

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE**

**MARCELO LUAN COSTA MACHADO**

**DESEMPENHO DE NOVILHOS NELORE CASTRADOS E NÃO-CASTRADOS  
SOB PASTEJO EM *Brachiaria humidicola* (RENDLE) SCHWEICK (POACEAE)  
PURA E EM CONSÓRCIO COM AMENDOIM FORRAGEIRO**

**RIO BRANCO  
ACRE – BRASIL  
JULHO – 2017**

MARCELO LUAN COSTA MACHADO

DESEMPENHO DE NOVILHOS NELORE CASTRADOS E NÃO-CASTRADOS  
SOB PASTEJO EM *Brachiaria humidicola* (RENDLE) SCHWEICK (POACEAE)  
PURA E EM CONSÓRCIO COM AMENDOIM FORRAGEIRO

Dissertação apresentada à Universidade Federal do Acre, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Sanidade e Produção Animal Sustentável na Amazônia Ocidental, para a obtenção do título de Mestre em Ciência Animal.

RIO BRANCO  
ACRE – BRASIL  
JULHO – 2017

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da UFAC

---

M149d Machado, Marcelo Luan Costa, 1991-

Desempenho de novilhos Nelore castrados e não-castrados sob pastejo em *Brachiaria humidicola* pura e em consórcio com amendoim forrageiro / Marcelo Luan Costa Machado. – 2017.

34 f.: il.; 30 cm.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Acre, Programa de Pós-Graduação em Sanidade e Produção Animal Sustentável na Amazônia Ocidental. Rio Branco, 2017.

Inclui referências bibliográficas e anexos.

Orientador: Prof. Maykel Franklin Lima Sales.

1. Gado Nelore – Criação. 2. Gado Nelore – Produtividade.  
3. Pastagem. I. Título.

CDD: 636

---

Bibliotecária: Alanna Santos Figueiredo CRB-11/1003

MARCELO LUAN COSTA MACHADO

DESEMPENHO DE NOVILHOS NELORE CASTRADOS E NÃO-CASTRADOS  
SOB PASTEJO EM *Brachiaria humidicola* (RENDLE) SCHWEICK (POACEAE)  
PURA E EM CONSÓRCIO COM AMENDOIM FORRAGEIRO

Dissertação apresentada à Universidade Federal do Acre, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Sanidade e Produção Animal Sustentável na Amazônia Ocidental, para a obtenção do título de Mestre em Ciência Animal.

APROVADO: 28 de julho de 2017

---

Dra. Bruna Laurindo Rosa  
UFAC

---

Dr. Bruno Pena Carvalho  
Embrapa Acre

---

Dr. Maykel Franklin Lima Sales  
Embrapa Acre  
(Orientador)

Ao meu querido e amado avô  
João Machado Filho (*In memoriam*)

Dedico.

## AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Acre (UFAC) e ao Programa de Pós-graduação em Sanidade e Produção Animal Sustentável na Amazônia Ocidental (PPGESPA) pela oportunidade de realizar um curso de pós-graduação de excelência e pioneiro em nossa região.

Ao prof. Dr. Henrique Jorge de Freitas, pelo apoio, conselhos e orientações que foram essenciais durante o curso e ao prof. Dr. Fábio Augusto Gomes, com o qual tive o privilégio de realizar estágio docência na sua disciplina Nutrição de Ruminantes, onde aprendi muito sobre a arte de lecionar.

Ao Dr. Maykel Franklin Lima Sales, pela honra de ter recebido sua orientação, sugestões e colaboração durante os experimentos, onde absorvi muitos ensinamentos e cuja experiência levarei para o resto da vida.

À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) Unidade Acre, pelo oferecimento de toda sua estrutura que foi essencial para o andamento do trabalho, em especial à equipe do Laboratório de Bromatologia: Dr<sup>a</sup> Natália Bortoleto Athayde Maciel, Francisco Álvaro Viana Felisberto, Elson Alves da Silva, Sebastião Rodrigues de Oliveira; e também pelo apoio de campo do Analista Dr<sup>o</sup> Adriano Queiroz de Mesquita, do assistente Valnei José de Souza Tavares e aos demais colaboradores da Embrapa Acre que de alguma forma auxiliaram neste projeto.

Aos colegas de curso que colaboraram na realização deste trabalho: Gerbson Francisco Nogueira Maia e Alan Burin Palu.

Aos amigos de mestrado: Geison de Araújo Negreiros, Mariana Benevides Monteiro e Alex Ciccinato Paulino de Oliveira, pelas conversas, companheirismo e auxílio durante a pós-graduação.

Ao senhor Luiz Augusto Ribeiro do Vale, sócio-proprietário da Fazenda Agropecuária Guaxupé pela disponibilização de sua estrutura para realização deste trabalho.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) pela concessão de bolsa de estudo e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e UNIPASTO pelo apoio financeiro.

*“Viver, errar, cair, triunfar, recriar a vida  
a partir da vida”*

James Joyce, *A Portrait of the Artist as a Young Man* (1916)

**CERTIFICADO DO COMITÊ DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS - UFAC**

**Título do projeto:** Desempenho produtivo de bovinos de corte castrados e inteiros,  
em pastos puros e consorciados no Acre.

**Processo número:** 23107003960/2017-94.

**Protocolo número:** 07/2017.

**Responsável:** Marcelo Luan Costa Machado.

**Data de aprovação:** 03/05/2017.



## RESUMO

MACHADO, Marcelo Luan Costa. Universidade Federal do Acre, julho de 2017. **Desempenho de novilhos Nelore castrados e não-castrados sob pastejo em *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweick (Poaceae) pura e em consórcio com amendoim forrageiro.** Orientador: Maykel Franklin Lima Sales. A intensificação no uso de pastagens cultivadas tornou-se tecnologia obrigatória para as grandes criações. A introdução de leguminosa no pasto pode ser uma alternativa viável tanto para redução dos custos com adubação nitrogenada como para aumento no desempenho dos animais. A tradicional prática da castração tem suas vantagens e desvantagens, principalmente quanto ao ganho de peso. O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho de bovinos de corte castrados e não-castrados, em pasto puro de *Brachiaria humidicola* e consorciado *Arachis pintoi* cv. BRS Mandobi. O experimento foi conduzido em propriedade particular de produtor parceiro da Embrapa Acre de fevereiro a junho de 2016. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em arranjo fatorial 2x2, sendo duas classes de sexo (castrados e não-castrados) e dois tipos de pasto (puro e consorciado). A relação folha/caule foi superior ( $P < 0,05$ ) no pasto puro. Não houve diferença significativa para as taxas de lotação. O CMS foi superior ( $P < 0,05$ ) no pasto consorciado em relação ao puro, com médias de 8,96 e 6,66 kg/dia, respectivamente. Os animais manejados nos pastos consorciados tiveram desempenho superior ( $P < 0,05$ ) aos castrados do pasto puro. Novilhos Nelore castrados aos 20 meses de idade, manejados em pastos consorciados, apresentam desempenho produtivo similar ( $P > 0,05$ ) a animais não-castrados.

