

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

LUCAS HENRIQUE SAUTHIER

**COMPORTAMENTO INGESTIVO DE BEZERROS DA RAÇA JERSEY
ALIMENTADOS COM NÍVEIS DE SUPLEMENTAÇÃO EM CAPIM ARUANA**

**PATO BRANCO
2021**

LUCAS HENRIQUE SAUTHIER

**COMPORTAMENTO INGESTIVO DE BEZERROS DA RAÇA JERSEY
ALIMENTADOS COM NÍVEIS DE SUPLEMENTAÇÃO EM CAPIM ARUANA**

**Ingestive behavior of Jersey breed calves feed with supplementation levels in aruana
grass**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação
apresentado como requisito parcial à obtenção do título
de Bacharel em Agronomia do Curso de Agronomia da
Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Orientador: Régis Luis Missio

**PATO BRANCO
2021**



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

Esta licença permite download e compartilhamento do trabalho desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es), sem a possibilidade de alterá-lo ou utilizá-lo para fins comerciais. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

LUCAS HENRIQUE SAUTHIER

**COMPORTAMENTO INGESTIVO DE BEZERROS DA RAÇA JERSEY
ALIMENTADOS COM NÍVEIS DE SUPLEMENTAÇÃO EM CAPIM ARUANA**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação
apresentado como requisito parcial à obtenção do título
de Bacharel em Agronomia do Curso de Agronomia da
Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Data de aprovação: 26/novembro/2021

Régis Luis Missio
Zootecnista Mestre e Doutor em Zootecnia)
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Igor Kieling Severo
Mestre em Agronomia
Programa de Pós-Graduação em Agronomia PPGAG-PB UTFPR - Doutorando

Denise Adelaide Gomes Elejalde
Doutora em Zootecnia
Programa de Pós-Graduação em Agronomia PPGAG-PB UTFPR - Doutoranda

**PATO BRANCO
2021**

"Dedico este trabalho a minha mãe Elen Carla da Silva Sauthier e ao meu pai Geane Sauthier, e aos demais que estiveram comigo nesta jornada."

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, pela família, amigos e as oportunidades que me deste.

A UTFPR – Campus Pato Branco pela oportunidade.

Ao IDR-PR pelo apoio e auxílio na condução do experimento Aos meus pais e minha irmã Ana Luiza Sauthier pelo apoio durante este período.

A minha namorada Jayne Chiapetti, pelo apoio e a compreensão durante este período de graduação. Aos professores do DAGRO- Departamento Acadêmico de Agronomia, em especial ao meu orientador e amigo Prof. Dr. Regis Luis Missio pelos conhecimentos, conselhos, repreensões e auxílio na realização deste trabalho.

Aos amigos Elton Spanholi, João Galvan, Igor Severo e demais integrantes do grupo NESPA pelo auxílio nas realizações das atividades deste trabalho.

Aos amigos e colegas de curso que estiveram comigo durante toda a graduação. Em especial Felipe Cassol, Vinicius Netto Santana, Daniel Molinari, Giovani Quani, Roge Henrique, Roge Afonso, Carlos Sczepanski, Mariana Parzianello e Karine Zanata, os quais levarei por toda vida.

Aos amigos de Cascavel que me acolheram durante o período de Estágio.

RESUMO

Objetivou-se avaliar o comportamento ingestivo de bezerros da raça Jersey alimentados com níveis de suplementação em pastagem de capim aruana. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com três tratamentos (níveis de suplementação) e três repetições de área. Os níveis de suplementação utilizados foram de 8, 11 e 14 g kg^{-1} de peso corporal de um suplemento comercial com 12% de proteína bruta. O sistema de pastejo foi lotação contínua com carga variável, utilizando-se dois animais testes por piquete. No início do experimento e a cada 28 dias os animais foram pesados individualmente após jejum de 14 horas. As avaliações visuais do comportamento ingestivo foram realizadas durante 13 horas (06h30min até 19h30min) nos dias 14/02, 14/03 e 14/04/2020, a cada 10 minutos por avaliadores treinados. A altura, massa de forragem, oferta de forragem e taxa de acúmulo diário de forragem não foram alteradas ($P>0,05$) pelos níveis de suplementação. A carga animal foi superior ($P<0,05$) nos dois maiores níveis de suplementação em relação ao menor nível de suplementação, não havendo diferença entre os maiores níveis. O tempo de pastejo foi inferior ($P<0,05$) para o maior nível de suplementação em relação aos demais, que não diferiram entre si. O tempo destinado a outras atividades (tempo de descanso), por outro lado, foi superior ($P<0,05$) no maior nível de suplementação em relação aos demais, que não diferiram entre si. O tempo de ruminação não foi alterado ($P>0,05$) pelos níveis de suplementação. O número de passos/dia, bocados/dia e estações alimentares/dia não foram alterados ($P>0,05$) pelos níveis de suplementação. O número de estações alimentares/minuto e o tempo por estação alimentar foi superior ($P<0,05$) para os animais alimentados com o maior nível de suplementação em relação ao menor nível de suplementação, não havendo diferença para as demais comparações entre tratamentos. O número de passos/minuto foi influenciado pelo nível de suplementação, sendo superior para os animais alimentados com o maior nível de suplementação em relação aos demais, que não diferiram entre si. Em similares condições de oferta de forragem em pastagem de Capim Aruana, a elevação do nível de suplementação energética de 8 para 14 g kg^{-1} de peso corporal altera o comportamento ingestivo de bezerros da raça Jersey na medida em que os animais elevam seu tempo de descanso, melhorando o bem estar animal.

Palavras-chave: estação alimentar; tempo de pastejo; tempo de ruminação; vitelos.

