FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA
NÚCLEO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO REGIONAL E MEIO AMBIENTE

COMPORTAMENTO INGESTIVO DE BOVINOS GIROLANDO MANEJADOS EM DIFERENTES SITUAÇÕES DE PASTEJO EM PORTO VELHO, RONDÔNIA

ELAINE COIMBRA DE SOUZA

Porto Velho – RO
2019

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA
NÚCLEO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO REGIONAL E MEIO AMBIENTE

COMPORTAMENTO INGESTIVO DE BOVINOS GIROLANDO MANEJADOS EM DIFERENTES SITUAÇÕES DE PASTEJO EM PORTO VELHO, RONDÔNIA

ELAINE COIMBRA DE SOUZA

Orientadora: Dra. Ana Karina Dias Salman
Coorientador: Dr. Pedro Gomes da Cruz

Dissertação de Mestrado apresentada junto ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente, Área de Concentração em Ambiente, Saúde e Sustentabilidade, para obtenção do Título de Mestre em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente.

Porto Velho – RO
2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

Fundação Universidade Federal de Rondônia

Gerada automaticamente mediante informações fornecidas pelo(a) autor(a)

S729c Souza, Elaine Coimbra.

Comportamento ingestivo de bovinos Girolando manejados em diferentes situações de pastejo em Porto Velho, Rondônia / Elaine Coimbra Souza. -- Porto Velho, RO, 2019.

47 f. : il.

Orientador(a): Prof.ª Dra. Ana Karina Dias Salman

Coorientador(a): Prof. Dr. Pedro Gomes Da Cruz.

Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente) - Fundação Universidade Federal de Rondônia

1.Óleo de soja. 2.sistemas integrados. 3.bovinocultura leiteira. I. Salman, Ana Karina Dias. II. Título.

CDU 636.2

Bibliotecário(a) Luã Silva Mendonça CRB 11/905

ELAINE COIMBRA DE SOUZA

COMPORTAMENTO INGESTIVO DE BOVINOS GIROLANDO MANEJADOS EM DIFERENTES SITUAÇÕES DE PASTEJO EM PORTO VELHO, RONDÔNIA

Comissão Examinadora

Dra. Ana Karina Dias Salman
Presidente
Fundação Universidade Federal de Rondônia/Embrapa Rondônia

Dr. Luiz Francisco Machado Pfeifer
Examinador Interno
Fundação Universidade Federal de Rondônia/Embrapa Rondônia

Dra. Jucilene Cavali
Examinadora Externa
Fundação Universidade Federal de Rondônia

Porto Velho, 26 de julho de 2019.

Resultado: APROVADO

Para aqueles que sempre estarão ao meu lado,

Minha família.

Dedico

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço ao meu amado Deus, que está presente em todos os momentos, me iluminando, protegendo, guiando, dando força e me colocando de pé, principalmente nos momentos mais difíceis ao longo dessa minha caminhada.

A minha família, em especial minha querida e amada mãe Ilma, pelas orações, cuidado, amor e força, sempre acreditando em mim e me incentivando, mesmo estando tão longe.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro, a qual me proporciou a dedicação exclusiva a esse trabalho.

A Universidade Federal de Rondônia, especialmente ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente, por todo o conhecimento proporcionado.

A Embrapa Rondônia, que se tornou minha segunda casa nesses últimos anos e permitiu a execução desse projeto.

A minha querida orientadora, Dra. Ana Karina Dias Salman, pela paciência, incentivo, confiança, amizade, orientação segura e exemplo de profissionalismo a seguir, sem contar com a minha profunda admiração por ela como pessoa.

Ao meu querido coorientador, Dr. Pedro Gomes da Cruz, pelo apoio, amizade, compreensão e contribuição importante nesse trabalho.

As minhas queridas amigas e companheiras de mestrado, Francyelle Ruana e Giovanna Carvalho, pela amizade, apoio, compreensão e companheirismo, por terem estado sempre ao meu lado e me ajudado nessa caminhada, sendo parte importante desse trabalho e da minha história.

Aos colegas do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente, pela parceria, companheirismo e troca de conhecimentos, os quais foram importantes para minha construção profissional e pessoal.