**Palavras-chaves:** Amazônia Ocidental, *Arachis pintoi*, Braquiária humidícola, Ganho de peso, Produtividade.

## ABSTRACT

MACHADO, Marcelo Luan Costa. Universidade Federal do Acre, July 2017. **Performance of Nelore steers and bulls grazing pure *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweick (Poaceae) and intercropped with forage peanut.** Advisor: Maykel Franklin Lima Sales. The intensification in the use of cultivated pastures has become obligatory technology for the great creations. The objective of this work was to evaluate the performance of steers and bulls in pure pasture of *Brachiaria humidicola* and intercropped with *Arachis pintoi* BRS Mandobi. The experiment was conducted on a private property of a partner producer of Embrapa Acre from February to June 2016. The experimental design was completely randomized, in a 2x2 factorial arrangement, with two sex classes (steers and bulls) and two types of pasture (pure and intercropped). The leaf/stem ratio was higher ( $P<0.05$ ) in the pure pasture. There was no significant difference for stocking rates. The DMI was higher ( $P<0.05$ ) in the intercropped pasture than in the pure, with means of 8.96 and 6.66 kg/day, respectively. The animals handled in the intercropped pastures had superior performance ( $P<0.05$ ) than the castrated animals grazing pure pasture. Nelore steers castrated at 20 months of age, managed in intercropping pastures, presented similar productive performance ( $P>0.05$ ) to non-castrated animals.

**Keywords:** Western Amazon, *Arachis pintoi*, False creeping paspalum, Weight gain, Productivity.

## SUMÁRIO

	págs.
RESUMO	
ABSTRACT	
1 ARTIGO .....	1
1.1 Artigo 1 .....	1
APÊNDICE .....	21

## **1 ARTIGO**

### **1.1 Artigo 1**

Desempenho de novilhos Nelore castrados e não-castrados sob pastejo em *Brachiaria humidicola* pura e em consórcio com amendoim forrageiro

Marcelo Luan Costa Machado, Maykel Franklin Lima Sales.

Submetido à Revista Ciência Animal Brasileira em Setembro de 2017.

# DESEMPENHO DE NOVILHOS NELORE CASTRADOS E NÃO- CASTRADOS SOB PASTEJO EM *Brachiaria humidicola* (RENDLE) SCHWEICK (POACEAE) PURA E EM CONSÓRCIO COM AMENDOIM FORRAGEIRO

## Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho de bovinos de corte castrados e não-castrados, em pasto puro de *Brachiaria humidicola* e consorciado *Arachis pintoi* cv. BRS Mandobi. O experimento foi conduzido em propriedade particular de produtor parceiro da Embrapa Acre de fevereiro a junho de 2016. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em arranjo fatorial 2x2, sendo duas classes sexuais (castrados e não-castrados) e dois tipos de pasto (puro e consorciado). A relação folha/caule foi superior ( $P<0,05$ ) no pasto puro. Não houve diferença significativa para as taxas de lotação. O CMS foi superior ( $P<0,05$ ) no pasto consorciado em relação ao puro, com médias de 8,96 e 6,66 kg/dia, respectivamente. Os animais manejados nos pastos consorciados tiveram desempenho superior ( $P<0,05$ ) aos castrados do pasto puro. Novilhos Nelore castrados aos 20 meses de idade, manejados em pastos consorciados, apresentam desempenho produtivo similar ( $P>0,05$ ) a animais não-castrados.

**Palavras-chave:** Amazônia Ocidental, *Arachis pintoi*, Braquiária humidícola, Ganho de peso, Produtividade.

## PERFORMANCE OF NELORE STEERS AND BULLS GRAZING PURE *Brachiaria humidicola* (RENDLE) SCHWEICK (POACEAE) AND INTERCROPPED WITH FORAGE PEANUT

## Abstract

The objective of this work was to evaluate the performance of steers and bulls in pure pasture of *Brachiaria humidicola* and intercropped with *Arachis pintoi* BRS Mandobi. The experiment was conducted on a private property of a partner producer of Embrapa Acre from February to June 2016. The experimental design was completely randomized, in a 2x2 factorial arrangement, with two sex classes (steers and bulls) and two types of pasture (pure and intercropped). The leaf/stem ratio was higher ( $P<0.05$ ) in the pure pasture. There was no significant difference for stocking rates. The DMI was higher ( $P<0.05$ ) in the intercropped pasture than in the pure, with means of 8.96 and 6.66 kg/day, respectively. The animals handled in the intercropped pastures had superior performance ( $P<0.05$ ) than the castrated animals grazing pure pasture. Nelore steers castrated at 20 months of age, managed in intercropping pastures, presented similar productive performance ( $P>0.05$ ) to non-castrated animals.

**Keywords:** *Arachis pintoi*, False creeping paspalum, Productivity, Weight gain, Western Amazon.

## Introdução

A intensificação nos sistemas de produção, em especial na pecuária de corte, é realidade em diversas regiões do Brasil. Atingir o potencial máximo de produção, tornando o uso dos fatores de produção mais eficientes, é resultado da aplicação de tecnologias economicamente viáveis e que podem ser implementadas sem maiores riscos. Tradicionalmente a pecuária brasileira emprega baixo nível tecnológico e sua produção baseia-se no uso de grandes áreas de pastagens naturais ou cultivadas<sup>(1)</sup>.

Gramíneas tropicais do gênero *Brachiaria*, apesar da excelente adaptabilidade e alta produção de matéria seca, muitas vezes não tem qualidade nutricional adequada às necessidades de produção dos animais. Recorre-se então ao fornecimento de outros materiais que possam complementar a dieta, seja pelo aporte proteico, energético ou mineral, a depender das necessidades nutricionais do rebanho<sup>(2)</sup>.

Os teores de proteína bruta (PB) presentes nas braquiárias podem não ser satisfatórios, principalmente nos períodos mais secos do ano, quando a qualidade e a produção de matéria seca da forragem caem significativamente. Teores de PB inferiores a 7% limitam a taxa de fermentação pela alteração da atividade microbiana ruminal, afetando inclusive o consumo de matéria seca<sup>(3)</sup>.

Diversas estratégias podem ser utilizadas para o aumento do aporte de nitrogênio na dieta de bovinos. A mais usada, suplementação proteica pelo fornecimento de ureia ou alimentos ricos em proteína como o farelo de soja, muitas vezes não é viável economicamente pelo alto custo, principalmente em regiões de difícil acesso e com fretes caros. Com isso surge a opção do consórcio de pastagens, onde duas espécies vegetais, geralmente uma gramínea e uma leguminosa forrageira se estabelecem numa mesma área e entram diretamente na dieta dos animais.

O amendoim forrageiro (*Arachis pintoi* Krapov. & W.C. Gregory (Fabaceae)) é uma leguminosa forrageira estudada para este fim há muito tempo. Esta espécie possui de 13 a 22% de PB e 60 a 67% de digestibilidade *in vitro* de matéria seca (DIVMS)<sup>(4)</sup>, o que justifica o crescente interesse da pesquisa para o uso em consórcio com gramíneas forrageiras. Apesar disso, existem poucos estudos relativos ao desempenho de bovinos em pastos consorciados com essa leguminosa na Amazônia Ocidental, região carente de tecnologias que possam ser aplicadas na pecuária.

A adequada nutrição animal é, sem dúvida, um dos maiores fatores que podem influenciar no desempenho do rebanho. Porém, outros fatores como sexo, raça, idade,

genética, ambiente, etc. podem afetar de modo relevante os resultados da produção<sup>(5)</sup>. A castração é uma técnica de manejo utilizada tradicionalmente na pecuária brasileira, com a justificativa de que o animal se torna mais dócil, o que facilita o manejo, além de melhorar a qualidade final da carcaça<sup>(6)</sup>.