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the ingestive behavior of Jersey breed calves fed supplementation levels in aruana grass. The experimental design used was completely randomized with three treatments (supplementation levels) and three area replications. The supplementation levels used were 8, 11 and 14 g kg^{-1} of body weight of a commercial supplement with 12% crude protein. The grazing system was continuous stocking with variable load, using two test animals per paddock. At the beginning of the experiment and every 28 days, the animals were individually weighed after a 14-hour fast. Visual assessments of ingestive behavior were performed for 13 hours (06:30 to 19:30) in 02/14, 03/14 and 04/14/2020, every 10 minutes by trained evaluators. Height, forage mass, forage supply and daily forage accumulation rate were not altered ($P>0.05$) by supplementation levels. The animal load was higher ($P<0.05$) in the two highest levels of supplementation in relation to the lowest level of supplementation, with no difference between the highest levels. The grazing time was lower ($P<0.05$) for the highest supplementation level in relation to the others, which did not differ from each other. The time allocated to other activities (rest time), on the other hand, was higher ($P<0.05$) at the highest level of supplementation in relation to the others, which did not differ from each other. Rumination time was not altered ($P>0.05$) by supplementation levels. The number of steps/day, bites/day and feeding seasons/day were not changed ($P>0.05$) by supplementation levels. The number of feeding stations/minute and the time per feeding season were higher ($P<0.05$) for animals fed with the highest supplementation level in relation to the lowest supplementation level, with no difference for the other comparisons between treatments. The number of steps/minute was influenced ($P<0.05$) by the supplementation level, being higher for the animals fed with the highest supplementation level in relation to the others, which did not differ from each other. Under similar forage supply conditions in Aruana grass, the increase in the level of energy supplementation from 8 to 14 g kg^{-1} of body weight changes the ingestive behavior of Jersey calves as the animals increase their rest time, improving animal welfare..

Keywords: feed station; grazing time; rumination time; calves.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Composição química do solo da área experimental	16
Tabela 2 – Características da pastagem de capim aruana com níveis de suplementação durante o período de verão	19
Tabela 3 – Comportamento ingestivo de vitelos Jersey em capim aruana sob níveis de suplementação durante o período de verão	20
Tabela 4 – Padrões de deslocamento, procura, ingestão e ruminação da forragem por novilhos alimentados com níveis de suplementação em pastagem de capim Aruana	21

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

cm	Centímetros
g	Gramas
MO	Materia orgânica
ha	Hectares
kg	Quilograma
L	Litro
mg	Miligrama
pH	Potencial hidrogeniônico
PR	Unidade Federativa do Paraná
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná
P	Fosforo
K	Potassio
Ca	Calcio
Mg	Magnésio
MF	Massa de forragem
TAD	Taxa de acúmulo diário de matéria seca
CA	Carga animal
OF	Oferta de forragem

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	OBJETIVOS	12
2.1	Objetivo Geral	12
2.2	Objetivos Específicos	12
3	REFERENCIAL TEÓRICO	13
4	MATERIAL E MÉTODOS	16
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
6	CONCLUSÕES	23
	REFERÊNCIAS	24

1 INTRODUÇÃO

O estado do Paraná tem déficit potencial de aproximadamente 400 mil bezerros por ano (SEAB, 2019), o que limita a exploração das áreas agrícolas durante o inverno com sistemas de integração lavoura-pecuária. Em contrapartida, este estado apresenta grande rebanho leiteiro, sendo o segundo maior produtor de leite do Brasil (SEAB, 2019).

O aproveitamento dos machos de origem leiteira pode contribuir para aumento da produção de carne bovina na Região sul do Brasil através da utilização de áreas agrícolas ociosas durante o inverno, contribuindo para elevação da renda dos produtores rurais. Todavia, a produção de carne a partir desta categoria é reduzida, resultado do elevado descarte de animais ou inadequada alimentação, o que retarda seu desenvolvimento, eleva a idade de abate e compromete as características de carcaça e carne (MISSIO; RESTLE, 2015). Segundo estes autores, países da Europa e América do Norte, por exemplo, primam pela exploração racional desta categoria, obtendo-se excelentes resultados quanto à produção de carne.

A produção de carne de qualidade a partir de machos de origem leiteira ocorre normalmente a partir da produção de vitelos (MISSIO; RESTLE, 2015). Entretanto, a produção de animais superprecoce também apresenta grande potencial para produção de carne de qualidade (PACHECO *et al.*, 2005; MISSIO *et al.*, 2009). A produção de animais superprecoce necessita de um plano nutricional mais elevado de forma que possam atingir desempenho condizente com a idade de abate (14-16 meses). Desta forma, a produção desta categoria animal normalmente ocorre em confinamento (PACHECO *et al.*, 2005; MISSIO *et al.*, 2009). No entanto, o custo do grão de milho e farelo de soja das dietas de confinamento pode inviabilizar este tipo de produção em razão do alto custo com alimentação.

A produção de animais a pasto, nesse sentido, pode ser uma alternativa para a redução dos custos com alimentação. Entretanto, em função da demanda nutricional para atingir desempenho animal suficiente para abate dos animais em idades reduzidas, a suplementação em pastejo é essencial para produzir animais superprecoces. As informações referentes aos sistemas de alimentação para produção de bezerros de raças leiteiras são raras para as condições brasileiras, especialmente quanto às opções alimentares que viabilizem resultados técnicos e econômicos satisfatórios (MISSIO; RESTLE, 2015). Segundo estes autores, adequado plano nutricional é essencial para os objetivos deste sistema de produção e, portanto, merece ser objetivo de novas pesquisas.

A avaliação do comportamento ingestivo, neste contexto, é uma ferramenta importante utilizada para identificar os melhores planos nutricionais, o que pode se refletir em melhorias para o bem estar animal e a produtividade dos sistemas de produção (MISSIO *et al.*, 2010). A hipótese deste estudo é que a elevação do nível de suplementação em pastagem tropical reduz o tempo de pastejo e ruminação, elevando o tempo destinado ao descanso dos animais. Além disso, também melhora o deslocamento, coleta, ingestão e ruminação de bovinos a pasto, o

que pode beneficiar a seleção de forragem de melhor qualidade pelos animais.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Avaliar o comportamento ingestivo de bovinos alimentados com três níveis de suplementação em capim aruana.

2.2 Objetivos Específicos

- Avaliar o tempo de pastejo, ingestão de suplemento, ruminação e outras atividades de bezerros da raça Jersey alimentados com níveis de suplementação em pastagem de capim aruana;
- Avaliar o padrão de deslocamento, coleta, ingestão e ruminação de bezerros da raça Jersey alimentados com níveis de suplementação em pastagem de capim aruana.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

O Brasil é um dos principais produtores de carne bovina do mundo, possuindo o maior rebanho comercial de bovinos (215 milhões de cabeças) (IBGE, 2019). Segundo a EMBRAPA (2020) o país se consolidou nas últimas décadas como grande produtor agrícola mundial, sendo o maior produtor e segundo exportador de carne bovina do mundo. A principal característica da pecuária brasileira é apresentar a maioria do seu rebanho em pastagens. A produtividade da bovinocultura de corte em pastagens vem aumentando, passando de 1,63@/ha/ano na década de 90 para 4,5@/ha/ano em 2018 (ABIEC, 2018). O aumento de produção está relacionado ao aumento de produtividade e, em menor parte, a aberturas de novas áreas de pastagens, o que vem sofrendo pressões da sociedade face ao desmatamento das florestas, sendo necessárias novas visões em relação à produção de carne bovina (RIVERO *et al.*, 2009).

