em uma situação com temperaturas amenas e sem geadas, demonstrando sua eficiência em fornecer N para o sistema pastoril. Uma vez que representou aproximadamente 18% da massa de forragem, o tratamento com amendoim proporcionou uma maior relação folha:colmo, que é um indicador positivo para o consumo de pasto em menor período de tempo. Segundo Orr *et al.* (2004) o maior tempo desprendido para executar o bocado, pode ser decorrente da maior massa consumida por bocado e da composição estrutural, altura e características químicas da planta, como o teor de FDN e a digestibilidade da MS, que foram semelhantes neste estudo com média de 46,9 e 70,2%, respectivamente.

O número de mastigadas por bolo ruminal (NMBO), número de mastigações por minuto (NMmin) e o número diário de bocados (NDB) foram semelhantes entre os tratamentos (Tabela 4) apresentando valores médios de (45,6; 45,5; e 55.290, respectivamente). Esse resultado deve-se à homogeneidade no teor de parede celular, nos diferentes tratamentos (Tab. 1).

Tabela 4. Comportamento ingestivo de novilhos de corte terminados em pastagem de Capim Aruana sobressemeado com gramíneas e consorciado com leguminosa e/ou adubação nitrogenada

Váriaveis	Tratamentos			EPM
	N	AF + N	ER + N	
Tempo de 20 bocado, (seg.)	22,20a	20,80b	21,72ab	0,44
Tempo de mastigação por bolo ruminal, (seg.)	45,46	45,83	46,65	2,28
Número de mastigadas por bolo ruminal	44,75	45,04	47,25	2,12
Número de mastigações, (minuto)	44,26	44,42	48,02	2,49
Número de mastigações, (dia)	18.576ab	20.764a	17.907b	1.051,0
Número de bolos ruminais mastigados, (dia)	420,44ab	466,90a	380,95b	34,64
Número de bocados, (bocados/minuto)	53,33b	57,88a	55,52ab	1,20
Número de bocados, (dia)	53.453	56.943	54.474	2.142,9
Número de estações, (estações/minuto)	6,97a	6,28b	6,37ab	0,30
Número de estações, (dia)	6.857a	6162b	6193b	284,53
Taxa de deslocamento, (passos/minuto)	10,39a	8,91b	9,65ab	0,50
Número de bocados por estação	8,09b	9,48a	8,96ab	0,43

Médias seguidas de letras minúsculas diferentes, nas linhas, diferem ( $P < 0,05$ ) pelo teste Tukey. EPM: Erro padrão médio. Tratamentos: N:=200 kg de N ha<sup>-1</sup>; AF + N= Amendoim + 100 kg de N ha<sup>-1</sup>; ER + N= Ervilhaca + 100 kg de N ha<sup>-1</sup>.

O número de mastigações diárias e o número de bolos mastigados diariamente apresentaram resposta similar, sendo superiores na consorciação com AF em relação a ervilhaca e semelhante ao 200 kg de N ha<sup>-1</sup>. Esta diferença é explicada pelo tempo de ruminação, que foi superior na presença de amendoim forrageiro, resultado inverso ao tempo de pastejo.

O número de bocados por minuto e o número de bocados por estação foram maiores na consorciação com AF em relação a maior adubação nitrogenada, com resposta similar para consorciação com ervilhaca. Esse resultado está de acordo o tempo de 20 bocados (Tab. 1), na qual consorciação com AF apresentou o menor valor. Segundo Galli *et al.* (1996), quando há redução na altura da pastagem, a massa ingerida por bocado é menor, em compensação a quantidade bocados por minuto é elevada. Neste sentido, Laca

*et al.* (1992) relataram que quanto mais baixa e densa é a pastagem, menos efetiva é a capacidade dos bovinos em trazerem uma maior quantidade de forragem até a boca.

O número de bocados por estação apresentou resposta idêntica ao número de bocados por minuto. De acordo com Carvalho *et al.* (2008), à quantidade de forragem disponível e à presença de colmos e material morto influenciam diretamente o tempo de permanência em cada estação por serem fatores limitantes à profundidade de bocado. No presente estudo, a elevada proporção de material morto (Fig. 2) deve-se principalmente a técnica de sobressemeadura, uma vez que a forrageira tropical está em constante processo de senescência durante o inverno. Entretanto, no consórcio com AF, devido a menor altura do dossel e a distribuição da leguminosa em faixas, a percentagem desta fração na pastagem foi menor.

O número de estações diárias foi superior na maior adubação nitrogenada quando comparado as consorciações com AF e ervilhaca. Esse resultado ocorreu em decorrência da menor relação folha:colmo no sistema adubado com 200 kg de N ha<sup>-1</sup>. De acordo com Carvalho e Moraes (2005), a maior proporção da fração colmo na pastagem e menor número de bocados por estações acarretam em maior taxa de deslocamento em busca de novas estações, com maior gasto de energia na busca por sítios de pastejo de melhor qualidade nutricional.

O número de estações por minuto e a taxa de deslocamento foram superiores na maior adubação nitrogenada em relação a consorciação com AF, sendo semelhante a estes no consórcio com ervilhaca. Estes resultados são similares ao tempo de 20 bocados (TB), como reflexo da altura da pastagem que interferiu na massa de bocado. Carvalho (1999) afirma que o maior número de passos entre as estações é reflexo da massa ingerida no bocado, interferindo no desempenho animal, devido a maior eficiência na colheita de forragem e otimização do tempo despendido na atividade.

## CONCLUSÃO

O maior o nível de adubação nitrogenada e o consórcio com ervilhaca proporcionam uma alta participação de MM no pasto, produzindo uma estrutura limitante ao comportamento ingestivo de novilhos de corte. Apesar disto, o elevado valor nutricional não limitou o desempenho individual.

## REFERÊNCIAS

- ALVARES, C.A.; STAPE, J.L.; SENTELHAS, P.C. *et al.* Köppen's climate classification map for Brasil. *Meteorologische Zeitschrift*, Stuttgart, v.22, n.6, p.711-728, 2013.
- ANIMUT, G.; GOETSCH, A.L. Co-grazing of sheep and goats: benefits and constraints. *Small Ruminant Research*, v.77, n.2, p.127-145, 2008.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY - AOAC. Official methods of analysis. 16.ed. Arlington: AOAC International, p.1025, 1995.
- ARMENTANO, L.E.; PEREIRA, M.N. Measuring the effectiveness of fiber by animal response trials. *Journal of Dairy Science*, v.80, p.1416-1425, 1997.
- CAMPILLO, R.; URQUIAGA, S.; UNDURRAGA, P. *et al.* Strategies to optimize biological nitrogen fixation in legume/grass pastures in the southern region of Chile. *Plant and Soil*, Dordrecht, v.273, n.1, p.57-67, 2005.
- CARVALHO, P.C.F.; PRACHE, S.; DAMASCENO, J.C. O Processo de pastejo: desafios da procura e apreensão da forragem pelo herbívoro. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. *Anais...* Porto Alegre: [s.n.] 1999, v.36, p.253-268.
- CARVALHO, P.C.F.; RIBEIRO FILHO H.; POLI, C.H.E.C. Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, *Anais...* Piracicaba: 2001, p.853-871.
- CARVALHO, P.C.F.; MORAES, A. de. Comportamento ingestivo de ruminantes: bases para o manejo sustentável do pasto. In: CECATO, U.; JOBIM, C.C. (Org). MANEJO SUSTENTÁVEL EM PASTAGEM. *Anais...* Maringá-PR: UEM, 2005. v.1, p.1-20.
- CARVALHO, P.C.F.; GONDA, H.L.; WADE, M.H. *et al.* Características estruturais do pasto e o consumo de forragem: o quê pastar, quanto pastar e como se mover para encontrar o pasto. *Manejo estratégico da pastagem*, v.4, n.2008, p.101-130, 2008.
- CARR, P.M.; HORSLEY, R.D.; POLAND, W.W. Barley, oat and cereal-pea mixtures as dryland forages in the Northern Great Plains. *Agronomy Journal*, Madison., v.96, p.677-684, 2004.
- COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO – RS/SC. Manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. 10. ed. Porto Alegre: SBCS-CQFS, 400p, 2004.
- DIAS FILHO, M.B. Diagnóstico das pastagens no Brasil. Empresa brasileira de pesquisa agropecuária (EMBRAPA). *Documentos 402*. 2014.
- 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.

FLOSS, E.L. Manejo forrageiro de aveia (*Avena Sp*) e azevém (*Lolium Sp*). In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 9., 1988. Piracicaba. *Anais...*Piracicaba : FEALQ, 1988. 358p.

GALLI, J.R.; CANGIANO, C.A.; FERNÁNDEZ, H.H. Comportamiento ingestivo y consumo de bovinos en pastoreo. *Revista Argentina de Producción Animal*, v.16, n.2, p.119-142, 1996.

GRANT, R.J.; ALBRIGHT, J.L. Feeding behavior and management factors during the transition period in dairy cattle. *Journal of Animal Science*,v.73, n.9, p.2791-2803, 1995.

GEBIOMET. Grupo de estudos em Biometeorologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2015. Disponível em: <<http://www.gebiomet.com.br/downloads.php>>. Acessado em: 20 abr. 2016.