Animais não-castrados são mais eficientes na utilização dos alimentos e tendem a ganhar peso mais rapidamente que os castrados. No entanto, muitas vezes a qualidade da carcaça desses animais deixa a desejar, principalmente no que diz respeito à gordura de cobertura e marmoreio. A castração favorece o acabamento uniforme da carcaça, obtendo como resultado uma carne mais macia e com aspecto superior<sup>(7)</sup>.

Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo avaliar o desempenho produtivo e os parâmetros nutricionais de novilhos Nelore castrados e não-castrados em pasto puro de *Brachiaria humidicola* e em consórcio com *Arachis pintoi* cv. BRS Mandobi, no Acre.

## **Material e Métodos**

O experimento foi realizado no período de 16 de fevereiro de 2016 a 30 de junho de 2016, em propriedade particular de produtor parceiro da Embrapa Acre (Agropecuária Guaxupé - Rodovia AC 90, km 33, Rio Branco, AC), localizada a 9° 57' 52.33" Sul e 68° 6' 4.27" Oeste, com 203 metros de altitude. O solo da região é classificado como ARGISSOLO VERMELHO Distrófico plântico com caráter epieutrófico<sup>(8)</sup>. A análise química do solo da área experimental foi realizada na camada de 0-20 cm (Tabela 1).

O local apresenta pluviosidade média de 1.900 mm, com estação chuvosa bem definida, de outubro a abril, o mês mais chuvoso fevereiro, temperatura média de 26,7°C e 87% de umidade relativa do ar<sup>(9)</sup>.

Tabela 1 - Teores de pH em água, fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), alumínio (Al), soma de bases (SB), capacidade de troca de cátions (CTC) e saturação por bases (V) presentes em amostras coletadas da camada 0-20 cm do solo da área experimental.

ARGISSOLO VERMELHO Distrófico Plíntico, Epieutrófico.										
pH	P	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Ca <sup>2+</sup> +Mg <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup> +Al <sup>3+</sup>	SB	CTC <sub>pH7</sub>	V
H <sub>2</sub> O	mg/dm <sup>3</sup>	cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>								%
4,62	1,74	0,10	2,53	1,37	3,90	0,63	3,46	4,00	7,46	53,54

A área experimental foi constituída de 18 piquetes com uma área média de 0,477 ha cada, nove formados de *Brachiaria humidicola* pura e nove de consórcio de *B. humidicola* e *Arachis pintoi* BRS Mandobi.

Foram utilizados 36 animais da raça Nelore, sendo 18 castrados e 18 não-castrados, com idade e peso médio iniciais de 20 meses e 324 kg ( $\pm 9,3DP$ ), respectivamente. Foram utilizados animais provenientes da mesma estação de nascimento, visando à homogeneidade do grupo. Após a pesagem inicial, os animais foram selecionados, obedecendo ao critério de peso médio do lote, com o menor coeficiente de variação possível dentro e entre lotes, e distribuídos aleatório e uniformemente entre os tratamentos.

A castração cirúrgica foi realizada conforme prática adotada na propriedade, quando os animais atingiram o peso médio de 11 arrobas e idade aproximada de 20 meses, pelo método tradicional de ablação testicular, através da remoção do ápice da bolsa escrotal. O presente experimento foi aprovado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal do Acre, registrado com número de processo 23107.003960/2017-94 e protocolo nº 07/2017.

No primeiro dia e a cada 28 dias, foram avaliadas as características estruturais, químicas e físicas dos pastos puros de *Brachiaria humidicola* e consorciados com *Arachis pintoi* cv. BRS Mandobi e as variações na capacidade suporte dos pastos para subsidiar ajustes nas taxas de lotação dos piquetes.

Para avaliação das características físicas e estruturais do pasto, foram selecionadas trinta áreas delimitadas por um quadrado metálico de 0,25 m<sup>2</sup>, escolhidas aleatoriamente em cada piquete experimental.

A estimativa da composição botânica dos pastos, na base do peso seco das espécies presentes, foi realizada pelo método Botanal<sup>(10)</sup> utilizando os multiplicadores derivados 70,1; 21,1 e 8,7.



Em cada período de pastejo foram registradas as alturas de entrada e saída dos animais, com o uso de um bastão graduado de 100 cm, adaptado no centro de uma lâmina de acetato, adaptado de Barthram e Grant<sup>(11)</sup>, em 30 pontos por piquete.

A disponibilidade de matéria seca total (DMST) foi determinada através do corte rente ao solo de cinco áreas delimitadas por um quadrado metálico de 0,25 m<sup>2</sup>, em cada piquete. Cada amostra foi pesada individualmente, sub-amostrada e levada imediatamente à estufa com circulação forçada de ar, a 55° C por 72 horas, para determinação da disponibilidade total de MS do pasto.

O restante das amostras foi agrupado para preparação de amostras compostas, sendo que as cinco amostras coletadas resultaram em uma composta, desta foi retirada outra subamostra, agora para determinação da composição física do pasto, avaliando as proporções de folhas, colmos, material morto e invasoras.

Para determinação da qualidade nutricional da forragem disponível, foram realizadas coletas simulando manualmente o pastejo dos animais, a cada 28 dias. Essas amostras foram analisadas quanto aos teores de: matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), nitrogênio total (NT), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina, sendo realizadas conforme técnicas descritas por Detmann et al.<sup>(12)</sup>.

A proteína bruta (PB) foi obtida pelo produto entre o teor de nitrogênio total (NT) e o fator de multiplicação 6,25. A determinação do nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN) foi obtida conforme descrição de Van Soest, Robertson e Lewis<sup>(13)</sup>.

A proteína insolúvel em detergente neutro (PIDN) foi calculada multiplicando-se os valores de NIDN por 6,25<sup>(14)</sup>. A digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) foi determinada de acordo com as recomendações de Tilley e Terry<sup>(15)</sup>, utilizando o método de dois estágios.

Para avaliação do ganho de peso médio diário (GMD), foram realizadas pesagens a cada 30 dias, sempre no mesmo horário do dia, após jejum absoluto por 14 horas. Para assegurar a condição de jejum, todos os animais foram presos em um curral de manejo, com sete divisórias, onde estão instalados o brete e a balança de pesagem.

O ganho de peso total foi determinado pela diferença entre o peso corporal final e o inicial. A produtividade animal foi calculada pela multiplicação do número de animais por dia em cada piquete e o ganho médio diário de cada lote e pela divisão desse resultado pela área do piquete.

A taxa de lotação foi obtida pela razão entre a soma do peso total dos animais no piquete e a área de cada piquete. Para a conversão em unidade animal (UA), esse valor foi dividido por 450, que representa o peso à maturidade de um animal adulto.

Para a avaliação do consumo e da digestibilidade total da dieta, foram utilizados cinco animais do pasto puro e cinco do pasto consorciado, os quais foram submetidos a um ensaio de digestão, por um período de dez dias, sendo os sete primeiros dias destinados à adaptação dos animais e à estabilização do fluxo do indicador.

Para estimar a excreção de MS fecal (EF), foi utilizado o indicador externo óxido crômico, segundo recomendações de Smith e Reid<sup>(16)</sup>, o qual foi aplicado em dose única diária (10g/animal) acondicionado em cartucho de papel e introduzido com o auxílio de um aplicador, diretamente no esôfago dos animais, durante dez dias consecutivos. Após os sete dias de adaptação, foram coletadas amostras de fezes dos animais no sétimo (16h00), oitavo (13h00), nono (10h00) e décimo (7h00) dias.