No Brasil, *Panicum maximum* é uma forrageira bastante aceita nos sistemas de produção animal, pela sua boa adaptação a climas tropicais e subtropicais e pela sua elevada produtividade (BARBOSA *et al.*, 2003). Um país de clima tropical, com uma vasta disponibilidade de pasto para a produção animal possui grande potencial para atender a demanda mundial de carne, além disso de produzir carne com baixo custo através da utilização de gramíneas tropicais sob pastejo (HOFFMANN *et al.*, 2014). Para Paulino *et al.* (2002) a alta produção animal em pastagens está relacionada a três condições básicas: grande produção de forragem com alto valor nutritivo; grande proporção da forragem deve ser colhida pelos animais e estes devem apresentar alta eficiência de conversão alimentar.

O aproveitamento dos machos de origem leiteira é uma opção interessante para aumentar a produção de carne bovina na Região sul do Brasil, considerando que a bacia leiteira desta região é uma das mais importantes do país. Todavia, a produção de carne a partir desta categoria é reduzida, resultado do elevado descarte de animais ou inadequada alimentação, o que retarda o desenvolvimento corporal, eleva a idade de abate e compromete as características de carcaça e carne (MISSIO; RESTLE, 2015). A produção de carne de qualidade ocorre normalmente a partir da produção de vitelos (MANDELL; MACLAURIN; BUTTENHAN, 2001; XICCATO *et al.*, 2002). Como resultado desta generalização, podem-se encontrar várias denominações para caracterizar o tipo de vitelo, dependendo do sistema de produção e das características de carcaça e carne (MISSIO; RESTLE, 2015). Segundo Missio e Restle (2015) os vitelos modificados se adaptam melhor ao mercado brasileiro em razão do maior peso de abate, o que resulta em cortes de maior peso. Além disso, segundo os autores a produção de vitelos modificados resulta em carne magra de elevada maciez e coloração próxima à da carne normalmente consumida pela população brasileira, o que pode impulsionar a produção e o consumo desta carne.

Ao se almejar uma pecuária com ciclo curto e com ganho elevado por área e produtividade acima da média, o uso de tecnologias é extremamente necessária e indispensável,

sendo a suplementação dos animais uma ferramenta para suprimento dos nutrientes e eficiência da utilização da forragem (POPPI; MCLENNAN, 1995). O aumento no ganho de peso de bovinos consumindo forragens com conteúdo moderado de proteína pode requerer o uso de suplementação energética. Correia (2006) afirma que a suplementação pode ser usada a fim de aumentar a capacidade de suporte das pastagens além de auxiliar no manejo das mesmas. Quando ocorre um baixo consumo de forragem os animais apresentam carências nutricionais, sendo assim necessária a suplementação. Essa suplementação implica no consumo de forragem e na disponibilidade de energia dietética. Desta forma, amplia-se a taxa de degradação ruminal e a síntese de proteína microbiana, resultando assim em maior aporte de nutrientes para o intestino e de ácidos graxos voláteis para o metabolismo energético (DETMANN *et al.*, 2004).

Para Correia (2006) a suplementação pode apresentar respostas com aumento da capacidade de suporte da pastagem. A suplementação não deve fornecer nutrientes além das exigências do animal, sugerindo que a suplementação adequada para produção em pastagens seja aquela que maximiza o consumo e a digestibilidade da forragem (REIS *et al.*, 2009). O processo de suplementação em sistemas de produção a pasto antes de tudo deve se tornar uma opção lucrativa. Essa lucratividade está relacionada a algumas vantagens produtivas, como redução do tempo para terminação, aumento na taxa de lotação, maior aproveitamento da taxa de desfrute e planejamento para venda em momentos mais oportunos.

O efeito de níveis de suplementação está relacionado à qualidade da pastagem e principalmente do suplemento (TONELLO *et al.*, 2011). Isto implica na necessidade de se conhecer o comportamento ingestivo para que se possa realizar um bom manejo nutricional, além de ser importante o entendimento dos hábitos e horários de pastejo dos animais. O comportamento ingestivo dos animais está ligado à qualidade da dieta e é de extrema importância na avaliação do desempenho animal (MISSIO *et al.*, 2010). O comportamento ingestivo de bovinos é normalmente medido pelo tempo destinado as atividades de ingestão, ruminação e outras atividades, sendo a taxa de ingestão de animais em pastejo determinada pela taxa de bocado (CARVALHO *et al.*, 2001). O tempo despendido no pastejo dos animais é caracterizado pela forma com que os animais exploram os sítios de pastejo, formados pelo conjunto de estações alimentares, sendo o comportamento dos animais em nível de estação alimentar importante indicativo das condições de alimentação (CARVALHO *et al.*, 2001). A estação alimentar é o espaço na frente do animal, no qual esse realiza um ou mais bocados sem a necessidade de mover suas patas dianteiras (LACA; DEMMENT, 1992).

A suplementação em pastagens tropicais influencia de forma significativa o comportamento ingestivo, a procura, o deslocamento e a ingestão de forragem (MARTINI *et al.*, 2020; JOCHIMS *et al.*, 2010). Jochims *et al.* (2010) avaliando o comportamento de cordeiras suplementadas (1% do peso corporal) em pastagem de milho verificaram que o fornecimento de suplementos diminuiu o tempo de pastejo diário, a taxa de bocados e a massa de bocado. Além disso, estes autores verificaram que a ingestão de matéria seca foi superior nos animais suplementados, demonstrando um efeito combinado (redução do consumo de pasto e aumento

do consumo de matéria seca) do uso de suplemento. [Martini et al. \(2020\)](#) avaliando o comportamento ingestivo de novilhas de corte alimentadas com níveis de suplementação em Tifton 85 verificaram que novilhas que receberam 0,4% de peso corporal de suplemento visitaram maior número de estações alimentares, enquanto novilhas que receberam 1,2% de suplemento permaneceram mais tempo em cada estação alimentar. [Cabral et al. \(2011\)](#) verificaram que tourinhos recebendo suplementação reduziram em 1,1 h o tempo de pastejo, compensando parte do tempo por outras atividades e permanência no cocho. [Cabral et al. \(2011\)](#) concluem que o pastejo de bovinos é maior no período vespertino, enquanto o período em outras atividades e tempo de cocho são maiores no período matutino.