GENRO, T.C.M. Comportamento ingestivo de terneiras em pastejo recebendo ou não suplementação. In: REUNIÓN DE GRUPO TÉCNICO EN FORRAJERAS DEL CONO SUR, 19., 2002, Mercedes. *Anais...*Mercedes : INTA, 2002. p.203-204.

HERING, S.B.; SANTOS, H.G. dos; BOGNOLA, I.A. et al. Mapa de solos do Estado do Paraná: legenda atualizada. Rio de Janeiro: EMBRAPA/IAPAR. 2008. 74p

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

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

JAMIESON, W.S.; HODGSON, J. The effect of daily herbage allowance and sward characteristics upon the ingestive behavior of calves under strip-grazing management. *Grass and Forage Science.*, v.34, p.261-271, 1979.

JOHNSON, T.R.; COMBS, D.K. Effects of prepartum diet, inert rumen bulk, and dietary polythyleneglicol on dry matter intake of lactating dairy cows. *Journal Dairy Science.*,v.74, n.3, p.933-944, 1991.

KLINGMAN, D.L.; MILES, S.R.; MOTT, G.O. The cage method for determining consumption and yield of pasture herbage. *Journal of the American Society Agronomy.*, v.35, p.739-746, 1943.

KUNKLE, W.E.; BATES, D.B. Evaluating feed purchasing options: energy, protein, and mineral supplements. In: FLORIDA BEEF CATTLE SHORT COURSE,Gainesville. *Proceedings...* Gainesville: University of Florida, 1998. p. 119-126.

LACA, E.A.; UNGAR, E.D.; SELIGMAN, N.; DEMMENT, M. W. Effects of sward height and bulk density on bite dimensions of cattle grazing homogeneous swards. *Grass and Forage Science.*, v.47, n.1, p.91-102, 1992.

LACA, E.A.; DEMMENT, M.W. Modelling intake of a grazing ruminant in a heterogeneous environment. In: International Symposium on Vegetation-Herbivore Relationships. *Proceedings...* Academic Press, 1992. p.57-76.

MONTAGNER, D.B.; GENRO, T.C.; ROCHA, M.G. da. *et al.* Herbage intake and ingestive behavior of beef heifers in pearl millet pasture (*Pennisetum americanum* (L.) LEEKE). *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, v.3, p.1203-1208, 2003.

MOREIRA, F.B.; MIZUBUTI, I.Y.; PRADO, I.N. *et al.* Protein and mineral supplementation for calves grazing a Mombaça pasture during the winter. *Semina: Ciências Agrárias*, v.29, n.1, p.203-210, 2008.

MOORE, J.E.; SOLLENBERGER, L.E. Techniques to predict pasture intake. In: GOMIDE, J.A (ed.). SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, v.1, p.81-96, 1997. Departamento de Zootecnia. Universidade Federal de Vicosa, MG, Brazil.

MOTT, G.O.; LUCAS, H.L. The design conduct and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures, In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, n.6, 1952, *Proceedings...* Pennsylvania: State College Press, 1380-1395p, 1952.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. *Nutrient requirements of beef cattle*.n.7. Washington D.C. 2007. 242p.

ORR, R.J.; RUTTER, S.M.; YARROW, N.M. *et al.* Changes in ingestive behavior of yearling dairy heifers due to changes in sward state during grazing down down of rotationally stocked ryegrass or white clover pastures. *Applied Animal Behavior Science*, v.87, p.205-222, 2004.

PEDROSO, C.E.S.; MEDEIROS, R.B.; SILVA, M.A. Comportamento de Ovinos em Gestação e Lactação sob Pastejo em Diferentes Estádios Fenológicos de Azevém Anual. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.33, p.1340-1344, 2004.

PELLEGRINI, L.G.; MONTEIRO, A.L.G.; NEUMANN, M. *et al.* Produção e qualidade de azevémanual submetido a adubação nitrogenada sob pastejo por cordeiros. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.39, p.1894-1904, 2010.

SANTANA JÚNIOR, H.A.; SILVA, R.R.; CARVALHO, G.G.P. *et al.* Correlação entre digestibilidade e comportamento ingestivo de novilhas suplementadas a pasto. *Archivos de zootecnia*, v.61, n.236, p.549-558, 2012.

SANTANA JÚNIOR, H.A.; SILVA, R.R.; CARVALHO, G.G.P. *et al.* Metodologias para avaliação do comportamento ingestivo de novilhas suplementadas a pasto. *Semina: Ciências Agrárias*, v.35, n.3, p.1475-1486, 2014.

SAS INSTITUTE. *SAS/STAT user's guide: statistics*.4. ed. Version 6, Cary: v.2, 2004.

SARMENTO, D.O.L. *Comportamento ingestivo de bovinos em pastos de Capim-Marandu submetidos a regimes de lotação contínua*.2003. 76f. Dissertação(Mestrado em Zootecnia)

– Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP.

SILVEIRA, E.O. *Produção e comportamento ingestivo de cordeiros em pastagem de azevém anual (Lolium multiflorum Lam.) manejada em diferentes alturas*. 2001. 250f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)- Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

TILLEY, J. M. A. AND TERRY, R. A. Two stage technique for the in vitro digestion of forage crops. *J. Br. Grassl. Soc.*, v.18, n.2, p.104-111, 1963.

VAN SOEST, P.J. LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of dairy Science.*, v.74, p.3583-3597, 1991.

WILM, H.G.; COSTELLO, D.F.; KLIPPLE, G.E. Estimating forage yield by the double-sampling methods, *Journal of American Society of Agronomy.*, v.36, p.194-203, 1944.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em adequadas condições nutricionais e sanitárias para bovinos de corte, o meio não é limitante, o que possibilita encurtar o ciclo produtivo, pois os animais tendem a expressar o máximo do potencial genético. Assim, a pastagem de Aruana combinada com leguminosa e/ou adubação nitrogenada mineral resultou em bons ganhos de peso vivo e rendimento de carcaça dos bovinos, porém o baixo nível energético da pastagem nos tratamentos não proporcionou o acabamento de carcaça mínimo exigido pelos frigoríficos de 3 mm de espessura de gordura de cobertura. Acredita-se que se os novilhos tivessem sido suplementados com uma fonte energética na quantidade de 1% do peso vivo, o desempenho animal seria otimizado e as carcaças apresentariam acabamento satisfatório.

A técnica de sobressemeadura foi determinante para realização da pesquisa, pois a pastagem tropical disponibiliza forragem no momento em que a aveia e o azevém ainda não estão aptos ao pastejo e eleva o teor de matéria seca da pastagem no início do ciclo das gramíneas de inverno, além disso apresentou uma produção de matéria seca dentro do esperado para a espécie no inverno, o que possibilitou manter a capacidade de suporte da pastagem.

A utilização da ervilhaca no consórcio pode ser preconizada em sistemas irrigados, uma vez que períodos de estiagem, afetam significativamente a persistência da leguminosa na pastagem. Outro fator que deve ser levado em consideração na utilização dessa leguminosa é o manejo utilizado, uma vez que devido ao hábito de crescimento da

planta ser de "trepadeira" em sistemas de lotação contínua a altura do dossel tende a ser menor, o que pode afetar a participação da ervilhaca.

O amendoim forrageiro apresenta uma boa persistência em regiões de clima frio sem ocorrência de geadas, sendo uma espécie perene de considerável participação na pastagem durante todo o ano, o que torna seu cultivo vantajoso em relação a ervilhaca. O *arachis* não diminui a taxa de acúmulo da pastagem e proporciona condições estruturais do pasto semelhantes a maior adubação com N mineral, sendo uma ótima alternativa para consorciação com gramíneas sejam estas tropicais ou de clima temperado. Contudo, se analisarmos apenas o custo de implantação desta espécie, este se torna oneroso, devido ao elevado preço da semente em torno de R\$ 200,00 por kg. Porém, várias pesquisas demonstram que esta leguminosa eleva sua participação com o decorrer do tempo, melhorando o potencial de resposta do sistema consorciado e das culturas sucessoras, diluindo o custo inicial.

No geral, os diferentes sistemas pastoris, estudados no presente trabalho, demonstraram estar muito próximos em termos de produção animal. Considero que essa aproximação esteja relacionada a excelente qualidade das gramíneas de inverno utilizadas. O uso de leguminosa manteve o ganho similar à dose de adubo nitrogenado, com isso, uma análise de viabilidade econômica combinada ao objetivo de cada propriedade pode auxiliar na tomada de decisão sobre qual a melhor opção. Vale destacar que o uso da leguminosa tem um efeito a longo prazo ao sistema, devido a fixação biológica de nitrogênio, o que reduz a utilização de adubos químicos, tornando o sistema mais sustentável.

Os objetivos de gerar informações sobre os diferentes sistemas pastoris possíveis na região Sul do país foram alcançados mediante a metodologia empregada, contudo, estes estudos devem ser replicados afim de obter informações em diferentes condições climáticas, pelo fato de que o inverno de 2016 pode ser considerado atípico, sem ocorrência de geadas e com temperaturas consideradas amenas. Outro fator que deve ser testado, é a utilização de irrigação, afim de minimizar os efeitos negativos gerados pela estiagem neste período.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AITA, C. et al. Plantas de cobertura de solo como fonte de nitrogênio ao milho. **Revista brasileira ciências do solo**, v.25, p.157-165, 2001.