O cálculo da EF foi realizado tendo como base a razão entre a quantidade de indicador fornecido e sua concentração nas fezes, segundo a equação:

$$EF (g) = \frac{CrFo (g)}{CrFe (\%)} \times 100$$

Em que: CrFo – quantidade de cromo fornecida (g) e CrFe – concentração do indicador nas fezes (%).

A estimativa do consumo voluntário foi calculada pela relação entre excreção fecal e a indigestibilidade da dieta, por intermédio da equação:

$$CMS = [EF \div (1 - DIVMS \div 100)]$$

Em que: EF – excreção de matéria seca fecal (kg/dia); DIVMS - digestibilidade *in vitro* de matéria seca da dieta consumida. As análises laboratoriais foram realizadas de acordo com as técnicas descritas por Detmann et al.<sup>(12)</sup>.

A digestibilidade aparente total da dieta e dos nutrientes foi calculada pela razão entre a ingestão de cada nutriente e sua excreção nas fezes:

$$DIGMS = (CMS - EF) \div CMS$$

Em que: DIGMS – digestibilidade aparente total da matéria seca; CMS – consumo de matéria seca e EF – excreção fecal.

A digestibilidade dos nutrientes foi calculada da seguinte forma:

$$DIGNUT = (CONSNUM - EXCNUT) \div CONSUM$$

Em que: DIGNUT – digestibilidade aparente total do nutriente (PB, FDN, etc.); CONSUM – consumo estimado do nutriente e EXCNUT – excreção do nutriente nas fezes.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em arranjo fatorial 2x2, sendo duas classes de sexo (castrados e não-castrados) e dois tipos de pasto (puro e consorciado), com nove repetições para a avaliação do desempenho individual (ganho médio diário e ganho de peso total) e três repetições para avaliação das variáveis relacionadas ao pasto (lotação e produtividade).

Os dados provenientes da avaliação das características produtivas e estruturais dos pastos foram avaliados no delineamento inteiramente casualizado com 15 repetições para produção de matéria seca e dos componentes: folhas, colmos, invasoras e material morto e 30 repetições para as avaliações de altura e composição botânica.

As análises estatísticas das variáveis estudadas foram realizadas utilizando-se o programa SISVAR versão 5.6<sup>(17)</sup>. As comparações entre as médias dos tratamentos foram feitas pelo teste t, ao nível de 5% de probabilidade.

## **Resultados e Discussão**

Em consequência da estratégia de manejo de pasto adotada, utilizando-se de animais reguladores de pasto, as disponibilidades de matéria seca (DMST) foram semelhantes ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos, o que indica a eficiência do manejo visando equiparar ambas as pastagens quanto à disponibilidade de forragem. Também não foi observado diferença significativa ( $P>0,05$ ) para as variáveis colmo verde, folhas secas, colmos secos e plantas invasoras, tanto no pasto consorciado como no exclusivo.

A disponibilidade de folhas verdes do pasto puro foi superior ( $P<0,05$ ) à do consorciado, apresentando médias de 1,17t/ha e 0,86t/ha ( $\pm 0,078EP$ ) respectivamente. A relação folha/caule foi maior ( $P<0,05$ ) no pasto puro que no pasto consorciado, o que pode ser explicado pela menor produção de folhas verdes no pasto consorciado (Tabela 2).

Tabela 2 - Disponibilidade de matéria seca total (DMST), de folhas verdes, caules verdes, folhas secas, caules secos, material morto, invasoras e relação folha/caule de *Brachiaria humidicola*, nos diferentes períodos de corte. Dados apresentados como média ( $\pm$ desvio padrão); N = 15.

Pasto	Consortiado	Puro
	kg/ha	
DMST <sup>ns</sup>	8.322,70( $\pm$ 1.940,25)	7.631,14( $\pm$ 1.859,86)
Folhas verdes	855,88b( $\pm$ 207,89)	1.167,44a( $\pm$ 372,13)
Caules verdes <sup>ns</sup>	1.327,30( $\pm$ 303,72)	1.119,25( $\pm$ 340,51)
Matéria morta <sup>ns</sup>	5.907,30( $\pm$ 1.554,20)	5.120,77( $\pm$ 1.119,67)
Invasoras <sup>ns</sup>	232,21( $\pm$ 111,28)	223,68( $\pm$ 98,29)
Relação F/C	0,66b( $\pm$ 0,14)	1,04a( $\pm$ 0,04)

Médias seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste t a 5% de probabilidade ( $P < 0,05$ ). ns = Não significativo ao nível de 5% de probabilidade.

A altura de relvado para entrada e saída dos animais nos piquetes foi pré-estabelecida em 20 e 10 cm respectivamente, visando não comprometer a estrutura e a recuperação do capim humidícola durante o período de descanso de 30 dias.

De maneira geral, o pasto exclusivo de *B. humidicola* manteve-se com maior altura média que o tratamento em consórcio com *A. pintoi*. Mesmo durante a época seca do ano, o manejo da altura do pasto mostrou-se eficiente, com alturas médias de 18 e 20,7cm nos pastos consorciado e puro respectivamente (Figura 2).

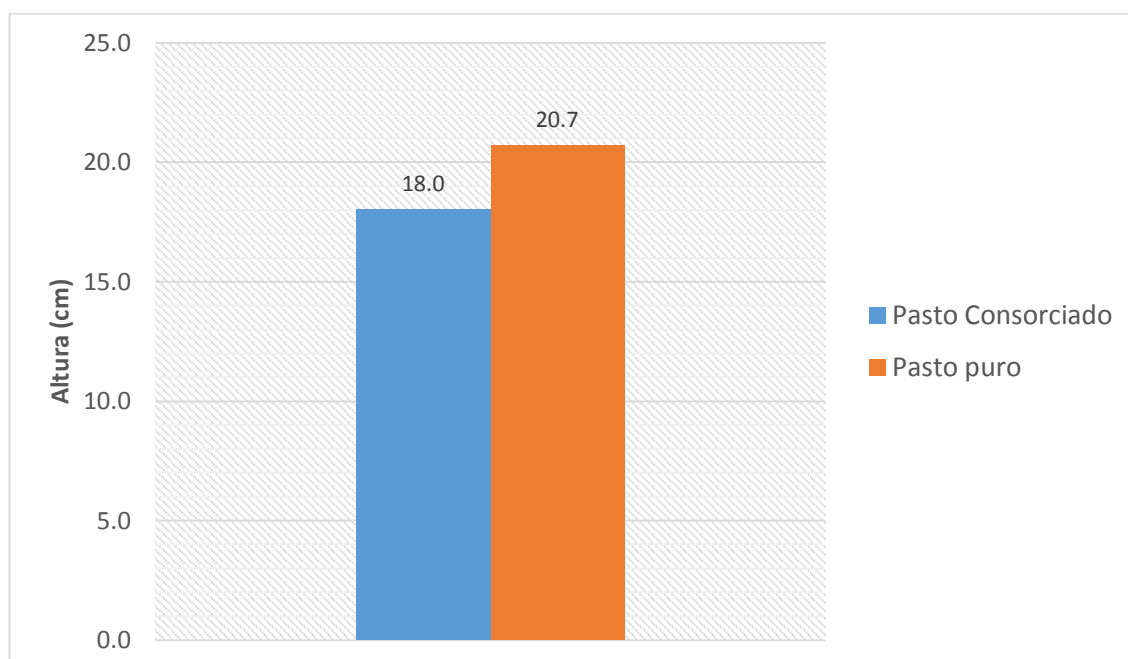


Figura 2. Alturas médias (cm) de relvado nos piquetes dos pastos puros e consorciados durante o experimento.