O tempo de ruminação de bovinos gira em torno de 8 horas diárias ([VAN SOEST, 1994](#)). Segundo [Carvalho et al. \(2001\)](#) o tempo de ruminação apresenta relação inversa com o tempo das demais atividades, sendo assim 16 conforme aumenta o tempo de ruminação menor é o tempo de descanso. [Cabral et al. \(2011\)](#) constataram que os animais não alteraram o tempo de ruminação em função da suplementação, e mantiveram a mesma taxa de bocados em virtude da homogeneidade das características estruturais e químicas do pasto. Por outro lado, [Bürger et al. \(2000\)](#) analisaram que o tempo despendido em alimentação e ruminação de bezerros holandeses diminuiu, e o tempo em outras atividades aumentou linearmente em função do aumento dos níveis de concentrado das dietas de confinamento. Segundo estes autores, alimentos concentrados e fenos finamente triturados ou peletizados reduzem o tempo de ruminação, enquanto volumosos com alto teor de parede celular tendem a aumentar o tempo de ruminação. O aumento do consumo tende a reduzir o tempo de ruminação por grama de alimento, fator provavelmente responsável pelo aumento de tamanho das partículas fecais quando os consumos são elevados ([VAN SOEST, 1994](#)). [Andrade et al. \(2007\)](#) analisando ovinos observou que animais suplementados apresentam maior tempo de ruminação e menor tempo de pastejo em relação aos animais não suplementados.

[Mendes et al. \(2013\)](#) estudando vacas leiteiras verificam que dietas com até 33,8% de concentrado para vacas em pastejo não promovem alterações nas atividades de pastejo e ruminação nem no tempo gasto em outras atividades, porém aumenta o tempo que os animais permanecem no cocho. O tempo das demais atividades (descanso, ingestão de água, interação) pode chegar a 10 horas diárias ([ALBRIGHT, 1993](#)), sendo o maior tempo de descanso no período noturno ([DAMASCENO; BACCARI JÚNIOR; TARGA, 1999](#)).

4 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido de 29 de Outubro de 2019 a 28 de Março de 2020 na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), *Campus* Pato Branco (PB) (26°41'17" Sul e 52°41'17" Oeste). O clima da região é o subtropical úmido (Cfa), conforme classificação de Köppen (ALVARES *et al.*, 2013) e a altitude da área experimental é de 760 m. O solo da área é classificado como Latossolo Vermelho Distroférico e a composição química do solo antes do início do experimento é apresentada abaixo (Tabela 1).

Tabela 1 – Composição química do solo da área experimental

itens	pH	MO	P	K	Ca	Mg	SB	V	SA
	CaCl ₂	g dm ³			cmol _c dm ³			%	%
Media	4,60	48,25	13,76	0,41	400	2,60	7,01	45,61	3,44

MO = matéria orgânica; SB = saturação por bases; SA = saturação por alumínio.

Fonte: Autoria própria (2021)

Foram utilizados 24 bezerros da raça Jersey, nascidos de uma mesma estação de nascimento (± 2 meses de idade), com fornecimento de colostro nos cinco primeiros dias de vida. Os animais foram recriados no Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná (IDR-PR) de Pato Branco, com fornecimento de 4 litros de leite/dia e concentrado mais volumoso (feno) à vontade até o desmame (60 dias de idade), utilizando-se o sistema de "casinhas" da EMBRAPA. Após o desmame foram recriados em pastagem de Tifton até os seis meses de idade e, após este período, os animais foram distribuídos aleatoriamente em três tratamentos compostos por três níveis de suplementação (8, 11 e 14 g kg^{-1} de peso corporal). Os animais apresentaram ao início do período experimental 144 kg de peso vivo médio inicial. Antecedendo o período experimental, os animais foram submetidos ao controle de endo e ectoparasitas, sendo pré-adaptados por um período de 15 dias às dietas e instalações. No início do experimento e a cada 28 dias os animais foram pesados após jejum de 14 horas.

Os animais foram alimentados com um suplemento comercial (12% de proteína bruta) formulado a base de milho moído (37%), casca de soja (30%), farelo de trigo (30%), calcário calcítico (2,2%), sal comum (0,5%) e premix mineral (0,3%). O suplemento foi fornecido às 12h00min com a finalidade de não interferir os picos de pastejo dos animais, sendo o consumo de ração registrado diariamente, através da pesagem da quantidade fornecida e das sobras. A quantidade de suplemento fornecida foi ajustada em cada período de pastejo estimando-se o peso médio dos animais em cada período a partir do ganho médio diário do período de pastejo anterior.

Foi utilizada uma área pastagem de *Panicum maximum* Jacq. cv Aruana de 1,42 ha, subdividida em 9 piquetes com área média de 0,158 ha. A adubação de cobertura foi de 300 kg

de nitrogênio dividida em três aplicações (Outubro/2019, Dezembro/2019 e Fevereiro/2020). Todos os piquetes experimentais apresentaram bebedouros e comedouro para fornecimento de água e suplemento. Foi utilizado uma área de 1 ha com pastagem de capim aruana para manutenção dos animais reguladores. Foram utilizados dois animais teste/piquete e seis animais reguladores para manutenção de similar oferta de forragem entre os piquetes. O sistema de pastejo foi o de lotação contínua com taxa de lotação variável (MOTT; LUCAS, 1952). O pasto foi manejado para manter altura próxima a 25 cm seguindo a recomendação de utilização da pastagem. O monitoramento da altura foi realizado semanalmente com auxílio de régua graduada (10 pontos por piquete).