ABIEC. Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes. Disponível em: [http://www.abiec.com.br/3\\_pecuaria.asp](http://www.abiec.com.br/3_pecuaria.asp). Acessado em 10-12-2015.

AGUINAGA, A.A.Q.; CARVALHO, P.C F.; ANGHINONI, I. et al. Produção de novilhos superprecoce em pastagem de aveia e azevém submetida a diferentes alturas de manejo. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.35, n.4, p.1765-1773, 2006.

ALVIM, M.J. Aveia e azevém: forrageiras alternativas para o período da seca. Instrução técnica para o produtor de leite. Embrapa Gado de Leite, **boletim técnico**, 2006.

ALVES, S.J. **Dinâmica de crescimento da aveia-preta (*Avena strigosa* L.) sob diferentes níveis de nitrogênio e ajuste de modelo matemático de rendimento potencial baseado em parâmetros climáticos**. 2002. 134 f. Tese (Doutorado em Agronomia), Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

AMADO, T.J.C. et al. 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**, Viçosa, v.26, n.1, p.241-248, 2002.

ANDRADE, C.M.S. Produção de Ruminantes em Pastos Consorciados. In: **V Simpósio sobre Manejo Estratégico da Pastagem**. Viçosa, MG, UFV: DZO, 2010.

ANDREO, N. et al. Desempenho e características de carcaça de novilhos inteiros e imunocastrados. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. **Anais...** Brasília: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2012.

ANDRIGUETTO, J.M.; PERLY, L.; MINARDI, I. "Normas e padrões de alimentação animal: Revisão 89/90." Curitiba, PR: Nutrição. 146p, 1990.

ASSMANN, A.L. 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 de Zootecnia**, v.33, n.1, p.37-44, 2004.

AZEVEDO JÚNIOR, R.L. et al. Produtividade de sistemas forrageiros consorciados com amendoim forrageiro ou trevo vermelho. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.42, n.11, p.2043-2050, 2012.

BAILEY, D.W. et al. Mechanisms that result in large herbivore grazing distribution patterns. **Journal of Range Management**, v.49, p.386-400, 1996.

BAGGIO, C. et al. 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. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.2, p.215-222, 2009.

BARBOSA, C.M.P. et al. Consumo voluntário e ganho de peso de borregas das raças Santa Inês, Suffolk e Ile de France, em pastejo rotacionado sobre *Panicum maximum* jacq. cvs Aruana ou Tanzânia. **Boletim de Indústria Animal**, v.60, n.1, p.55-62, 2003.

BARCELLOS, A.D.O. et al. Sustentabilidade da produção animal baseada em pastagens consorciadas e no emprego de leguminosas exclusivas, na forma de banco de proteína, nos trópicos brasileiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, p.51-67, 2008.

BARBERO, L.M. et al. Produção de forragem e componentes morfológicos em pastagem de coastcross consorciada com amendoim forrageiro. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.5, p.788-795, 2009.

BARBERO, L.M. et al. Produção animal e valor nutritivo da forragem de pastagem de coastcross consorciada com amendoim forrageiro. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootecnia**, v.62, n.3, p.645-653, 2010.

BERTOLOTE, L.E.M. **Sobressemeadura de forrageiras de clima temperado em pastagens tropicais**. 2009. 84f. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Paulista, São Paulo.

BORKERT, C.M. et al. Nutrientes minerais na biomassa da parte aérea em culturas de cobertura de solo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília**, v.38, n.1, p.143-153, 2003.

BÜRGER, P.J. et al. Comportamento ingestivo em bezerros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, p.236-242, 2000.

CANTO, M.C. et al. Produção animal em pastagens de aveia (*Avena strigosa* Schreb) adubada com nitrogênio ou em mistura com ervilhaca (*Vicia sativa* L.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.26, n.2, p.396-402, 1997.

CARR, P.M.; HORSLEY, R.D.; POLAND, W.W. Barley, oat and cereal-pea mixtures as dryland forages in the Northern Great Plains. **Agronomy Journal, Madison**, v.96, p.677-684, 2004.

CARVALHO, P.C.F. et al. Defoliation process by ewes of reproductive compared to vegetative swards. In: **International Symposium on the nutrition of herbivores**, 5, San Antonio, USA. 1999.

CARVALHO, P.C.F.; RIBEIRO FILHO, H.M.N.; POLI, C.H.E.C. et al. Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de deitas pelo animal em pastejo. In: Mattos, W. R. S. (Org.). A produção animal na visão dos brasileiros. Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, **Anais...** Piracicaba, v.1, p.853-871. 2001

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

CARVALHO, P.C.F. et al. Característica produtiva e estrutural de pastos mistos de aveia e azevém manejados em quatro alturas sob lotação contínua. **Revista brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG. v.39, n.9, p.1857-1865, 2010.

COSGROVE, G.P. Grazing behaviour and forage intake. In: **Simpósio Internacional sobre produção animal em pastejo**, v.1, p.59-80, 1997.

COSTA, C. et al. Alternativas para contornar a estacionalidade de produção de forragens. **Veterinária e Zootecnia**, v.15, n.2, p.193-203, 2008.

COSTA, V.A.C. Consumo e digestibilidade em bovinos em pastejo durante o período das águas sob suplementação com fontes de compostos nitrogenados e de carboidratos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.8, p.1788-1798, 2011.

CRESTANI, S. et al. Steers performance in dwarf elephant grass pastures alone or mixed with *Arachis pintoii*. **Tropical Animal Health and Production**, v.45, p.1369-1374, 2013.

CUNHA, E.A.; SANTOS, L.E., BUENO, M.S. et al. **Sistema intensivo de produção ovina**. Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 22p, 1999.

DAMÉ, P.R.V. et al. Produção e qualidade de forragem de acessos de *Arachis pintoii* em condições de clima temperado no Litoral Sul do Rio Grande do Sul. **Agropecuária de Clima Temperado**, v.1, p.235-243, 1998.

DESWYSEN, A.G.; DUTILLEUL, P.A.; GODFRIN, J.P. Nycterohemeral eating and ruminating patterns in heifers fed grass or corn silage: analysis by finite fourier transform. **Journal of Animal Science**, v.71, n.10, p.2739-2747, 1993.

DERPSCH, R.; CALEGARI, A. **Plantas para adubação verde de inverno**. Londrina: IAPAR, 80 p. (IAPAR. Circular, 73). 1992.

DESCALZO, A.M.; SANCHO, A.M. A review of natural antioxidants and their effects on oxidative status, odor and quality of fresh beef produced in Argentina. **Meat Science**, v.79, p.423-436, 2008.

DIAS FILHO, Moacyr Bernardino. Diagnóstico das pastagens no Brasil. Empresa brasileira de pesquisa agropecuária (EMBRAPA). **Documentos 402**. 2014.

DIERKING, R.M.; KALLENBACH, R.L.; GRUN, I.U. Effect of forage species on fatty acid content and performance of pasture-finished steers. **Meat Science**, v.85, p.597-605, 2010.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Disponível em: <https://www.embrapa.br>. Embrapa SPI, Brasília, DF, Brasil. 2014.

FARINATTI, L.H.E. et al. Desempenho de ovinos recebendo suplementos ou mantidos exclusivamente em pastagem de azevém (*Lolium multiflorum*, Lam). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, p.527-534, 2006.

FAVERDIN, P.; BAUMONT, R.; INGVARTSEN, K. L. Control and prediction of feed intake in ruminants. In: **International Symposium on the nutrition of herbivores**. 4. Paris: INRA, p.95-120. 1995.

FAVORETO, M.G. et al. Avaliação nutricional da grama-estrela cv. Africana para vacas leiteiras em condições de pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.2, p.319-327, 2008.