A composição botânica de um pasto é influenciada por diversos fatores, sendo a espécie de gramínea presente e leguminosa associada um dos principais. Na Figura 3 encontram-se as percentagens da composição botânica dos pastos puro e consorciado de *B. humidicola* e *A. pintoii* BRS Mandobi. No pasto puro a gramínea teve participação de 94,5% na composição botânica, além da presença de 5,5% de plantas invasoras, especialmente do gênero *Cyperus*. No pasto consorciado, o amendoim forrageiro chegou a 6% da composição botânica, com pequena redução na participação da braquiária humidícola em relação ao pasto puro devido, provavelmente, à competição por água e nutrientes entre as duas espécies.

Em trabalho de avaliação de desempenho de novilhos Nelore durante o período de outubro de 2012 a abril de 2013, realizado na mesma área deste estudo, a participação de *A. pintoii* na composição botânica do pasto consorciado foi de 10%<sup>(18)</sup>. Urbanski<sup>(19)</sup> reportou decréscimo de 14,6 para 7,9% na proporção de amendoim forrageiro no pasto consorciado entre julho e setembro de 2015, em razão do déficit hídrico ocasionado pela época seca e atribuído principalmente à um ataque severo de ácaro vermelho (*Tetranychus ogmophallos*).

Logo, a baixa participação de *A. pintoii* BRS Mandobi no pasto consorciado pode ser explicada pela recuperação dos estresses causados pela seca e pelo ataque de pragas no ano anterior ao início do experimento, levando também à menor produção de matéria verde de *B. humidicola* provocado pela disputa de água e nutrientes necessários para o restabelecimento da leguminosa no pasto.

No pasto puro, a participação de *B. humidicola* foi ligeiramente maior (5,29%) que no pasto consorciado, entretanto a presença de plantas invasoras foi 29,41% maior em relação ao pasto consorciado (Figura 3). A presença da leguminosa no pasto consorciado pode ter inibido o crescimento de plantas invasoras, reduzindo sua participação na composição botânica.

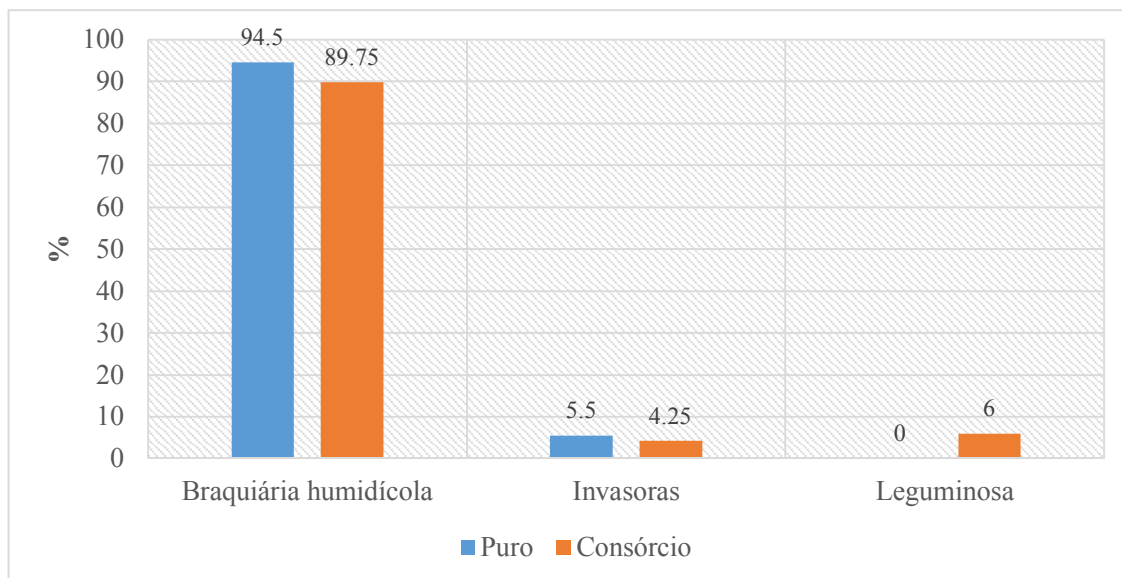


Figura 3. Composição botânica média (%) dos pastos puro e consorciado durante o período experimental.

Na tabela 3 encontram-se os teores médios resultantes da análise bromatológica de *B. humidicola* do pasto puro e consorciado, e de *A. pintoi* cv. BRS Mandobi. Em ambos os pastos, a gramínea obteve médias semelhantes ( $P > 0,05$ ) para suas características químicas, com pouca diferença entre consórcio e pasto puro. Destacam-se os teores de PB e DIVMS do amendoim forrageiro, com teores de 15,64% e 72,95% respectivamente.

Os teores de PIDN também foram superiores na leguminosa (7,44%) contra 2,2,13% encontrados na gramínea. Segundo estimativa em trabalho de Balsalobre et al.<sup>(20)</sup>, cerca de 50% da PB é constituída de PIDN, sendo que quanto maiores forem os valores para estas variáveis, menor será a degradação da PB.

Os teores de PB da braquiária, em ambos os tratamentos, estão aquém do mínimo de 7%, sendo que abaixo desse valor há comprometimento do crescimento das bactérias celulolíticas, prejudicando a adequada fermentação ruminal<sup>(21)</sup>.

Ressalta-se que tais valores abaixo de 7% compreendem apenas o teor na gramínea, não incluídos os teores de PB da leguminosa, que geralmente são elevados. Nesse caso, seria recomendável o uso de suplementos proteicos na dieta dos bovinos do pasto puro para atender aos teores mínimos de PB.

Os teores de FDN foram semelhantes aos descritos na literatura<sup>(22)</sup> para *B. humidicola*, variando de 74,6 a 75,51%. Para FDA, os valores médios ficaram abaixo dos resultados encontrados em trabalho de Crispim e Barioni Júnior<sup>(23)</sup>, que obtiveram variação em torno de 37,9-41,6%.

Análises químicas de amostras de braquiária humidícola coletadas na mesma área deste trabalho, no período de estiagem em 2015, revelaram valores médios de FDN e FDA variando em torno de 73,67-75,87% e 36,21-37,38%, respectivamente<sup>(19)</sup>.

Brito et al.<sup>(24)</sup> estudando o perfil químico da parede celular de *B. humidicola* encontraram 74,69% de FDN, além de 53,49% e 31,53% de digestibilidade *in situ* de matéria seca e de FDN, respectivamente.

Lascano<sup>(4)</sup>, em extenso trabalho sobre *A. pintoii*, descreve teores médios de PB variando de 13 a 22%, corroborando os teores encontrados neste estudo. Portanto, a PB encontrada no amendoim forrageiro do pasto consorciado é mais do que suficiente para atender à demanda proteica dos animais e otimizar a fermentação ruminal, mesmo que a gramínea não satisfaça tal demanda.