No início e final de cada ciclo de pastejo (28 dias) foram avaliadas as características do pasto. A altura do dossel forrageiro foi utilizada para direcionar o ponto de amostragem utilizado para estimar a massa de forragem (MF). Para tanto, toda forragem de uma área de 0,25 m², em três diferentes pontos de cada piquete foi colhida rente ao solo e pesada. Após uma amostra de cada coleta foi seca em estufa com ventilação de ar forçado a 55 °C por 72 horas para a obtenção do conteúdo de matéria seca das amostras. Outra amostra foi destinada para determinação da relação folha/colmo. Após a separação morfológica das plantas, estas amostras foram secas em estufa com ventilação de ar forçado a 55 °C por 72 horas. A taxa de acúmulo diário de matéria seca (TAD) foi determinada a partir da técnica de gaiolas de exclusão, utilizando-se três gaiolas/piquete. A carga animal (CA) foi determinada considerando-se o peso corporal dos animais reguladores (HERINGER; CARVALHO, 2002). A oferta de forragem (OF) foi determinada pela Equação 1.

$$OF_{\text{kg MS}/100 \text{ kg de peso corporal}} = \left[\left(\frac{\text{MF média do período}}{\text{n}^\circ \text{ dias do período}} + \text{TAD} \right) / \text{CA} \right] \times 100 \quad (1)$$

As avaliações de comportamento ingestivo foram realizadas durante 13 horas (06 h 30 min até 19 h 30 min) nos dias 14/02, 14/03 e 14/04/2020. Foram avaliados o tempo de pastejo, ruminação, outras atividades e ingestão de suplemento a cada 10 minutos por avaliadores treinados. O número de mastigadas por bolo ruminal foi determinado visualmente e o tempo de ruminação por bolo ruminal foi determinado com auxílio de cronômetro. O número de bolos ruminais mastigados por dia foi determinado pelo quociente entre o tempo de ruminação e o tempo de mastigada por bolo ruminal. O número de mastigadas/dia foi determinado pela multiplicação do número de bolos diários pelo número de mastigadas/bolo.

O número de passos para percorrer dez estações alimentares foi determinado conforme metodologia proposta por Laca e Demment (1992), enquanto o tempo necessário para percorrer 10 estações alimentares foi determinado com auxílio de cronômetro (HANCOCK, 1953). A partir disso, determinou-se o número de estações alimentares/minuto, o tempo por estação alimentar e o número de passos por minutos. O tempo para 20 bocados foi determinado com auxílio de cronômetro (HODGSON, 1982). A partir desta variável determinou-se a taxa de bocado e o número de bocado por estação alimentar.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com três tratamentos e três repetições de área. Os dados foram submetidos à análise de variância através do programa SAS (Statistical Analysis System, versão 9.2) e as médias foram comparadas pelo teste Tukey, considerando-se 5% como nível crítico de significância.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O consumo de ração aumentou ($P < 0,05$) à medida que o nível de suplemento foi elevado (Tabela 3). Por outro lado, a altura, massa de forragem, oferta de forragem e taxa de acúmulo diário de forragem não foram alteradas ($P > 0,05$) pelos níveis de suplementação, fato associado a pastagem ter sido manejada para apresentar características similares e não ofuscar o efeito do nível de suplementação sobre as variáveis respostas associadas aos animais. A carga animal, por outro lado, foi superior ($P < 0,05$) nos dois maiores níveis de suplementação em relação ao menor nível de suplementação. Estes resultados demonstram que os animais reduziram o consumo de pasto, substituindo parcialmente a ingestão de forragem por suplemento à medida que o nível de suplementação foi elevado. (GARCIA *et al.*, 2014), nesse sentido, verificaram diminuição no consumo de forragem conforme o nível de suplementação aumentou (0; 0,2 e 0,8% do peso corporal), o que segundo os autores resultou em substituição do pasto pelo suplemento no tratamento com maior nível de suplementação. Segundo Correia (2006), níveis de suplementos múltiplos com consumo próximo de 9 g/kg do peso corporal resultam em substituição do pasto pelo suplemento em pastagens tropicais. Esse efeito de substituição da forragem pelo suplemento, entretanto, pode resultar em efeito combinado, com aumento do consumo total e redução do consumo de forragem (MOORE, 1980) (JOCHIMS *et al.*, 2010)

Tabela 2 – Características da pastagem de capim aruana com níveis de suplementação durante o período de verão

Itens	Níveis de suplementação (g/kg PC)			EPM	P - Valor
	08	11	14		
Altura, cm	21,80	21,66	20,01	0,86	0,247
OF, kg MS/100 kg PC	12,13	11,85	10,95	0,65	0,715
CS, kg de MS	01,50 ^b	02,25 ^{ab}	02,90 ^a	0,25	0,001
Outras atividades, %	20,37 ^b	19,44 ^b	27,09 ^a	1,47	0,001

OF = oferta de forragem; MS = matéria seca; PC = peso corporal; CS = consumo de suplemento. Médias seguidas de letras distintas na linha diferem entre si ($P < 0,05$).

Fonte: Autoria própria (2021)

O tempo de ingestão de suplemento não foi alterado ($P > 0,05$) pelo aumento do nível de suplementação (Tabela 3). Já o tempo de pastejo foi inferior ($P < 0,05$) para o maior nível de suplementação em relação aos demais, que não diferiram entre si. Estes resultados estão possivelmente associados ao efeito de substituição do pasto pelo suplemento, de forma que os animais suplementados com maior nível de suplementação atingiram de forma mais rápida à saciedade em função do maior teor energético da dieta ingerida (pasto + suplemento), a qual foi constituída de maior teor de concentrado em relação aos demais níveis de suplementação.

O tempo de ruminação não foi alterado ($P > 0,05$) pelos níveis de suplementação

Tabela 3 – Comportamento ingestivo de vitelos Jersey em capim aruana sob níveis de suplementação durante o período de verão

Itens	Níveis de Suplementação (g/kg PC)			EPM	P - Valor
	08	11	14		
Suplemento,%	05,72	06,57	06,97	0,41	0,186
Pastejo,%	62,58 ^a	62,96 ^a	55,75 ^b	1,31	0,001
Ruminação,%	11,33	11,04	10,19	0,81	0,580
Outras atividades,%	20,37 ^b	19,44 ^b	27,09 ^a	1,47	0,001

Médias seguidas de letras distintas na linha diferem entre si ($P < 0,05$).

Fonte: Aatoria própria (2021)

(Tabela 3), fato explicado pela similar relação folha/colmo. Estes resultados indicam que o aumento da quantidade de ração não apresentou grande influência sobre o tempo de ruminação, o que pode estar associado ao fato do suplemento apresentar baixo conteúdo de fibra efetiva em função de ser constituído por milho moído, farelo de trigo e casca de soja, alimentos caracterizados pelo reduzido teor de fibra efetiva (VALADARES FILHO, 2006). Além disso, os resultados apresentados também indicam que o maior nível de suplementação pode ter possibilitado um efeito aditivo (efeito combinado) no consumo de matéria seca, de forma que os animais necessitaram similar tempo de ruminação para remastigar uma quantidade superior de alimento ingerido, fato possível em função do menor teor de fibra efetiva da ração. O tempo destinado a outras atividades (tempo de descanso), por outro lado, foi superior ($P < 0,05$) no maior nível de suplementação em relação aos demais, que não diferiram entre si. Estes resultados podem ser explicados pela redução do tempo de pastejo. O tempo de pastejo está relacionado de forma direta com o tempo de ruminação e de outras atividades. Segundo Carvalho *et al.* (1999), o aumento do tempo de pastejo resulta em aumento do consumo de forragem, o que tende a elevar o tempo de ruminação e diminuir o tempo de descanso.