FEIJÓ, G.L.D.; EUCLIDES FILHO, K.; EUCLIDES, V.P.B. et al. Avaliação das carcaças de novilhos F1 Angus-Nelore em pastagens de *Brachiaria decumbens* submetidos a

- diferentes regimes alimentares. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, p.1015-1020, 2001.
- FERRAZ, J.B.S.; DE FELÍCIO, P.E. Production systems—An example from Brazil. **Meat Science**, v.84, n.2, p.238-243, 2010.
- FERRAZZA, J.M. et al. Dinâmica de produção de forragem de gramíneas anuais de inverno em diferentes épocas de semeadura. **Ciência Rural**, v.43, n.7, p.1174-1181, 2013.
- FONTANELI, R. S.; JUNIOR, N.F. Avaliação de consorciações de aveia e azevém anual com leguminosas de estação fria. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.25, p.623- 630, 2009.
- FREITAS, K.R. et al. Avaliação do capim mombaça (*Panicum maximum* Jacq.) submetido a diferentes doses de nitrogênio. **Acta Scientiarum Agronomy**, v.27, n.1, p.83-89, 2005a.
- FREITAS, M.S. et al. Suplementação energética na recria de fêmeas de corte em pastagem cultivada de inverno. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, p.1256-1266. 2005b.
- FREITAS, A.K. et al. Características de carcaças de bovinos Nelore inteiros vs castrados em duas idades, terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, p.1055-1062, 2008.
- FREITAS, L.S. Substituição da silagem de milho por silagem de girassol na dieta de novilhos em confinamento: comportamento ingestivo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.39, n.1, p.225-232, 2010.
- GARAY, A.H. et al. Nitrogen fertilization and stocking rate affect stargrass pasture and cattle performance. **Crop Science**, Madison, v.44, n.4, p.1348-1354, 2004.
- GERDES, L. **Introdução de uma mistura de três espécies forrageiras de inverno em pastagem irrigada de capim-Aruana**. 2003. 73 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade de São Paulo, São Paulo.
- GERDES, L. Características do dossel forrageiro e acúmulo de forragem em pastagem irrigada de capim aruana exclusive ou sobressemeado com uma mistura de espécies forrageiras de inverno. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.4, p.1088-1097, 2005.
- GOMES, R.A. et al. Características anatômicas e morfofisiológicas de lâminas foliares de genótipos de *Panicum maximum*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.46, n.2, p. 205-211, 2011.
- GUSTAFSON, D.J.; GIBSON, D.J.; NICKRENT, D.L. Competitive relationships of *Andropogon gerardi* (Big Bluestem) from remnant and restored native populations and select cultivated varieties. **Functional Ecology**, v.18, n.3, p.451-457, 2004.
- HERRIDGE, D.F.; PEOPLES, M.B.; BODDEY, R.M. Global inputs of biological nitrogen fixation in agricultural systems. **Plant and Soil**, v.311, p.1-18, 2008.

- HIRAI, M.M.G. et al. Características de carcaça e qualidade da carne de novilhos terminados em pastagem de aveia branca. **Semina: Ciências Agrárias**, v.35, n.4, p. 2617-2628, 2014.
- HIRAI, M.M.G. et al. Finishing steers on oat pasture intercropped with legumes or receiving energetic supplementation. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.67, n.4, p.1141-1149, 2015.
- HOLTON, P.; WILLIAMS, S.E.; BAKER, J.F. et al. Comparison of palatability and carcass traits of steers from large and medium frame Angus and Limousin sires fed for 120, 140 and 160 days. **Animal and Dairy Science**, Annual Report, p.75-80, 1995.
- HOWIESON, J.G. et al. Prospects for the future use of legumes. In: **Nitrogen-fixing leguminous symbioses**. Springer Netherlands, p.363-394, 2008.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/>. Acessado em 10-02-2016.
- KRYSL, L.J.; HESS, B.W. Influence of supplementation on behavior of grazing cattle. **Journal of Animal Science**, v.71, n.9, p.2546-2555, 1993.
- LACA, E.A.; DEMMENT, M.W. Modelling intake of a grazing ruminant in a heterogeneous environment. In: International Symposium on Vegetation-Herbivore Relationships. **Proceedings...** Academic Press, p.57-76, 1992.
- LOBATO, J.F.P. et al. Brazilian beef produced on pasture: Sustainable and healthy. **Meat Science**, v.98, n.3, p.336-345, 2014.
- LOPES, M.L.T. et al. Sistema de integração lavoura-pecuária: desempenho e qualidade da carcaça de novilhos super precoces terminados em pastagem de aveia e azevém manejada sob diferentes alturas. **Ciência Rural**, v.38, p.178-184, 2008.
- MARTHA JUNIOR, G. B.; ALVES, E.; CONTINI, E. Land-saving approaches and beef production growth in Brazil. **Agricultural Systems**, v.110, p.173-177, 2012.
- MENEZES, L.F.G. et al. Recria de bovinos de corte mantidos em pastagem de aveia preta com diferentes ofertas de forragem, com e sem suplementação. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.64, n.3, p.623-630, 2012.
- MIRANDA, C.H.; VIEIRA, A.; CADISCH, G. Determinação da fixação biológica de nitrogênio no amendoim forrageiro (*Arachis spp.*) por intermédio da abundância natural de  $^{15}\text{N}$ . **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1859-1865, 2003 (supl. 2).
- MISSIO, R.L. et al. Comportamento ingestivo de tourinhos terminados em confinamento, alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.7, p.1571-1578, 2010.
- MONTAGNER, D.B. Herbage intake and ingestive behavior of beef heifers in pearl millet pasture (*Pennisetum americanum* (L.) LEEKE). **Tropical and Subtropical Agroecosystems**, México, v.3, p.1203-1208, 2003.

MORAES, Y. J. B. **Forrageiras: conceitos, formação e manejo**. Guaíba-RS: Agropecuária, 215p. 1995.

MOREIRA, A.L. et al. Época de sobressemeadura de gramíneas anuais de inverno e de verão no capim Tifton 85: produção e composição botânica. **Ciência e Agrotecnologia**, v.30, n.4, p.739-745, 2006.

MOREIRA, F.B. et al. Protein and mineral supplementation for calves grazing a Mombaça pasture during the winter. **Semina: Ciências Agrárias**, v.29, n.1, p.203-210, 2008.

MONTENEGRO, R.; PINZÓN, B. Maní forrajero (*Arachis pintoi* Krapovickas e Gregory): **Una alternativa para el sostenimiento de la ganadería en Panamá**. Panamá, IDIAP, 1997, 20p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. Nutrient requirements of beef cattle. 7.ed. Washington D.C.: 1996. 90p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. Nutrient requirements of dairy cattle. 7<sup>th</sup> ed. Washington, D.: **National Academy Press**, 2001. 381p.

NEWMAN, Y.C.; SOLLENBERGER, L.E. Grazing management and nitrogen fertilization effects on vaseygrass persistence in limpgrass pastures. **Crop Science**, Madison, v.45, n.5, p.2038-2043, 2005.

OLIVO, C.J. et al. Valor nutricional de forragem de pastagens manejadas durante o período hibernal. **Ciência Rural**, v.39, n.3, p.825-831, 2009.

PARDO, R.M.P. et al. Comportamento ingestivo diurno de novilhos em pastejo a níveis crescentes de suplementação energética. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.32, n.6, p.1408-1418, 2003.

PEREIRA, J.C. As pastagens no contexto dos sistemas de produção de bovinos. In: ZAMBOLIM, L.; SILVA, A.A. da.; AGNES, E.L. **Manejo integrado: integração agricultura-pecuária**, Viçosa: UFV, p.287-330, 2004.

PINNOW, C. et al. Qualidade industrial do trigo em resposta à adubação verde e doses de nitrogênio. **Bragantia**, v.72, n.1, p.20-28, 2013.

PIRHOFER-WALZ, L. K. et al. Nitrogen transfer from forage legumes to nine neighbouring plants in a multi-species grassland. **Plant and Soil**, v.350, p.71-84, 2012.

POMPEU, R.C.F.F. et al. Características morfofisiológicas do capim-Aruana sob diferentes doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.11, n.4, p.1187-1210, 2010.

PORTUGAL, J.A.B.; PIRES, M.F.A.; DURÃES, M.C. Efeito da temperatura ambiente e da umidade relativa do ar sobre a frequência de ingestão de alimentos e de água e de ruminação em vacas de raça holandesa. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.52, n.2, p.154-159, 2000.

REIS, R.A.; SOLLENBERGER, L.E.; URBANO, D. Impacto f overseeding coolseason annual forages on spring regrowth of Tifton 85 bermudagrass. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19. **Proceedings...** São Pedro: Brazilian Society of Animal Husbandry, p.295-297, 2001.

REIS, R. A. et al. Suplementação da dieta de bovinos de corte como estratégia do manejo das pastagens. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.147-159, 2009.

RESTLE, J.; BRONDANI, I.L.; BERNARDES, R.A.C. O novilho superprecoce. In: RESTLE, J. (Ed.) Confinamento, pastagens e suplementação para produção de bovinos de corte. **Anais...** Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, p.191-214, 1999.

RIBEIRO FILHO, H.M.N.; PEYRAUD, J.L.; DELAGARDE, R. Foraging behavior and ruminal fermentation of dairy cows grazing ryegrass pasture alone or with white clover. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.47, n.3, p.458-465, 2012.

ROCHA, M.G. et al. Produção e qualidade de forragem da mistura de aveia e azevém sob dois métodos de estabelecimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.1, p.7-15, 2007.

ROMA, C.F.C. et al. Morphogenetic and tillering dynamics in Tanzania grass fertilized and non-fertilized with nitrogen according to season. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, p.565-573, 2012.

SARMENTO, D.O.L. **Comportamento ingestivo de bovinos em pastos de capim-Marandu submetidos a regimes de lotação contínua**. 2003. 76f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP.

SILVA, A.L. et al. Suplementação de bovinos de corte terminados em pastagens tropicais: Revisão. **Revista Eletrônica Nutritime**, v. 11, n.3, p.3482-3493, 2004a.

SILVA, R.R. et al. Comportamento ingestivo de novilhas mestiças de holandês suplementadas em pastejo de *Brachiaria*. Aspectos metodológicos. **Revista Eletrônica de Veterinária**, v.5, n.10, p.1-10, 2004b.