Aos colegas do “NNA”, Paulinho, Aikesson, Elias e Sheila, pelas trocas de experiências e os momentos de descontração (Eu acho que gosto de vocês).

As amigas que construí durante essa fase, Elizângela, Jéssica e Carol, pelas orientações e ensinamentos, pela companhia e risadas nos poucos minutos de intervalo.

A minha gatinha Belinha, que está sempre comigo, dando carinho, amizade e sendo o meu ponto de calmaria, principalmente nos dias mais difíceis.

Ao meu namorado Carlos Alexandre, que chegou ao final dessa minha caminhada, primeiro como amigo, me incentivando, dando apoio, força, e orando por mim nessa fase decisiva.

A todos aqueles que de alguma forma contribuíram para a realização desse sonho e para o meu crescimento pessoal e profissional, um muito obrigada de coração.

"O justo cuida das necessidades do seu gado,
mas cruéis são as entranhas do ímpio"
(Provérbios 12:10)

RESUMO

Objetivou-se com esse estudo avaliar o comportamento ingestivo de vacas lactantes e novilhas Girolando manejadas em diferentes situações de pastejo em Porto Velho, Rondônia. Para tanto, utilizou-se dados de dois experimentos realizados na Embrapa Rondônia. No primeiro experimento, conduziu-se um ensaio em delineamento *crossover* 2x2 com dois períodos e dois sistemas: integração Lavoura-Pecuária (iLP) e Floresta (iLPF), utilizando oito novilhas $^{3}/_{4}$ Holandês x $^{1}/_{4}$ Gir. Cada período compreendeu 10 dias de adaptação, seguidos de 20 dias para coleta de dados, totalizando 60 dias de experimento. As novilhas foram mantidas em pastejo de capim-xaraés (*Brachiaria brizantha* cv. Xaraés) manejada em lotação intermitente. O sistema iLPF era sombreado por árvores de eucalipto plantadas em renques, permitindo 65% de cobertura de copa. No segundo experimento, realizou-se um ensaio com oito vacas $^{1}/_{2}$ e $^{3}/_{4}$ Holandês x Gir lactantes mantidas em pastagem de capim-marandu (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu) manejada em lotação intermitente. Utilizou-se o delineamento *crossover* 2x2 com dois períodos e dois tratamentos: CTL – controle = suplementação com ração sem a inclusão de óleo de soja (n=4) e OS – óleo de soja = suplementação com ração contendo 7% de óleo de soja (na matéria seca) (n=4). Cada período compreendeu 10 dias para adaptação, seguidos de 10 dias para coleta de dados, totalizando 40 dias de experimento. Em ambos os experimentos, os parâmetros de comportamento ingestivo foram obtidos pela avaliação de dados bioacústicos coletados com gravadores de áudio durante 48h. A análise estatística dos dados em ambos os experimentos foi realizada pelo procedimento Mixed do SAS e as médias comparadas pelo teste de Tukey-Kramer a 5% de significância. No primeiro experimento os padrões de comportamento ingestivo das novilhas variaram de acordo com as características estruturais da pastagem, com maior ($P<0,05$) taxa de bocado e total de bocados diário e menor ($P<0,05$) massa de bocado no sistema iLPF em relação ao iLP. No segundo experimento não foi observada diferença ($P<0,05$) entre os tratamentos (CTL vs. OS) considerando as variáveis de comportamento ingestivo. Novilhas mantidas em pastagem sombreada realizam alterações no comportamento ingestivo. A suplementação com 7% de óleo de soja não modifica os padrões de comportamento ingestivo de vacas lactantes pastejando capim-marandu.