O número de estações alimentares/minuto e o tempo por estação alimentar foi superior ($P < 0,05$) para os animais alimentados com o maior nível de suplementação em relação ao menor nível de suplementação, não havendo diferença para as demais comparações entre tratamentos (Tabela 4).

O número de passos/minuto foi influenciado pelo nível de suplementação, sendo superior ($P < 0,05$) para os animais alimentados com o maior nível de suplementação em relação aos demais, que não diferiram entre si (Tabela 4). Os resultados apresentados indicam que o aumento na ingestão de energia via suplementação possibilitou que os animais investissem seu tempo de pastejo para seleção de forragem de melhor qualidade, já que parcela importante da demanda de energia foi suprida pelo consumo de ração no maior nível de suplementação. O consumo de forragem de melhor qualidade pode ter beneficiado o consumo de matéria seca em função de sua digestibilidade e taxa de passagem. Os animais alimentados com os menores níveis de suplementação, por outro lado, como consumiram menos suplemento e,

Tabela 4 – Padrões de deslocamento, procura, ingestão e ruminação da forragem por novilhos alimentados com níveis de suplementação em pastagem de capim Aruana

Variáveis	Níveis de Suplementação (g/kg PC)			EPM	P - Valor
	08	11	14		
Estações alimentares (EA)/minuto	5,72 ^c	6,17 ^{bc}	6,82 ^{ab}	0,26	0,021
Tempo/EA, seg	19,29 ^c	18,40 ^{bc}	16,24 ^{ab}	0,92	0,036
Passos/minutos, número	7,22 ^b	7,6 ^b	10,10 ^a	0,51	0,047
Taxa de bocados/min ??bocados/min	41,89	42,98	40,39	0,77	0,396
Tempo/bocado, seg	2,45	2,35	2,50	0,04	0,345
Bocados/EA, número	8,05 ^a	8,04 ^a	6,59 ^b	0,44	0,044
Passos/dia, número	3.299,44	3.490,00	3.854,22	176,60	0,374
Bocados/dia, número	18793,00	1.9447,96	1.6302,33	518,60	0,346
Estações alimentares/dia, número	2.627,22	2.846,67	2.792,22	141,63	0,551
Tempo mastigação/bolo, seg	36,28 ^b	34,96 ^b	37,33 ^a	1,02	0,027
Mastigadas/bolo, número	41,09	41,29	35,56	1,27	0,342
Mastigadas/dia, número	220,53	204,47	281,45	17,28	0,445

Médias seguidas de letras distintas na linha diferem entre si ($P < 0,05$).

Fonte: Autoria própria (2021)

consequentemente, menos energia, tinham a necessidade de garantir maior quantidade de pasto para atender sua demanda de nutrientes. Desta forma, estes permaneciam mais tempo nas estações alimentares e dedicavam menos tempo percorrendo as estações no intuito de encontrar pasto de melhor qualidade, executando um maior número de bocados/estação alimentar.

A taxa de bocados e o tempo para executar cada bocado não foram alterados ($P > 0,05$) pelos níveis de suplementação (Tabela 4), fato relacionado com as similares características estruturais do pasto, tal como altura e relação folha/colmo (Tabela 2). O consumo total de forragem de animais em pastejo é o resultado do acúmulo da forragem consumida em cada bocado e da frequência com que o animal os realiza ao longo do tempo em que passa pastejando (CANGIANO; FERNÁNDEZ; GALLI, 1999). O animal pode manipular tanto a taxa de bocados, buscando manter a taxa de consumo num curto prazo, como o tempo de pastejo, com o intuito de compensar a baixa taxa de consumo se mantida por longo tempo (CARVALHO *et al.*, 2007). Desta forma, a taxa de consumo de curto prazo se relaciona diretamente com as características da estrutura do pasto e o processo de ingestão da forragem (CARVALHO *et al.*, 2007). Já o consumo diário estaria na dependência também do tempo de pastejo que é função de uma série de fatores, dentre os quais se destaca a taxa de passagem e relação consumo/requerimento, dentre outros (CARVALHO, 1997).

O número de passos/dia, bocados/dia e estações alimentares/dia não foram alterados ($P > 0,05$) pelos níveis de suplementação (Tabela 4). Estes resultados indicam que o principal artifício para manter o consumo de nutrientes pelos animais alimentados com os menores níveis de suplementação foi elevar seu tempo de pastejo em relação aos animais do maior nível de suplementação. Todavia, como estes animais selecionaram menos a forragem consumida, se deslocavam mais lentamente dentro das estações alimentares e executavam um maior número de bocados, o que determinou que estes animais apresentassem um similar deslocamento

durante o dia em relação aos animais alimentados com o maior nível de suplementação, os quais dedicaram menor tempo de pastejo, mas se deslocavam de forma mais rápida dentro das estações alimentares e executavam um menor número de bocados.

O tempo de mastigação/bolo ruminal, número de mastigadas/bolo ruminal, número de bolos ruminados/dia e o número de mastigadas/dia não foram alterados ($P > 0,05$) pelos níveis de suplementação (Tabela 4). Estes resultados indicam, de certa forma, que o aumento do nível de suplementação possibilitou incremento no consumo de matéria seca e maior eficiência de ruminação. Segundo [Missio et al. \(2010\)](#) a eficiência de ruminação da matéria seca aumenta com o incremento da proporção de ração na dieta de bovinos em razão do bolo alimentar regurgitado pelo animal possuir maior peso específico e menor quantidade de fibra.

6 CONCLUSÕES

Em similares condições de oferta de forragem em pastagem de capim aruana, a elevação do nível de suplementação energética de 8 para 14 g kg^{-1} de peso corporal altera o comportamento ingestivo de bezerros da raça Jersey na medida em que os animais elevam seu tempo de descanso, o que se traduz em melhor bem estar animal.