SILVA, S.C.; NASCIMENTO J.R..D. Avanços na pesquisa com plantas forrageiras tropicais em pastagens: características morfofisiológicas e manejo do pastejo, **R. Bras. Zootec.** vol.36, 2007. (suplemento 0).

SILVA, C.C.F. et al. Características morfogênicas e estruturais de duas espécies de braquiária adubadas com diferentes doses de nitrogênio. **Revista Brasileira Zootenia**, v.38, n.4, p.657-661, 2009.

SILVEIRA, M.F. et al. Comportamento ingestivo e desempenho produtivo de cordeiros mantidos em pastagem tropical e recebendo diferentes suplementações. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.67, n.4, p.1125-1132, 2015.

SOARES, A.B. et al. Influência da luminosidade no comportamento de onze espécies forrageiras perenes de verão. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.3, p.443-451, 2009.

SCHNAIDER, M.A. et al. Intake and digestion of wethers fed with dwarf elephant grass hay with or without the inclusion of peanut hay. **Tropical Animal Health and Production**, v.46, n.6, p.975-980, 2014.

SKONIESKI, F.R. et al. Composição botânica e estrutural e valor nutricional de pastagens de azevém consorciadas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.3, p.550-556, 2011.

SLEUGH, B. et al. Binary legume-grass mixtures improve forage yield, quality, and seasonal distribution. **Agronomy Journal**, Madison, v.92, n.1, p.24-29, 2000.

STEINFELD, H. et al. Livestock's Long Shadow. Food and Agriculture Organisation of the United Nations (FAO). available from:  
<http://www.fao.org/docrep/010/a0701e/a0701e00.htm>, 2006.

TEIXEIRA, F.A.; PIRES, A.J.V.; VELOSO, C.M. Intensidade de pastejo sobre a produção, qualidade e perdas em *Panicum maximum*. **Revista Electrónica de Veterinária**, v.6, n.10, p.1-13, 2005.

TISDALE, S.L.; NELSON, W.L.; BEATON, J.D. **Soil fertility and fertilizers**. 4. ed. Macmillan, 1985. 754 p.

TUPY, O. et al. Avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais de tecnologia da Embrapa Pecuária Sudeste. **Sobressemeadura de aveia forrageira em pastagens tropicais irrigadas no período seco**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2006.

USDA. **Foreign Agricultural Service**. Disponível em <<http://apps.fas.usda.gov/psdonline/2016>>.

UNGAR, E. D. Ingestive behaviour. **The ecology and management of grazing systems**, p.185-218, 1996.

VALLE, C.B. Genetic Resources for tropical areas: achievements and perspectives. IN: GOMIDE, J. A.; MATTOS, W. R. S.; SILVA, S. C. (eds.). **Proceedings... 19th International Grassland Congress**, Piracicaba, p. 477-481, 2001.

VALLS, J.F.M.; SIMPSON, C.E. Taxonomy, natural distribution and attributes of *Arachis*. In: KERRIDGE, P.C.; HARDY, B. (Eds.) **Biology and agronomy of forage Arachis**, Cali, CIAT, p.1-18, 1994.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476p.

VAZ, F. N. et al. Características de carcaça e da carne de bovinos mestiços não castrados ou submetidos a diferentes métodos de castração. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.15, n.4, p.428-436, 2014.

WERNER, D.; NEWTON, W.E. (Ed.). **Nitrogen fixation in agriculture, forestry, ecology, and the environment**. Springer Science & Business Media, Dordrecht, p.347, 2005.

## 6. APÊNDICES

### APÊNDICE A. Análise de variância da Massa de forragem.

SOURCE	DF	SQUARES	MEAN SQUARE	F- VALUE	Pr > F
Model	2	41261.28667	20630.64333	10.12	0.0119
Error	6	12226.23333	2037.70556		
Corrected Total	8	53487.52000			
R-Square: 771419		Coeff Var: 3.267059		MF Mean: 1381.700	

### APÊNDICE B. Análise de variância da Taxa de acúmulo.

SOURCE	DF	SQUARES	MEAN SQUARE	F- VALUE	Pr > F
Model	2	2.88888889	1.44444444	2.60	0.1537
Error	6	3.33333333	0.55555556		
Corrected Total	8	6.22222222			
R-Square: 0.464286		Coeff Var: 1.272904		TA Mean: 58.55556	

### APÊNDICE C. Análise de variância da Oferta de forragem.

SOURCE	DF	SQUARES	MEAN SQUARE	F- VALUE	Pr > F
Model	2	0.37608889	0.18804444	0.42	0.6768
Error	6	2.71753333	0.45292222		
Corrected Total	8	3.09362222			
R-Square: 0.121559		Coeff Var: 7.669944		OF Mean: 8.774444	

### APÊNDICE D. Análise de variância da Carga animal.

SOURCE	DF	SQUARES	MEAN SQUARE	F- VALUE	Pr > F
Model	2	623.63247	311.81623	0,02	0.9763
Error	6	77804.85233	12967.47539		
Corrected Total	8	78428.48480			
R-Square: 0.007952		Coeff Var: 8.500616		CARGA Mean: 1339.607	

### APÊNDICE E. Análise de variância do Ganho de peso médio diário.

SOURCE	DF	SQUARES	MEAN SQUARE	F- VALUE	Pr > F
Model	2	0.00117067	0.00058533	0.24	0.7923
Error	6	0.01450533	0.00241756		
Corrected Total	8	0.01567600			

R-Square: 0.074679                      Coeff Var: 5.600073                      GMD Mean: 0.878000

#### APÊNDICE F. Análise de variância da Ganho de peso vivo por hectare dia.

SOURCE	DF	SQUARES	MEAN SQUARE	F- VALUE	Pr > F
Model	2	0.03535556	0.01767778	0.25	0.7870
Error	6	0.42546667	0.07091111		
Corrected Total	8	0.46082222			

R-Square: 0.076723                      Coeff Var: 10.33918                      GPV.ha<sup>-1</sup>.dia<sup>-1</sup> Mean: 2.575556

## 7. ANEXOS

**Anexo A:** Normas para preparação de trabalhos científicos para publicação no periódico Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia.

### INSTRUÇÕES AOS AUTORES Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia (Brazilian Journal of Veterinary and Animal Sciences)

#### Política Editorial

O periódico *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia (Brazilian Journal of Veterinary and Animal Science)*, ISSN 0102-0935 (impresso) e 1678-4162 (on-line), é editado pela FEPMVZ Editora, CNPJ: 16.629.388/0001-24, e destina-se à publicação de artigos científicos sobre temas de medicina veterinária, zootecnia, tecnologia e inspeção de produtos de origem animal, aquacultura e áreas afins.

Os artigos encaminhados para publicação são submetidos à aprovação do Corpo Editorial, com assessoria de especialistas da área (relatores). Os artigos cujos textos necessitarem de revisões ou correções serão devolvidos aos autores. Os aceitos para publicação tornam-se propriedade do Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia (ABMVZ) citado como *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* Os autores são responsáveis pelos conceitos e informações neles contidos. São imprescindíveis originalidade, ineditismo e destinação exclusiva ao ABMVZ.

**Reprodução de artigos publicados**

A reprodução de qualquer artigo publicado é permitida desde que seja corretamente referenciado. Não é permitido o uso comercial dos resultados.

A submissão e tramitação dos artigos é feita exclusivamente on-line, no endereço eletrônico <[www.abmvz.org.br](http://www.abmvz.org.br)>.

Não serão fornecidas separatas. Os artigos encontram-se disponíveis nos endereços [www.scielo.br/abmvz](http://www.scielo.br/abmvz) ou [www.abmvz.org.br](http://www.abmvz.org.br).

**Orientação para tramitação de artigos**

- Toda a tramitação dos artigos é feita exclusivamente pelo Sistema de publicação on-line do ABMVZ no endereço [www.abmvz.org.br](http://www.abmvz.org.br).
- Apenas o autor responsável pelo artigo deverá preencher a ficha de submissão, sendo necessário o cadastro do mesmo no Sistema.
- Toda comunicação entre os diversos atores do processo de avaliação e publicação (autores, revisores e editores) será feita exclusivamente de forma eletrônica pelo Sistema, sendo o autor responsável pelo artigo informado, automaticamente, por e-mail, sobre qualquer mudança de status do artigo.
- A submissão só se completa quando anexado o texto do artigo em Word e em pdf no campo apropriado.
- Fotografias, desenhos e gravuras devem ser inseridas no texto e também enviadas, em separado, em arquivo com extensão jpg em alta qualidade (mínimo 300dpi), zipado, inserido no campo próprio.
- Tabelas e gráficos não se enquadram no campo de arquivo zipado, devendo ser inseridas no corpo do artigo.
- É de exclusiva responsabilidade de quem submete o artigo certificar-se de que cada um dos autores tenha conhecimento e concorde com a inclusão de seu nome no mesmo submetido.
- O ABMVZ comunicará, via eletrônica, a cada autor, a sua participação no artigo. Caso pelo menos um dos autores não concorde com sua participação como autor, o artigo será considerado como desistência de um dos autores e sua tramitação encerrada.