Palavras-chave: Óleo de soja; sistemas integrados; bovinocultura leiteira.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the ingestive behavior of lactating cows and Girolando heifers managed in different grazing situations in Porto Velho, Rondônia. For this, data from two experiments performed at Embrapa Rondônia were used. In the first experiment, a 2x2 *crossover* design with two periods and two systems was conducted: Crop-Livestock (ICL) and Forest (ICLF) integration, using eight $^{3}/_{4}$ Holstein x $^{1}/_{4}$ Gir heifers. Each period comprised 10 days of adaptation, followed by 20 days for data collection, totaling 60 days of experiment. Heifers were kept in grazing Xaraés grass (*Brachiaria brizantha* cv. Xaraés) managed in intermittent stocking. The ICLF system was shaded by eucalyptus trees planted in ditches, allowing 65% canopy cover. In the second experiment, a trial was carried out with eight lactating $^{1}/_{2}$ and $^{3}/_{4}$ Holstein x Gir cows kept on pasture of Marandu grass (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu) managed in intermittent stocking. The 2x2 *crossover* design with two periods and two treatments was used: CTL - control = supplementation with ration without soybean oil (n = 4) and OS - soybean oil = supplementation with ration containing 7% soybean oil. (in dry matter) (n = 4). Each period comprised 10 days for adaptation, followed by 10 days for data collection, totaling 40 days of experiment. In both experiments, the ingestive behavior parameters were obtained by evaluating bioacoustic data collected with audio recorders during 48h. Statistical analysis of the data in both experiments was performed by the SAS mixed procedure and the means compared by the Tukey-Kramer test at 5% significance. In the first experiment, the ingestive behavior patterns of the heifers varied according to the structural characteristics of the pasture, with higher ($P < 0.05$) bit rate and daily total bit size and lower ($P < 0.05$) bit mass in the pasture ICLF system in relation to the ICL. In the second experiment there was no difference ($P < 0.05$) between treatments (CTL vs. OS) considering the ingestive behavior variables. Heifers kept in shaded pasture make changes in ingestive behavior. Supplementation with 7% soybean oil does not change the ingestive behavior patterns of lactating cows grazing marandu grass.

Keywords: Soybean oil; integrated systems; dairy cattle.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Gravador de áudio de MP3 (A) adaptados ao cabresto (B) dos animais experimentais.....26

Figura 2. Ocilogramas gerados pelo programa Audacity®, onde é possível identificar as sessões de pastejo e seus intervalos (Figura 2A) e uma sequência de bocados (B) e mastigação (M) (Figura 2B).....27

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Proporção dos ingredientes, composição bromatológica e digestiblidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) das rações sem óleo se soja (CTL), 7% de óleo de soja (OS) e do capim-marandu a partir do pastejo simulado (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu).....23

Tabela 2. Médias de taxa de bocado, total de bocados diário, massa de bocado, número de sessões e duração de sessões de pastejo de novilhas Girolando mantidas em sistemas integração Lavoura-Pecuária (iLP) e Floresta (iLPF).....29

Tabela 3. Densidade volumétrica da forragem (DVF) e altura do capim-xaraés (*Brachiaria brizantha* cv. Xaraés) nos sistemas de integração Lavoura-Pecuária (iLP) e Floresta (iLPF).....30

Tabela 4. Composição bromatológica e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) a partir de amostras de pastejo simulado e oferta de forragem do capim-xaraés (*Brachiaria brizantha* cv. Xaraés) nos sistemas de integração Lavoura-Pecuária (iLP) e Floresta (iLPF).....31

Tabela 5. Médias de taxa de bocado, total de bocados diário, massa de bocado, número de sessões e duração de sessões de pastejo de vacas lactantes Girolando mantidas em pastagem de capim-marandu e suplementadas com concentrado contento (OS) ou não (CTL) 7% de óleo de soja.....32

LISTAS DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CMS - Consumo de matéria seca

CT - Carboidratos Totais

DIVMS - Digestibilidade *In Vitro* da Matéria Seca.