A elevação do nível de suplementação energética para bezerros da raça Jersey em pastos de capim aruana altera o padrão de deslocamento, procura e ingestão de forragem, de forma que bezerros que recebem maiores níveis de suplementação frequentam um maior número de estações alimentares/minuto, disponibilizam menos tempo em cada estação alimentar e executam um menor número de bocados por estação alimentar, sem alterar o deslocamento total diário, o que é indicativo de maior seletividade da forragem ingerida.

O padrão de ruminação de bezerros da raça Jersey não é alterado pela elevação do nível de suplementação energética de 8 para 14 g kg^{-1} de peso corporal em pastos de capim aruana.

REFERÊNCIAS

- ABIEC, A. **Como o brasil produz carne bovina de qualidade e de forma sustentável**. 2018. Disponível em: <http://abiec.com.br/sustentabilidade/>. Acesso em: 03 out. 2021.
- ALBRIGHT, J. Feeding behavior of dairy cattle. **Journal of dairy science**, Elsevier, v. 76, n. 2, p. 485–498, 1993. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030293773695>. Acesso em: 12 out. 2021.
- ALVARES, C. A. *et al.* Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, Stuttgart, v. 22, n. 6, p. 711–728, 2013. Disponível em: http://143.107.18.37/material/mftandra2/ACA0225/Alvares_etal_Koppen_climate_classBrazil_MeteoZei_2014.pdf. Acesso em: 03 out. 2021.
- ANDRADE, I. S. *et al.* Parâmetros fisiológicos e desempenho de ovinos Santa Inês submetidos a diferentes tipos de sombreamento e a suplementação em pastejo. **Ciência e Agrotecnologia**, SciELO Brasil, v. 31, p. 540–547, 2007. Disponível em: http://www.cstroid.sti.ufcg.edu.br/bioclimateologia/resumos/comportamento_alimentar_ovinos_pastejo_submetidos_tres_niveis.pdf. Acesso em: 13 nov. 2021.
- 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. Disponível em: <http://www.iz.agricultura.sp.gov.br/bia/index.php/bia/article/view/1354>. Acesso em: 13 nov. 2021.
- BÜRGER, P. J. *et al.* Comportamento ingestivo em bezerros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, SciELO Brasil, v. 29, p. 236–242, 2000. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbz/a/V3fwdNsx6jpkfwdKR4Y9qm/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 13 nov. 2021.
- CABRAL, C. H. A. *et al.* Comportamento ingestivo diurno de novilhos suplementados no período das águas. **Revista Caatinga**, v. 24, n. 4, p. 178–185, 2011. Disponível em: <https://periodicos.ufersa.edu.br/index.php/caatinga/article/view/2085>. Acesso em: 11 nov. 2021.
- CANGIANO, C.; FERNÁNDEZ, H.; GALLI, J. Conpast 3.0: programa de computación para la estimación del consumo de bovinos en pastoreo. **La Barrosa, Buenos Aires**, v. 50, 1999. Disponível em: <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IisScript=AGRINER.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=000701>. Acesso em: 13 nov. 2021.
- CARVALHO, P. C. d. F. *et al.* Consumo de forragens por bovinos em pastejo. **SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM**, v. 24, p. 177–218, 2007. Disponível em: https://www.Researchgate.Net/publication/286360048_consumo_de_forragens_por_bovinos_em_pastejo. Acesso em: 30 out. 2021.
- CARVALHO, P. d. F. A estrutura da pastagem e o comportamento ingestivo de ruminantes em pastejo. **Simpósio sobre avaliação de pastagens com animais**, v. 1, p. 25–52, 1997.

CARVALHO, P. d. F. *et al.* O processo de pastejo: desafios da procura e apreensão da forragem pelo herbívoro. **Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 1999, p. 253–268, 1999.

CARVALHO, P. d. F. *et al.* Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo. **Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 2001, p. 871, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbz/a/zMgR6dRHJx7jpg7TdZvXNtP/?lang=pt>. Acesso em: 30 out. 2021.

CORREIA, P. S. **Estratégias de suplementação de bovinos de corte em pastagens durante o período das águas**. Tese (Doutorado) — Universidade de São Paulo, 2006. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/db7f/3ee29f142f04ca48d40e1965265f99fdd24b.pdf>. Acesso em: 12 out. 2021.

DAMASCENO, J. C.; BACCARI JÚNIOR, F.; TARGA, L. A. Respostas comportamentais de vacas holandesas, com acesso à sombra constante ou limitada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, SciELO Brasil, v. 34, p. 709–715, 1999. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pab/a/JWCLMr6CNVCvCfZQsDP64mx/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 30 out. 2021.

DETMANN, E. *et al.* Níveis de proteína bruta em suplementos múltiplos para terminação de novilhos mestiços em pastejo durante a época seca: desempenho produtivo e características de carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, SciELO Brasil, v. 33, p. 169–180, 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbz/a/vd7RP8KxzSYczjgk4mRRqry/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 09 out. 2021.

EMBRAPA. **Brasil é o quarto maior produtor de grãos e o maior exportador de carne bovina do mundo, diz estudo**. 2020. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/62619259/brasil-e-o-quarto-maior-produtor-de-graos-e-o-maior-exportador-de-carne-bovina-do-mundo-diz-estudo>. Acesso em: 05 nov. 2021.

GARCIA, J. *et al.* Consumo, tempo de pastejo e desempenho de novilhos suplementados em pastos de *Brachiaria decumbens*, durante o período seco. **Semina: Ciências Agrárias**, Universidade Estadual de Londrina, v. 35, n. 4, p. 2095–2106, 2014. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/4457/445744142032.pdf>. Acesso em: 13 nov. 2021.

HANCOCK, J. **Grazing behaviour of cattle**. [S.l.]: Animal Breeding Abstract, 1953.

HERINGER, I.; CARVALHO, P. C. d. F. Ajuste da carga animal em experimentos de pastejo: uma nova proposta. **Ciência Rural**, SciELO Brasil, v. 32, p. 675–679, 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/QBzWd8JSN5S6Pd9sNZyHdYx/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 12 out. 2021.

HODGSON, J. Ingestive behaviour. **Herbage Intake Handbook**, British Grassland Society, 1982. Disponível em: <https://ci.nii.ac.jp/naid/10019767631/>. Acesso em: 12 out. 2021.