**Comitê de Ética**

É indispensável anexar cópia do Certificado de aprovação do projeto da pesquisa que originou o artigo, expedido pelo CEUA (Comitê de Ética no Uso de Animais) de sua

Instituição, em atendimento à Lei 11794/2008. Esclarecemos que o referido documento deve constar como sendo a primeira página do texto em Word (não incluir no texto em pdf), além da menção, em Material e Métodos, do número do Certificado de aprovação do projeto.

### **Tipos de artigos aceitos para publicação:**

#### **Artigo científico**

É o relato completo de um trabalho experimental. Baseia-se na premissa de que os resultados são posteriores ao planejamento da pesquisa.

Seções do texto: Título (português e inglês), Autores e Filiação, Resumo, Abstract, Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão (ou Resultados e Discussão), Conclusões, Agradecimentos (quando houver) e Referências.

O número de páginas não deve exceder a 15, incluindo tabelas e figuras.

O número de Referências não deve exceder a 30.

#### **Relato de caso**

Contempla principalmente as áreas médicas, em que o resultado é anterior ao interesse de sua divulgação ou a ocorrência dos resultados não é planejada. Seções do texto: Título (português e inglês), Autores e Filiação, Resumo, Abstract, Introdução, Casuística, Discussão e Conclusões (quando pertinentes), Agradecimentos (quando houver) e Referências.

O número de páginas não deve exceder a 10, incluindo tabelas e figuras.

O número de Referências não deve exceder a 12.

#### **Comunicação**

É o relato sucinto de resultados parciais de um trabalho experimental, dignos de publicação, embora insuficientes ou inconsistentes para constituírem um artigo científico.

O texto, com título em português e em inglês, Autores e Filiação deve ser compacto, sem distinção das seções do texto especificadas para “Artigo científico”, embora seguindo aquela ordem. Quando a Comunicação for redigida em português deve conter um “Abstract” e quando redigida em inglês deve conter um “Resumo”.

O número de páginas não deve exceder a 8, incluindo tabelas e figuras.

O número de Referências não deve exceder a 12.

### **Preparação dos textos para publicação**

Os artigos devem ser redigidos em português ou inglês, na forma impessoal. Para ortografia em inglês recomenda-se o *Webster's Third New International Dictionary*. Para ortografia em português adota-se o *Vocabulário Ortográfico da Língua Portuguesa*, da Academia Brasileira de Letras.

### **Formatação do texto**

- O texto **NÃO** deve conter subitens em qualquer das seções do artigo e deve ser apresentado em Microsoft Word, em formato A4, com margem 3cm (superior, inferior, direita e esquerda), em fonte Times New Roman tamanho 12 e em espaçamento entrelinhas 1,5, em todas as páginas e seções do artigo (do título às referências), com linhas numeradas.
- Não usar rodapé. Referências a empresas e produtos, por exemplo, devem vir, obrigatoriamente, entre parêntesis no corpo do texto na seguinte ordem: nome do produto, substância, empresa e país.

### **Seções de um artigo**

**Título.** Em português e em inglês. Deve contemplar a essência do artigo e não ultrapassar 150 dígitos.

**Autores e Filiação.** Os nomes dos autores são colocados abaixo do título, com identificação da instituição a que pertencem. O autor para correspondência e seu e-mail devem ser indicados com asterisco.

### **Nota:**

1. o texto do artigo em Word deve conter o nome dos autores e filiação.
2. o texto do artigo em pdf **NÃO** deve conter o nome dos autores e filiação.

**Resumo e Abstract.** Deve ser o mesmo apresentado no cadastro contendo até 2000 dígitos incluindo os espaços, em um só parágrafo. Não repetir o título e não acrescentar revisão de literatura. Incluir os principais resultados numéricos, citando-os sem explicá-los, quando for o caso. Cada frase deve conter uma informação. Atenção especial às conclusões.

**Palavras-chave e Keywords.** No máximo cinco.

**Introdução.** Explanação concisa, na qual são estabelecidos brevemente o problema, sua pertinência e relevância e os objetivos do trabalho. Deve conter poucas referências, suficientes para balizá-la.

**Material e Métodos.** Citar o desenho experimental, o material envolvido, a descrição dos métodos usados ou referenciar corretamente os métodos já publicados.

Nos trabalhos que envolvam animais e/ou organismos geneticamente modificados deverá constar, obrigatoriamente, o número do Certificado de aprovação do CEUA. (verificar o Item Comitê de Ética).

**Resultados.** Apresentar clara e objetivamente os resultados encontrados.

ü *Tabela.* Conjunto de dados alfanuméricos ordenados em linhas e colunas. Usar linhas horizontais na separação dos cabeçalhos e no final da tabela. O título da tabela recebe inicialmente a palavra Tabela, seguida pelo número de ordem em algarismo arábico e ponto (ex.: Tabela 1.). No texto a tabela deve ser referida como Tab seguida de ponto e do número de ordem (ex.: Tab. 1), mesmo quando se referir a várias tabelas (ex.: Tab. 1, 2 e 3). Pode ser apresentada em espaçamento simples e fonte de tamanho menor que 12 (o menor tamanho aceito é 8). A legenda da Tabela deve conter apenas o indispensável para o seu entendimento. As tabelas devem ser, obrigatoriamente, inseridas no corpo do texto preferencialmente após a sua primeira citação.

ü *Figura.* Compreende qualquer ilustração que apresente linhas e pontos: desenho, fotografia, gráfico, fluxograma, esquema, etc. A legenda recebe inicialmente a palavra Figura, seguida do número de ordem em algarismo arábico e ponto (ex.: Figura 1.) e é referida no texto como Fig seguida de ponto e do número de ordem (ex.: Fig.1), mesmo se referir a mais de uma figura (ex: Fig. 1, 2 e 3). Além de inseridas no corpo do texto, fotografias e desenhos devem também ser enviadas no formato jpg com alta qualidade, em um arquivo zipado, anexado no campo próprio de submissão na tela de registro do artigo. As figuras devem ser, obrigatoriamente, inseridas no corpo do texto preferencialmente após a sua primeira citação.

**Nota:**

- Toda tabela e/ou figura que já tenha sido publicada deve conter, abaixo da legenda, informação sobre a fonte (autor, autorização de uso, data) e a correspondente referência deve figurar nas Referências.
- Discussão.** Discutir somente os resultados obtidos no trabalho. (Obs.: As seções Resultados e Discussão poderão ser apresentadas em conjunto a juízo do autor, sem prejudicar qualquer das partes e sem subitens).

- **Conclusões.** As conclusões devem apoiar-se nos resultados da pesquisa executada e serem apresentadas de forma objetiva, **SEM** revisão de literatura, discussão, repetição de resultados e especulações.
- **Agradecimentos.** Não obrigatório. Devem ser concisamente expressados.
- **Referências.** As referências devem ser relacionadas em ordem alfabética, dando-se preferência a artigos publicados em revistas nacionais e internacionais, indexadas. Livros e teses devem ser referenciados o mínimo possível, portanto, somente quando indispensáveis. São adotadas as normas gerais ABNT, **adaptadas** para o ABMVZ conforme exemplos:

### Como referenciar:

#### 1. Citações no texto

A indicação da fonte entre parênteses sucede à citação para evitar interrupção na sequência do texto, conforme exemplos:

Autoria única: (Silva, 1971) ou Silva (1971); (Anuário..., 1987/88) ou Anuário... (1987/88)

Dois autores: (Lopes e Moreno, 1974) ou Lopes e Moreno (1974)

Mais de dois autores: (Ferguson *et al.*, 1979) ou Ferguson *et al.* (1979)

Mais de um artigo citado: Dunne (1967); Silva (1971); Ferguson *et al.* (1979) ou (Dunne, 1967; Silva, 1971; Ferguson *et al.*, 1979), sempre em ordem cronológica ascendente e alfabética de autores para artigos do mesmo ano.

*Citação de citação.* Todo esforço deve ser empreendido para se consultar o documento original. Em situações excepcionais pode-se reproduzir a informação já citada por outros autores. No texto, citar o sobrenome do autor do documento não consultado com o ano de publicação, seguido da expressão **citado por** e o sobrenome do autor e ano do documento consultado. Nas Referências, deve-se incluir apenas a fonte consultada.

*Comunicação pessoal.* Não fazem parte das Referências. Na citação coloca-se o sobrenome do autor, a data da comunicação, nome da Instituição à qual o autor é vinculado.

**2. Periódicos** (até 4 autores, citar todos. Acima de 4 autores citar 3 autores *et al.*):

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. v.48, p.351, 1987-88.

FERGUSON, J.A.; REEVES, W.C.; HARDY, J.L. Studies on immunity to alphaviruses in foals. *Am. J. Vet. Res.*, v.40, p.5-10, 1979.

HOLENWEGER, J.A.; TAGLE, R.; WASERMAN, A. et al. Anestesia general del canino. *Not. Med. Vet.*, n.1, p.13-20, 1984.

**3. Publicação avulsa** (até 4 autores, citar todos. Acima de 4 autores citar 3 autores *et al.*):

DUNNE, H.W. (Ed). Enfermedades del cerdo. México: UTEHA, 1967. 981p.

LOPES, C.A.M.; MORENO, G. Aspectos bacteriológicos de ostras, mariscos e mexilhões. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 14., 1974, São Paulo. *Anais...* São Paulo: [s.n.] 1974. p.97. (Resumo).