ED - Energia Digestível

EL - Energia Líquida

EM - Energia Metabolizável

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

FDA - Fibra em Detergente Ácido

FDN - Fibra em Detergente Neutro

LIG - Lignina

LIPE® - Lignina Purificada e Enriquecida

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

MS - Matéria Seca

MVS - Matéria Verde Seca

NDT - Nutrientes Digestíveis Totais

NRC - National Research Council

PB - Proteína bruta

PV - Peso Vivo

SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

UA - Unidade Animal

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 11
2 OBJETIVOS 13
2.1 Objetivo Geral 13
2.2 Objetivos Específicos 13
3 REFERENCIAL TEÓRICO 14
3.1 A pecuária leiteira no estado de Rondônia 14
3.2 Comportamento ingestivo de bovinos a pasto 15
3.3 Influência do sombreamento natural nas características do pasto e, consequentemente, no comportamento ingestivo de bovinos 16
3.4 Alterações no comportamento ingestivo de bovinos em pastejo em função da suplementação 18
4 MATERIAL E MÉTODOS 20
4.1 Local 20
4.2 Experimento 1 20
4.2.1 Animais e tratamentos 20
4.2.2 Delineamento experimental 20
4.2.3 Área experimental 20
4.3 Experimento 2 21
4.3.1 Animais 21
4.3.2 Tratamentos e delineamento experimental 21
4.4 Estimativas de oferta de forragem 24
4.5 Estimativas do consumo de matéria seca 24
4.5.1 Estimativas de produção fecal 25
4.5.2 Determinação da composição bromatológica e da digestibilidade da dieta 25
4.6 Avaliações do comportamento ingestivo 25
4.7 Análise estatística 28
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO 29
5.1 Comportamento ingestivo de novilhas Girolando 29
5.2 Comportamento ingestivo de vacas lactantes Girolando 31
6 CONCLUSÃO 34
REFERÊNCIAS 35

1 INTRODUÇÃO

O setor agropecuário rondoniense possui um importante papel na economia do estado, além de contribuir para o desenvolvimento social e gerar novos empregos (IDARON, 2013; SEPOG, 2015). Considerando a importância da bovinocultura leiteira dentro do setor agropecuário e que a base para o desenvolvimento dessa atividade é a pastagem, sendo que parte desta apresenta algum estágio de degradação em virtude da baixa fertilidade do solo, mas principalmente pelo manejo incorreto da mesma, se torna importante a busca por sistemas de produção animal que sejam eficientes e que utilizem os recursos naturais de forma sustentável (SULAIMAN, 2011; DIAS-FILHO, 2014; MAPA, 2018).

A planta forrageira apresenta diferentes respostas de quantidade e qualidade numa mesma espécie, as quais influenciam no comportamento ingestivo dos bovinos, que por sua vez afeta o consumo de matéria seca. Assim, animais a pasto alteram o seu comportamento conforme a estrutura do dossel forrageiro, tentando manter um consumo eficiente para suprir suas exigências nutricionais. No entanto, nem sempre eles conseguem manter este consumo em um ambiente heterogêneo (BAGGIO et al., 2008; CAMARGO et al., 2012; SANTOS et al., 2011). Por essa razão, é importante conhecer o comportamento ingestivo dos animais e a variáveis que afetam esse comportamento e, consequentemente, o consumo de matéria seca em pastejo (BREMM et al., 2008).

O sistema de integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF) é uma tecnologia que combina a utilização da atividade agrícola, pecuária e da floresta numa mesma área, sendo aplicada para melhor aproveitar o solo, diversificando a produção agrícola, recuperando a qualidade do solo e das pastagens, e contribuindo com a bovinocultura, por oferecer bem-estar animal para os animais que sofrem com o estresse calórico (LIMA et al., 2018; BALBINO et al., 2011; FREITAS et al., 2013). No entanto, a presença de árvores na pastagem resulta em modificações na morfofisiologia da planta forrageira, em virtude da busca por luminosidade, em resultado a essas modificações ocorrem alterações nos padrões de comportamento ingestivo dos bovinos, que buscam manter o consumo constante ao longo do dia (GOBBI et al., 2009; SANTOS et al., 2018: YAYOTA et al., 2015).

Além das características do pasto, outros fatores podem influenciar no comportamento ingestivo de bovinos, entre eles a inclusão da suplementação na dieta desses animais. A prática da suplementação tem por objetivo principal suprir as deficiências nutricionais da pastagem, ao proporcionar o balanceamento da dieta dos animais. Dessa forma, há a inclusão de lipídios como o óleo de soja no alimento concentrado, visando suprir a deficiência de

energia, principalmente em vacas lactantes (CABRAL et al., 2011; WANG et al., 2010). Na inclusão de um novo alimento na dieta de animais que são mantidos em sistema de pastejo, podem ocorrer interações pasto−suplementação, visto que as alterações nesse comportamento ocorrem em função da exigência nutricional dos mesmos ao longo do dia, assim o entendimento desse comportamento é importante para a prática de manejo eficiente possibilitando aos animais o melhor desempenho possível (CABRAL et al., 2011; VAN CLEEF et al, 2015). Através das respostas do comportamento ingestivo é possível adotar estratégias de manejo de pastagens, o que auxilia na preservação ambiental, além de melhorias na dieta dos animais, resultando melhores índices zootécnicos na cadeia produtiva de leite no estado.