Tabela 3 - Teores de matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), proteína insolúvel em detergente neutro (PIDN), digestibilidade *in vitro* de matéria seca (DIVMS), celulose, lignina, cinzas, cálcio, magnésio, fósforo e potássio de amostras de *B. humidicola* dos pastos puro e consorciado, e *A. pintoii* BRS Mandobi. Dados apresentados como média ( $\pm$ desvio padrão); N = 3.

Forragem		<i>B. humidicola</i> (Conсорciado)	<i>B. humidicola</i> (Puro)	<i>Arachis pintoii</i> BRS Mandobi*
MO		90,97( $\pm$ 0,38)	91,21( $\pm$ 0,06)	91,22
PB		6,65( $\pm$ 0,98)	6,77( $\pm$ 0,58)	15,64
FDN		73,8( $\pm$ 0,87)	74,13( $\pm$ 1,01)	55,95
FDA		35,66( $\pm$ 0,21)	35,18( $\pm$ 0,89)	33,40
PIDN	%MS	2,00( $\pm$ 0,26)	2,13( $\pm$ 0,58)	7,44
DIVMS		56,81( $\pm$ 1,78)	58,58( $\pm$ 3,05)	72,95
Celulose		30,71( $\pm$ 0,32)	30,79( $\pm$ 0,45)	22,27
Lignina		3,37( $\pm$ 0,10)	3,38( $\pm$ 0,23)	6,94
Cinzas		9,03( $\pm$ 0,38)	8,79( $\pm$ 0,06)	8,78
Cálcio		2,85( $\pm$ 0,30)	3,00( $\pm$ 0,30)	18,20
Magnésio	mg/kg	3,27( $\pm$ 0,1)	3,27( $\pm$ 0,24)	4,64
Fósforo	MS	1,85( $\pm$ 0,47)	1,75( $\pm$ 0,16)	1,39
Potássio		16,07( $\pm$ 4,08)	13,93( $\pm$ 3,33)	16,47

Não houve efeito significativo pelo teste t ao nível de 5% de significância para as variáveis de *B. humidicola*.

\*N=1; dados apenas para efeito comparativo.

Na tabela 4 encontram-se as estimativas de excreção fecal (EF), consumo de matéria seca (CMS) e digestibilidade (DIG) dos nutrientes do capim humidícola

durante o período experimental. Houve diferença significativa ( $P < 0,05$ ) para as variáveis EF, CMS, DIGPB e DIGFDN.

O CMS no pasto consorciado foi superior em relação ao pasto puro. O incremento de nitrogênio por meio do amendoim forrageiro na dieta dos animais pode ter potencializado a fermentação ruminal e dado maior eficiência no processo, aumentando a taxa de passagem e, por conseguinte o consumo. Martins et al.<sup>(25)</sup>, comparando as cultivares BRS Tupi e Comum de *B. humidicola* no período das águas em Campo Grande, MS, não encontraram diferenças no CMS, com resultados de 1,81 e 2,10 kg de matéria seca por 100 kg de peso vivo por dia.

Portanto a adição de uma leguminosa forrageira no pasto pode aumentar o consumo de matéria seca, promovendo melhoria no aporte proteico da dieta do animal sem elevar significativamente os custos em comparação com alimentos ricos em proteína, que geralmente são caros.

A digestibilidade da PB e FDN da braquiária humidícola também foram superiores no pasto consorciado. Outra vez, a ciclagem de nitrogênio promovida pelo amendoim forrageiro no sistema solo-planta pode ter sustentado o crescimento da gramínea, desenvolvendo plantas jovens com folhas mais tenras e de melhor qualidade nutricional.

Não houve diferença estatística significativa ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos para as variáveis digestibilidade da FDA e da celulose (Tabela 4).

Tabela 4 - Médias para excreção fecal (EF), consumo de matéria seca em kg/dia (CMS kg/dia), CMS em % de peso vivo (CMS%PV) e digestibilidade da proteína bruta (DIGPB), digestibilidade da fibra em detergente neutro (DIGFDN), digestibilidade da fibra em detergente ácido (DIGFDA) e digestibilidade da celulose (DIGCEL) de *B. humidicola* em cada tipo de pasto. Dados apresentados como média ( $\pm$ desvio padrão); N = 5.

Pasto	Consórcio	Puro	CV%
EF (kg/dia)	2,79a( $\pm$ 0,32)	2,33b( $\pm$ 0,22)	10,61
CMS (kg/dia)	8,96a( $\pm$ 1,02)	6,66b( $\pm$ 0,62)	10,80
CMS (%PV)	2,31a( $\pm$ 0,08)	1,73b( $\pm$ 0,20)	7,35
<i>B. humidicola</i>			
DIGPB (%)	65,31a( $\pm$ 1,07)	58,41b( $\pm$ 4,43)	5,21
DIGFDN (%)	70,45a( $\pm$ 1,04)	66,22b( $\pm$ 1,39)	1,80
DIGFDA (%)	70,98( $\pm$ 1,89)	67,66( $\pm$ 1,78)	2,65
DIGCEL (%)	79,31( $\pm$ 1,93)	77,54( $\pm$ 1,39)	2,14

Médias seguidas por letras distintas na linha diferem entre si pelo teste t ( $P < 0,05$ )



Não houve interação entre tipo de pasto e classe sexual ( $P > 0,05$ ), para ganho de peso total (GPT) e ganho médio diário (GMD) (Tabela 5). Entretanto, houve diferença estatística significativa ( $P < 0,05$ ) quando os tratamentos foram analisados isoladamente.

Os animais castrados do pasto consorciado tiveram ganhos de peso 37% superiores ( $P < 0,05$ ) aos castrados do pasto puro (365g/dia vs. 500g/dia). Os animais não-castrados tiveram desempenho estatisticamente igual em ambos os pastos, mesmo com uma diferença de 21% no desempenho produtivo. Adicionalmente, os animais não-castrados do pasto consorciado apresentaram desempenho 46,8% superior aos castrados do pasto puro e os animais castrados do pasto consorciado tiveram 13% a mais de ganho em comparação aos não-castrados do pasto puro.

Diversos estudos abordam a superioridade de desempenho de animais não-castrados em relação aos castrados. Em experimento realizado no Paraná, comparando o desempenho de bovinos castrados e não-castrados, em sistema de integração lavoura-pecuária, os animais inteiros foram superiores aos castrados tanto em ganho médio diário (0,907 vs 0,698 kg) quanto obtiveram maior peso ao abate (490,9 vs 442,2 kg), apesar de os castrados apresentarem melhor acabamento de gordura de cobertura e maiores espessuras de gordura subcutânea (3,45 vs 2,70 mm)<sup>(26)</sup>, corroborando com a tese da qualidade superior de carcaça em animais castrados. Em estudo semelhante com bovinos nelore no período seco, foram observados ganhos médios diários de animais inteiros superiores aos castrados (0,506 x 0,412 kg), além de terem atingido peso de abate mais cedo (480 kg aos 330 dias para os animais inteiros contra 409 dias para os castrados)<sup>(27)</sup>.