MORRIL, C.C. Infecciones por clostridios. In: DUNNE, H.W. (Ed). Enfermedades del cerdo. México: UTEHA, 1967. p.400-415.

NUTRIENT requirements of swine. 6.ed. Washington: National Academy of Sciences, 1968. 69p.

SOUZA, C.F.A. *Produtividade, qualidade e rendimentos de carcaça e de carne em bovinos de corte.* 1999. 44f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

**4. Documentos eletrônicos** (até 4 autores, citar todos. Acima de 4 autores citar 3 autores *et al.*):

QUALITY food from animals for a global market. Washington: Association of American Veterinary Medical College, 1995. Disponível em: <<http://www.org/critca16.htm>>. Acessado em: 27 abr. 2000.

JONHNSON, T. Indigenous people are now more combative, organized. Miami Herald, 1994. Disponível em: <<http://www.summit.fiu.edu/MiamiHerld-Summit-RelatedArticles/>>. Acessado em: 5 dez. 1994.

**Nota:** Artigos que não estejam rigorosamente dentro das normas acima não serão aceitos para avaliação.

- O Sistema reconhece, automaticamente, como “Desistência do Autor” artigos em diligência e/ou “Aguardando liberação do autor”, que não tenha sido respondido no prazo dado pelo Sistema.

#### **Taxas de submissão e de publicação:**

**Taxa de submissão.** A taxa de submissão de R\$50,00 deverá ser paga por meio de boleto bancário emitido pelo sistema eletrônico de submissão de artigos. Ao solicitar o boleto bancário, o autor informará os dados para emissão da nota fiscal. Somente artigos com taxa paga de submissão serão avaliados.

Caso a taxa não seja quitada em até 30 dias será considerado como desistência do autor.

**Taxa de publicação.** A taxa de publicação de R\$150,00, por página, por ocasião da prova final do artigo. A taxa de publicação deverá ser paga por meio de boleto bancário emitido pelo sistema eletrônico de submissão de artigos. Ao solicitar o boleto bancário, o autor informará os dados para emissão da nota fiscal.

#### **Recursos e diligências:**

- No caso de o autor encaminhar resposta a diligências solicitadas pelo ABMVZ, ou documento de recurso, o mesmo deverá constar como a(s) primeira(s) página(s) do texto do artigo somente na versão em Word.
- No caso de artigo não aceito, se o autor julgar pertinente encaminhar recurso, o mesmo deve ser feito pelo e-mail [abmvz.artigo@abmvz.org.br](mailto:abmvz.artigo@abmvz.org.br).

## Anexo B: Comitê de ética



Ministério da Educação  
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
Câmpus Dois Vizinhos  
Comissão de Ética no Uso de Animais - CEUA



### PROJETO DE PESQUISA / AULA PRÁTICA

<b>Título:</b>	Recria e terminação de Bovinos de corte em pastagens de capim Aruana sobressemeado e consorciado com gramínea e leguminosa
<b>Área Temática:</b>	Produção Animal
<b>Pesquisador / Professor:</b>	Wagner Paris
<b>Instituição:</b>	UTFPR/DV
<b>Financiamento:</b>	CNPq
<b>Versão:</b>	01

PARECER CONSUBSTANCIADO DA CEUA	Protocolo nº 2015-22
<p><b>Apresentação do Projeto:</b> Projeto de pesquisa que busca avaliação da forma de oferecimento de capim <i>Aruana</i> sp. associado a plantas tipo leguminosas e outras gramíneas sobre o desempenho de bovinos de corte.</p>	
<p><b>Objetivo:</b></p> <p>Geral: Avaliar o desempenho e características de carcaça de novilhos de corte criados em pastagem de capim-aruana sobressemeado e consorciado com gramíneas e leguminosas.</p> <p>Meta 1- Avaliar as características da carcaça e qualidade da carne de novilhos terminados em pastagens sobressemeadas e consorciadas;</p> <p>Meta 2- Avaliar as características comportamentais dos animais a pasto;</p> <p>Meta 3- Determinar a produtividade, composição botânica e valor nutritivo das espécies forrageiras avaliadas;</p> <p>Meta 4- Fornecer indicativos econômicos sobre as diferentes alternativas na produção de bovinos em pastagens sobressemeadas e consorciadas.</p>	
<p><b>Avaliação dos Riscos e Benefícios:</b></p> <p>O projeto apresentado utilizará da mensuração de desenvolvimentos dos animais em local UNEPE com parcial controle e com os devidos cuidados. Os animais serão criados (recriados) e abatidos em ambiente comercial atendo a legislação vigente sobre abate. Considerando que o processo de criação está sendo realizado com os cuidados previstos pelo comitê de ética e, que o abate será realizado como determina a legislação vigente brasileira e as informações associando o experimento e aquelas após o abate dos animais poderão ser utilizadas de maneira a atender a acurácia científica. Desta forma os riscos e benefícios estão adequadamente listados nos documentos preenchidos e encaminhados.</p>	
<p><b>Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:</b></p> <p><b>Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:</b> Os documentos solicitados pelo CEUA/UTFPR encontram-se preenchidos conforme determina a regulamentação sendo eles: 1. Formulário Unificado para solicitação de autorização para o uso de animais em ensino ou pesquisa; 2. Declaração de não início do projeto; 3. Formulário de registro de projeto junto a Instituição UTFPR datado assinado e protocolado junto ao órgão de pesquisa da UTFPR; 4. projeto de pesquisa; 5. Requerimento de submissão do projeto ao CEUA/UTFPR. A suficiência documental não existindo objeções ou observações a serem feitas no projeto por atender o regulamento</p>	



Ministério da Educação  
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
Câmpus Dois Vizinhos  
Comissão de Ética no Uso de Animais - CEUA



<b>Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:</b> Não há.
<b>Situação do Parecer:</b> APROVADO
<b>Considerações Finais a Critério da CEUA:</b>

#### CERTIFICADO

Certificamos que o projeto intitulado "Recria e terminação de Bovinos de corte em pastagens de capim Aruana sobresemeado e consorciado com gramínea e leguminosa", protocolo nº 2015/022, sob a responsabilidade de Wagner Paris - que envolve a produção, manutenção e/ou utilização de animais pertencentes ao filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto o homem), para fins de pesquisa científica (ou ensino) - encontra-se de acordo com os preceitos da Lei nº 11.794, de 8 de outubro de 2008, do Decreto nº 6.899, de 15 de julho de 2009, e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal (CONCEA), e foi aprovado pela COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS (CEUA-UTFPR) da UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ, em reunião de 12/11/2015.

<b>Vigência do projeto:</b>	01/12/2015 a 01/12/2016.
<b>Espécie/linhagem:</b>	Bovina.
<b>Número de animais:</b>	40 animais
<b>Peso/Idade:</b>	Peso médio inicial de 200 kg/ 7 meses
<b>Sexo:</b>	Machos
<b>Origem:</b>	Seção da Fazenda Montagner (propriedade localizada no município de Dois Vizinhos).

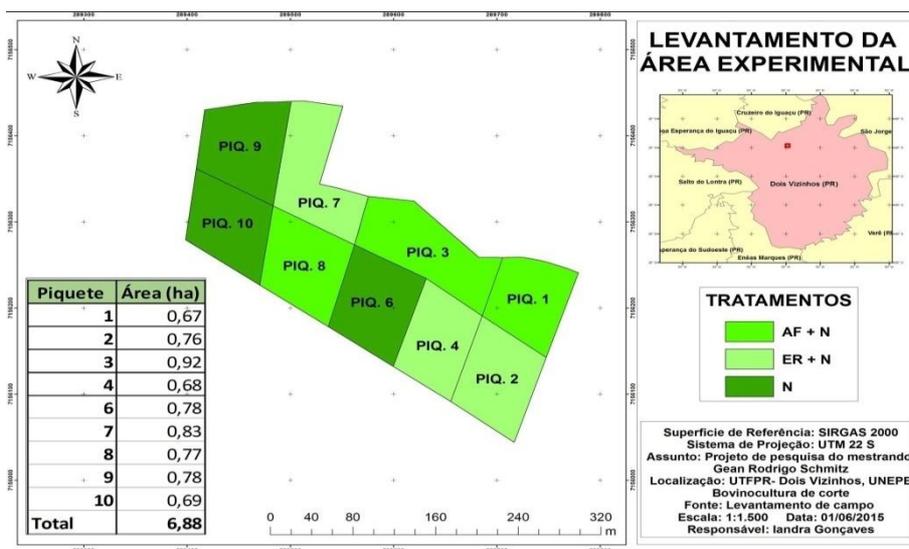
Dois Vizinhos, 13 de novembro de 2015.