HOFFMANN, A. *et al.* Produção de bovinos de corte no sistema de pasto-suplemento no período da seca. **Nativa**, v. 2, n. 2, p. 119–130, 2014. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/nativa/article/view/1298>. Acesso em: 03 out. 2021.

IBGE, I. **Efetivo do rebanho brasileiro**. 2019. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/ppm/quadros/brasil/2019>. Acesso em: 09 nov. 2021.

JOCHIMS, F. *et al.* Comportamento ingestivo e consumo de forragem por cordeiras em pastagem de milheto recebendo ou não suplemento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, SciELO Brasil, v. 39, p. 572–581, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbz/a/jP86ckjCkJ9nVB7THxFxyZR/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 13 nov. 2021.

LACA, E.; DEMMENT, M. Modelling intake of a grazing ruminant in a heterogeneous environment. In: **INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON VEGETATION: herbivore relationships**. [S.l.: s.n.], 1992. v. 24, p. 57–76.

MANDELL, I.; MACLAURIN, T.; BUTTENHAN, S. Effects of carcass weight class and postmortem aging on carcass characteristics and sensory attributes in grain-fed veal. **Journal of food science**, Wiley Online Library, v. 66, n. 5, p. 762–769, 2001. Disponível em: <https://ift.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1365-2621.2001.tb04635.x>. Acesso em: 12.

MARTINI, A. P. M. *et al.* Comportamento ingestivo e padrões de deslocamento de novilhas de corte em Tifton 85 com diferentes níveis de suplementação. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 11, p. e94491110510–e94491110510, 2020. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/10510>. Acesso em: 13 nov. 2021.

MENDES, F. B. L. *et al.* Avaliação do comportamento ingestivo de vacas leiteiras em pastejo de *Brachiaria brizantha* recebendo diferentes teores de concentrado na dieta. **Semina: Ciências Agrárias**, Universidade Estadual de Londrina, v. 34, n. 6, p. 2977–2990, 2013. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/14855/1/11999-70804-1-PB.pdf>. Acesso em: 13 nov. 2021.

MISSIO, R. L. *et al.* Comportamento ingestivo de tourinhos terminados em confinamento, alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, SciELO Brasil, v. 39, n. 7, p. 1571–1578, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbz/a/8Lp6bckg7mJDk5bBYf5H9sD/abstract/?lang=en>. Acesso em: 30 out. 2021.

MISSIO, R. L. *et al.* Desempenho e avaliação econômica da terminação de tourinhos em confinamento alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, SciELO Brasil, v. 38, p. 1309–1316, 2009. Disponível em: <https://www.Scielo.Br/j/rbz/a/9zb9ntwkckjjs93qj5dvjzn/?Lang=pt>. Acesso em: 30 out. 2021.

MISSIO, R. L.; RESTLE, J. **Aspectos quali-quantitativos de carcaças e carne de machos de origem leiteira**. [S.l.]: Suprema gráfica e editora, 2015. 193–270 p.

MOORE, J. Forage crops. In: _____. [S.l.]: Wiley online library, 1980. p. 61–91.

MOTT, G. O.; LUCAS, H. L. The design, conduct and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. In: **International grassland congress**. [S.l.]: Pennsylvania, 1952. v. 6, p. 1380–1395. Issue: 1952.

PACHECO, P. S. *et al.* Desempenho de novilhos jovens e superjovens de diferentes grupos genéticos terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, SciELO Brasil, v. 34, p. 963–975, 2005. Disponível em: <https://www.Scielo.Br/j/rbz/a/7slvk9m4mrhjnyznffhlcpw/?Lang=pt>. Acesso em: 30 out. 2021.

- PAULINO, M. F. *et al.* Soja grão e caroço de algodão em suplementos múltiplos para terminação de bovinos mestiços em pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, SciELO Brasil, v. 31, p. 484–491, 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbz/a/53wfnpGDxbgrWs5nZHFG4C/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 09 out. 2021.
- POPPI, D. P.; MCLENNAN, S. R. Protein and energy utilization by ruminants at pasture. **Journal of animal science**, Oxford University Press, v. 73, n. 1, p. 278–290, 1995. Disponível em: <https://academic.oup.com/jas/article-abstract/73/1/278/4564217>. Acesso em: 09 out. 2021.
- REIS, R. A. *et al.* Suplementação da dieta de bovinos de corte como estratégia do manejo das pastagens. **Revista Brasileira de Zootecnia**, SciELO Brasil, v. 38, n. SPE, p. 147–159, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbz/a/KFBrh4wPtd5TQSBGqGTf5Pj/?lang=pt>. Acesso em: 03 out. 2021.
- RIVERO, S. *et al.* Pecuária e desmatamento: uma análise das principais causas diretas do desmatamento na Amazônia. **Nova economia**, SciELO Brasil, v. 19, p. 41–66, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/neco/a/jZHjd9B8ZghY7tG9G7qchTk/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 30 out. 2021.
- SEAB, S. **Estudo aponta cenários para área livre de aftosa sem vacinação**. 2019. Disponível em: <http://www.Aen.Pr.Gov.Br/modules/noticias/article.Php?Storyid=101527>. Acesso em: 23 nov. 2021.
- TONELLO, C. L. *et al.* Suplementação e desempenho de bovinos de corte em pastagens: tipo de forragem. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, SciELO Brasil, v. 33, n. 2, p. 199–205, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/asas/a/9DwN3zKHkPQSGtmw49xJG7v/?lang=pt>. Acesso em: 30 out. 2021.
- VALADARES FILHO, S. d. C. **Tabelas brasileiras de composição de alimentos para bovinos**. Viçosa: UFV, 2006.
- VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. Cornell university press, 1994. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=-mwUu6PL1UgC&oi=fnd&pg=PP13&dq=Van+soest,+p.+J.%E2%80%AFNutritional%E2%80%AFecology%E2%80%AFof%E2%80%AFthe%E2%80%AFruminant.+New+york:+cornell%E2%80%AFuniversity%E2%80%AFpress,+2.%E2%80%AFed,+p.+476,+1994.%E2%80%AF+&ots=DQRBu3AaQG&sig=YPuSSB0HLolaP0ttY_Fxx-vtz8A#v=onepage&q&f=false. Acesso em: 12 out. 2021.
- XICCATO, G. *et al.* Rearing veal calves with respect to animal welfare: effects of group housing and solid feed supplementation on growth performance and meat quality. **Livestock production science**, Elsevier, v. 75, n. 3, p. 269–280, 2002. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301622601003190>. Acesso em: 13 out. 2021.