Em trabalho realizado no período de novembro de 2013 a fevereiro de 2014 na mesma área experimental deste trabalho, utilizando pasto puro de *B. humidicola* e consorciado com *A. pintoii* cv BRS Mandobi (10,3% de participação botânica), foi observado ganho médio diário ( $P < 0,05$ ) de 0,507 x 0,597 kg/animal/dia e produtividade de 278 x 330 kg de peso vivo/ha, para os pastos puro e consorciado, respectivamente<sup>(28)</sup>. Os animais não-castrados obtiveram GMD semelhantes ao deste trabalho, que foi realizado no período de transição águas-seca e início da estiagem. Isso pode sugerir que mesmo durante o período seco, com uma participação maior da leguminosa no pasto consorciado (>10%) animais não-castrados podem ter excelente desempenho em pastos consorciados.

Embora a literatura demonstre que animais inteiros são mais eficientes no ganho de peso, Restle, Grassi e Feijó<sup>(29)</sup> não verificaram diferença ( $P>0,05$ ) no ganho de peso dos animais não-castrados em comparação aos castrados aos 8 ou 12 meses de idade. No presente estudo, os animais foram castrados aos 20 meses de vida, tempo considerado muito tardio em relação a pesquisas da mesma natureza. Isso pode ter influenciado de forma significativa o ganho de peso dos animais castrados, chegando ao ponto de nivelar o desempenho em relação aos animais não-castrados.

Animais terminados em menos de 24 meses, dispensam a castração, pois devido o reduzido intervalo de tempo, o animal necessita dos hormônios andrógenos produzidos nos testículos para atingir o peso de abate mais rapidamente. No entanto, para animais abatidos tardiamente, a castração é recomendável, pois facilita o manejo, a engorda e a melhoria da qualidade da carne, principalmente quanto a gordura de cobertura na carcaça<sup>(6)</sup>.

Apesar da baixa participação na composição botânica do pasto consorciado, a presença da leguminosa pode ter influenciado na seletividade animal, onde os novilhos demonstravam preferência pelo amendoim forrageiro, que também possui alta digestibilidade, fatores determinantes que podem ser observados nas diferenças de ganhos dos animais no consorcio e no pasto puro. A preferência do animal pela leguminosa pode chegar a um índice de seleção de 0,65 e 0,79 no período das águas e seco, respectivamente, sendo a seletividade favorecida pela anterior exposição do animal ao sistema consorciado<sup>(30)</sup>.

Sugere-se que o efeito de ganho compensatório dos animais castrados, que retornam à normalidade dos ganhos após o procedimento cirúrgico da castração, tenha equiparado o desempenho em relação aos animais não-castrados, quando a comparação ocorre dentro do mesmo tipo de pasto (Tabela 5). Os animais não-castrados do pasto consorciado foram superiores ( $P<0,05$ ) apenas aos animais castrados do pasto puro, não havendo diferença quando comparados com os não-castrados do mesmo pasto.

Tabela 5 - Ganho de peso total (GPT) e ganho médio diário (GMD) de animais castrados e não-castrados sob pastejo em pasto puro de *B. humidicola* e pasto consorciado com *A. pintoi* BRS Mandobi. Dados apresentados como média ( $\pm$ desvio padrão); N = 9.

Pasto	Puro		ConSORCIADO		CV %
	Não-Castrado	Castrado	Não-Castrado	Castrado	
GPT (kg)	59,66ab( $\pm$ 17,55)	49,33b( $\pm$ 5,55)	72,38a( $\pm$ 11,12)	67,50a( $\pm$ 15,51)	21,24
GMD (kg/dia)	0,442ab( $\pm$ 0,130)	0,365b( $\pm$ 0,038)	0,536a( $\pm$ 0,082)	0,500a( $\pm$ 0,115)	

Médias seguidas de letras distintas na linha diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Na tabela 6 encontram-se as médias de produtividade e taxa de lotação dos pastos, que também não apresentaram diferença ( $P>0,05$ ). Embora sem significância estatística, os animais do pasto consorciado apresentaram um aumento de 14,9% na produtividade em relação àqueles mantidos nos pastos puros. A capacidade de suporte foi semelhante ( $P>0,05$ ) entre os pastos puros e consorciados (2,61 x 2,72 UA/ha), demonstrando que o efeito da leguminosa se restringiu à melhoria da qualidade da dieta, não interferindo nas taxas de crescimento da gramínea, efeito esperado devido ao maior aporte de nitrogênio.

Tabela 6 - Produtividade (kg/ha) e taxa de lotação (UA/ha) em pastos puros de *B. humidicola* e consorciados com *A. pintoi* BRS Mandobi durante o período experimental. Dados apresentados como média ( $\pm$ desvio padrão); N = 3.

Pasto	ConSORCIADO	Puro	CV%
Produtividade (kg/ha)	225,53( $\pm$ 46,7)	196,30( $\pm$ 26,71)	18,04
Taxa de lotação (UA/ha)	2,61( $\pm$ 0,29)	2,72( $\pm$ 0,07)	8,01

Não houve efeito significativo pelo teste t ao nível de 5% de significância

## Conclusões

Animais manejados em pastos consorciados apresentam consumo de matéria seca superior àqueles mantidos em pasto puro de *B. humidicola*.

Novilhos Nelore castrados aos 20 meses de idade, mantidos em pastos consorciados, apresentam desempenho produtivo similar a animais não-castrados.

## Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) pela concessão de bolsa de estudo e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e UNIPASTO pelo apoio financeiro e à Agropecuária Nova Guaxupé, por disponibilizar a área e os animais experimentais.

## Referências

1. Dias-Filho MB. Os desafios da produção animal em pastagens na fronteira agrícola brasileira. Revista Brasileira de Zootecnia. [periódico na Internet]. 2011;40(supl. especial):243-252. Disponível em: [http://www.diasfilho.com.br/Desafios\\_producao\\_animal\\_a\\_pasto\\_fronteira\\_agricola\\_Moacyr\\_%20B\\_%20Dias-Filho.pdf](http://www.diasfilho.com.br/Desafios_producao_animal_a_pasto_fronteira_agricola_Moacyr_%20B_%20Dias-Filho.pdf).
2. Macedo LOB. Modernização da pecuária de corte bovina no Brasil e a importância do crédito rural. Informações Econômicas. [periódico na Internet]. 2006;36(7):83-95. Disponível em: <http://www.iea.sp.gov.br/ftp/iea/publicacoes/seto2-0706.pdf>.
3. Minson DJ. Forage in ruminant nutrition. San Diego: Academic Press, 1990. 483 p.
4. Lascano CE. Nutritive value and animal production of forage *Arachis*. In: Kerridge PC; Hardy B (Ed.). Biology and agronomy of forage *Arachis*. Cali: Centro Internacional de Agricultura Tropical, 1994. cap. 10, p. 109-121. (CIAT Publication, 240).
5. Padua JT, Magnabosco CU, Sainz RB, Miyagi ES, Prado CS, Restle J, Resende LS. Genótipo e condição sexual no desempenho e nas características de carcaça de bovinos de corte superjovens. Revista Brasileira de Zootecnia. [periódico na Internet]. 2004;33(6):2330-2342. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982004000900020>.
6. Ítavo LCV, Dias AM, Ítavo CCBF, Euclides Filho K, Moraes MG, Silva FF, Gomes RC, Silva JPB. Desempenho produtivo, características de carcaça e avaliação econômica de bovinos cruzados, castrados e não-castrados, terminados em pastagens de *Brachiaria decumbens*. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia. [periódico na Internet]. 2008;60(5):1157-1165. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-09352008000500018>.
7. Vittori A, Queiroz, AC, Resende FD, Gesualdi Júnior A, Alleoni GF, Razoock AG, Figueiredo LA, Gesualdi ACLS. Características de carcaça de bovinos de diferentes grupos genéticos, castrados e não-castrados, em fase de terminação. Revista Brasileira de Zootecnia. [periódico na Internet]. 2006;35(5):2085-2092. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982006000700028>.
8. Empresa brasileira de pesquisa agropecuária – Embrapa. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Brasília, SPI/CNPS, 1999. 412p.
9. Duarte, AF. Aspectos da climatologia do Acre, Brasil, com base no intervalo 1971 – 2000. Revista Brasileira de Meteorologia [periódico na Internet]. 2006;21(3b):308-317. Disponível em: [http://www.rbmet.org.br/port/revista/revista\\_artigo.php?id\\_artigo=219](http://www.rbmet.org.br/port/revista/revista_artigo.php?id_artigo=219).
10. Hargreaves JNG, Keer JD. BOTANAL – A comprehensive sampling and computing procedure for estimating pasture yield and composition. II. Computational package. Tropical

agronomy technical memorandum. 9. St. Lúcia, CSIRO – Division of tropical crops and pastures, 1978. 88p.