Assinado por:

Nédia de Castilhos Ghisi

Presidente da Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Tecnológica Federal do Paraná

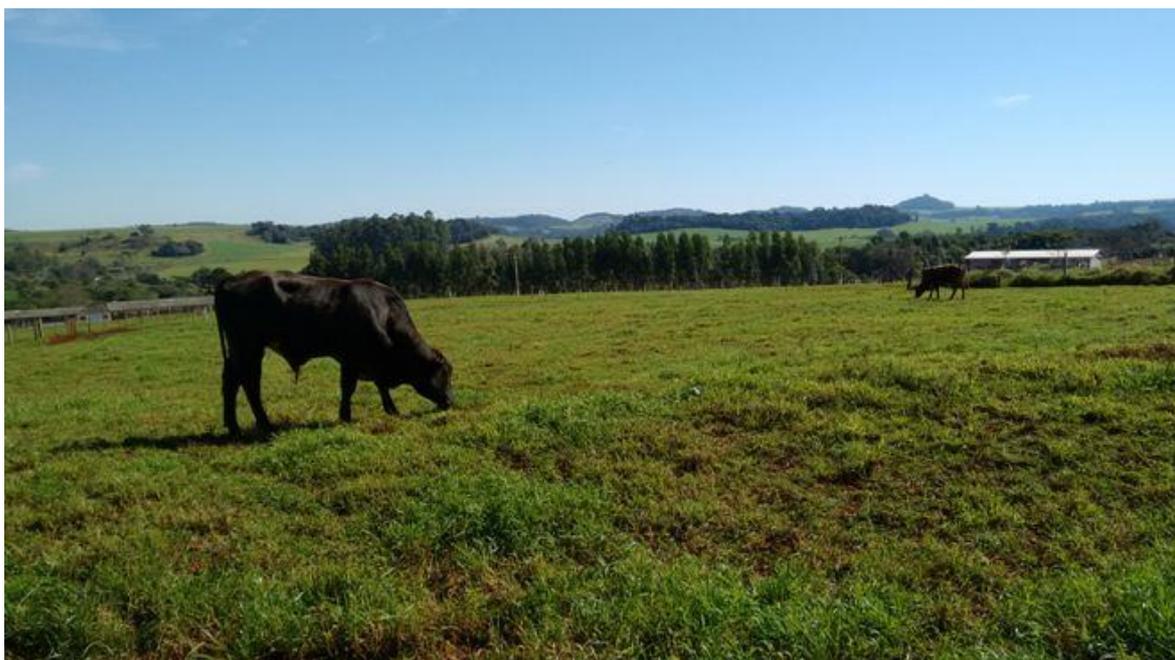
### Anexo C: Croqui da área experimental



### Anexo D: Sobressemeadura da ervilhaca associada a aveia realizada com semeadora de plantio direto



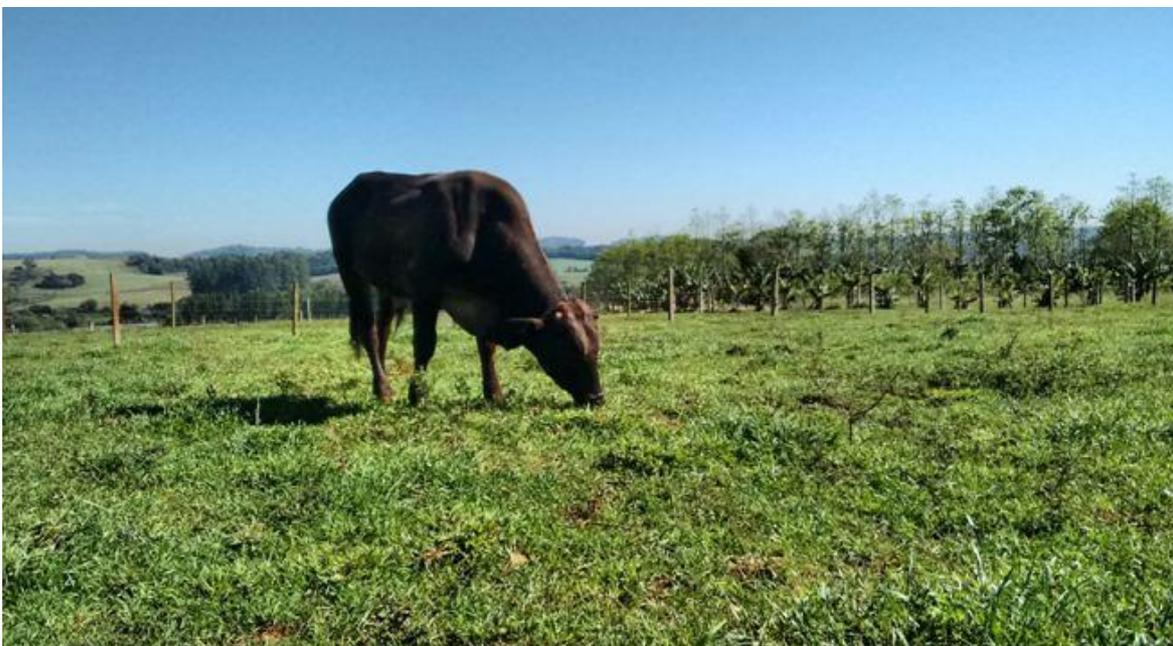
**Anexo E:** Novilhos em pastagem do consórcio entre Aruana + aveia + azevém + ervilhaca



**Anexo F:** Pastagem adubada com 200 kg de N por hectare em início de ciclo



**Anexo G:** Novilhos em pastagem do consórcio entre Aruana + aveia + azevém + amendoim forrageiro



**Anexo H: Realização da separação botânica e estrutural****Anexo I: Realização da dupla amostragem**

**Anexo J:** Gaiola de exclusão para determinação da taxa de acúmulo diária de forragem



**Anexo K:** Planilha de anotações das atividades comportamentais

9:52:24

DATA: 07/08 OBSERVADOR: GEAN PERÍODO: 2

ATIVIDADES COMPORTAMENTAIS

PIQUETE 1	PIQUETE 2	PIQUETE 3	PIQUETE 4
07:00	07:00	07:00	07:00
07:05	07:05	07:05	07:05
07:10	07:10	07:10	07:10
07:15	07:15	07:15	07:15
07:20	07:20	07:20	07:20
07:25	07:25	07:25	07:25
07:30	07:30	07:30	07:30
07:35	07:35	07:35	07:35
07:40	07:40	07:40	07:40
07:45	07:45	07:45	07:45
07:50	07:50	07:50	07:50
07:55	07:55	07:55	07:55
08:00	08:00	08:00	08:00
08:05	08:05	08:05	08:05
08:10	08:10	08:10	08:10
08:15	08:15	08:15	08:15
08:20	08:20	08:20	08:20
08:25	08:25	08:25	08:25
08:30	08:30	08:30	08:30
08:35	08:35	08:35	08:35
08:40	08:40	08:40	08:40
08:45	08:45	08:45	08:45
08:50	08:50	08:50	08:50
08:55	08:55	08:55	08:55
09:00	09:00	09:00	09:00
09:05	09:05	09:05	09:05
09:10	09:10	09:10	09:10
09:15	09:15	09:15	09:15
09:20	09:20	09:20	09:20
09:25	09:25	09:25	09:25
09:30	09:30	09:30	09:30
09:35	09:35	09:35	09:35
09:40	09:40	09:40	09:40
09:45	09:45	09:45	09:45
09:50	09:50	09:50	09:50
09:55	09:55	09:55	09:55
10:00	10:00	10:00	10:00
10:05	10:05	10:05	10:05
10:10	10:10	10:10	10:10
10:15	10:15	10:15	10:15
10:20	10:20	10:20	10:20
10:25	10:25	10:25	10:25
10:30	10:30	10:30	10:30
10:35	10:35	10:35	10:35
10:40	10:40	10:40	10:40
10:45	10:45	10:45	10:45
10:50	10:50	10:50	10:50

P = pastando GE = lico em pé OD = boio detado RE = ruminando em pé RD = ruminando detado \* = bebendo água C = cocho

Experimento: ARUAJA DATA: 07/08 OBSERVADOR: GEAN PERÍODO: 2

**Anexo L:** Planilha de anotações do comportamento ingestivo.

NÚMERO DE PASSOS E TEMPO DE 10 ESTAÇÕES													
Nº	PIQUETE								PIQUETE				
	PASSOS	TEMPO	PASSOS	TEMPO	PASSOS	TEMPO	PASSOS	TEMPO	PASSOS	TEMPO	PASSOS	TEMPO	
Manhã													
Tarde													

NÚMERO DE MASTIGADAS E TEMPO DE RUMINAÇÃO													
PIQ.	BRIN.	IDENTIF.	MANHÃ						TARDE				
			MAST.	TEMPO									
PIQ.													
PIQ.													

TEMPO DE 20 BOCADOS													
PIQ.	BRINCO	IDENTIF.	MANHÃ						TARDE				
PIQ.													
PIQ.													

**Anexo M:** Avaliação noturna do comportamento animal



**Anexo N:** Simulação de pastejo no consórcio com ervilhaca



**Anexo O:** Moagem das amostras para posteriores análises laboratoriais



**Anexo P:** Cano de avaliação da dinâmica populacional de perfilho na pastagem



**Anexo Q:** Novilhos na mangueira para pesagem antes do embarque



**Anexo R:** Novilhos no box pré-abate



**Anexo S:** Carcaças do animais pós-abate



**Anexo T:** Corte transversal entre a 12<sup>a</sup> e 13<sup>a</sup> costela, medida da EGS no músculo *longissimus dorsi*.