11. Barthram GT, Grant, SA. Defoliation of ryegrass-dominated swards by sheep. *Grass and Forage Science*. 1984;39(3):211-219.

12. Detmann E, Souza MA, Valadares Filho SC, Queiroz AC, Berchielli TT, Saliba EOS, Cabral LS, Pina DS, Ladeira MM, Azevedo JAG. Métodos para análise de alimentos: INCT - Ciência Animal. Visconde do Rio Branco: Suprema, 2012. 214p.

13. Van Soest PJ, Robertson JD, Lewis BA. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science*. 1991;74:3583- 3597.

14. Ferolla FS, Vásquez HM, Silva JFC, Viana AP, Domingues FN, Lista FN. Composição bromatológica e fracionamento de carboidratos e proteínas de aveia-preta e triticale sob corte e pastejo. *Revista Brasileira de Zootecnia*. [periódico na Internet]. 2008;37(2):197-204. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982008000200004>.

15. Tilley JMA, Terry RA. A two-stage technique for the in vitro digestion of forage crops. *Journal of the British Grassland Society*. 1963;18:104-111.

16. Smith AM, Reid JT. Use of chromic oxide as an indicator of fecal output for the purpose of determining the intake of a pasture herbage by grazing cows. *Journal of Dairy Science*. 1955;38(5):515-524.

17. Ferreira DF. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. *Ciência e Agrotecnologia*. [periódico na Internet]. 2014;38(2):109-112. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542014000200001>.

18. Vasconcelos JM, Sales MFL, Andrade CMS, Farinatti, LHE. Performance of Nelore steers grazing pure and mixed pastures in Acre. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 50. 2013, Campinas, Anais... Campinas, SBZ, 2013. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/96503/1/24889.pdf>

19. Urbanski AS. Consórcio de pastagens como ferramenta para aumento de produtividade animal na Amazônia Ocidental. 2016. 45 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Federal do Acre, Rio Branco, AC, 2016. Disponível em: [http://www.ufac.br/ppgespa\\_docs/dissertacoes/dissertacao\\_adenhauer.pdf](http://www.ufac.br/ppgespa_docs/dissertacoes/dissertacao_adenhauer.pdf)

20. Balsalobre MAA, Corsi M, Santos PM, Penati MA, DEMETRIO, C. G. B. Cinética da degradação ruminal do capim tanzânia irrigado sob três níveis de resíduo pós-pastejo. *Revista Brasileira de Zootecnia*. [periódico na Internet]. 2003;32(6):1747-1762. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982003000700026>.

21. Oliveira LOF, Saliba EOS, Borges I, Gonçalves LC, Fialho MPF, Miranda PAB. Parâmetros ruminais e síntese de proteína metabolizável em bovinos de corte sob suplementação com proteinados contendo diversos níveis de proteína bruta *Revista Brasileira de Zootecnia*. [periódico na Internet] 2009;38(12):2506-2515. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982009001200029>.

22. Geron LJV, Cabral LS, Trautmann-Machado RJ, Zeoula LM, Oliveira EB, Garcia J, Gonçalves MR, Aguiar RPS. Avaliação do teor de fibra em detergente neutro e ácido

por meio de diferentes procedimentos aplicados às plantas forrageiras. *Ciências Agrárias*. [periódico na Internet] 2014;35(3):1533-1542. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/viewFile/13523/14556>.

23. Crispim SMA, Barioni Júnior W. Valor nutritivo de *Brachiaria decumbens* e *Brachiaria humidicola* no Pantanal Sul-Mato-Grossense. MS: EMBRAPA - CPAP/MS, 2003. 4 p. (Circular técnica, 43).

24. Brito CJFA, Rodella RA, Deschamps FC. Perfil Químico da Parede Celular e suas Implicações na Digestibilidade de *Brachiaria brizantha* e *Brachiaria humidicola*. *Revista Brasileira de Zootecnia*. [periódico na Internet] 2003;32(6):1835-1844 (Supl. 2). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982003000800005>.

25. Martins CDM, Euclides VPB, Barbosa RA, Montagner DB, Miqueloto T. Consumo de forragem e desempenho animal em cultivares de *Urochloa humidicola* sob lotação contínua. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. [periódico na Internet] 2013;48(10):1402-1409. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2013001000012>.

26. Turini T, Ribeiro ELA, Alves SJ, Mizubuti IY, Silva LDF. Desempenho de bovinos inteiros e castrados em sistema intensivo de integração lavoura-pecuária. *Ciência Agrárias* [periódico na Internet] 2015;36(3):2339-2352. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2015v36n3Supl1p2339>.

27. Climaco SM, Ribeiro ELA, Mizubuti IY, Rocha MA, Silva LDF, Pereira ES. Desempenho e características de carcaça de bovinos de corte inteiros ou castrados e suplementados ou não no inverno. *Acta Scientiarum Animal Species* [periódico na Internet] 2006;28(2):209-214. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.4025/actascianimsci.v28i2.648>.

28. Sales MFL, Andrade CMS, Farinatti LHE, Porto MO, Mesquita AQ, Clemêncio RM. Desempenho produtivo de bovinos de corte em pastos consorciados com amendoim forrageiro cultivar Mandobi no Acre. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 25. 2015, Fortaleza, Anais... Fortaleza, SBZ, 2015. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/132032/1/25747.pdf>.

29. Restle J, Grassi C, Feijó GLD. Evolução do peso de bovinos de corte inteiros ou castrados em diferentes idades. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. 1994;29(10):1631-1635.

30. Hess HD. Grazing selectivity and ingestive behaviour of steers on improved tropical pastures in the Eastern Plains of Colombia. Dissertation N°. 11301, Swiss Federal Institute of Technology, 1995. 108 p. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/35684229Grazing\\_selectivity\\_and\\_ingestive\\_behaviour\\_of\\_steers\\_on\\_improved\\_tropical\\_pastures\\_in\\_the\\_eastern\\_plains\\_of\\_Colombia\\_micro\\_form](https://www.researchgate.net/publication/35684229Grazing_selectivity_and_ingestive_behaviour_of_steers_on_improved_tropical_pastures_in_the_eastern_plains_of_Colombia_micro_form).

## APÊNDICE



APÊNDICE A - Mapa geral da Fazenda Guaxupé com destaque para a localização da área experimental e divisão dos piquetes.