Com base no exposto, a hipótese do presente estudo é que fêmeas bovinas Girolando modifiquem as variáveis do comportamento ingestivo em função dos sistemas de manejo a que são submetidas, sendo novilhas mantidas em sistemas integração Lavoura-pecuária (iLP) e Floresta (iLPF) e vacas lactantes a pasto suplementadas com concentrado contendo ou não 7% de óleo de soja.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Avaliar o comportamento ingestivo de vacas lactantes e novilhas Girolando manejadas em diferentes situações de pastejo.

2.2 Objetivos Específicos

1. Avaliar o comportamento ingestivo de novilhas Girolando manejadas em pastagem de capim-xaraés nos sistemas de integração Lavoura-Pecuária (iLP) e Floresta (iLPF);
2. Avaliar o comportamento ingestivo de vacas Girolando lactantes manejadas em pastagem de capim-marandu e suplementadas com concentrado contendo ou não 7% de óleo de soja.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 A pecuária leiteira no estado de Rondônia

A bovinocultura leiteira é uma atividade de vital importância dentro do agronegócio rondoniense devido à geração e à distribuição de renda nos segmentos de produção, industrialização e comercialização do leite e seus derivados, criação de novos postos de trabalho no meio rural e urbano, além de ser fundamental no suprimento de alimentos para a população (IDARON, 2013; SEPOG, 2015).

A atividade leiteira no estado é praticada em maior parte pela agricultura familiar (EMBRAPA, 2018), contando com 31.046 propriedades produtoras de leite até o ano de 2017 (IDARON, 2017), sendo esta atividade a principal fonte de renda dentro das propriedades no estado quando comparado a outras atividades (agricultura e bovinocultura de corte) (BRITO et al., 2013).

A produção de leite de 2,6 milhões de litros diário em 2015 colocou Rondônia em 8° lugar na produção de leite nacional e o primeiro da região Norte (SEBRAE, 2015). Além disso, o estado esteve entre os cinco estados brasileiros que mais produziu leite entre os anos 2009 a 2014 (EMBRAPA, 2015). Do total de leite processado em Rondônia, cerca de 75% é comercializado para outros estados, com destaque os estados de São Paulo e Amazonas, ficando apenas uma pequena parte dentro do estado, diferindo da situação de 30 anos atrás, quando a produção de leite era pequena e o único produto lácteo era uma pequena quantidade de leite pasteurizado, necessitando a importação dos produtos lácteos para atender o consumo (SEBRAE, 2015). Com o aumento da produção nos últimos anos, novas indústrias de laticínios foram instaladas no estado, assim, Rondônia contava até o ano de 2015 com 37 laticínios cadastrados no Serviço de Inspeção Federal (SIF), 17 laticínios cadastrados no Serviço de Inspeção Estadual (SIE) e 18 laticínios cadastrados no Serviço de Inspeção Municipal (SIM) que trabalham no processamento do leite do estado (SEBRAE, 2015).

A região Norte possui algumas características que explicam o desempenho da pecuária em Rondônia nas últimas décadas, em destaque as condições climáticas visto pela abundância de chuvas associadas a elevadas temperaturas em pelo menos oito meses do ano. Tais condições permitem que a base alimentar dos rebanhos explorados no estado seja a pastagem, permitindo a produção de leite de baixo custo (BRITO et al., 2013). No entanto, estima-se que pelo menos 40% das pastagens estabelecidas no estado apresentam algum estágio de degradação, o que está relacionado a baixa fertilidade natural dos solos (GUEDES et al.,

2009), aos problemas bióticos como o ataque de insetos e pragas (DIAS-FILHO, 2011), mas principalmente pelo manejo incorreto das mesmas, caracterizado pela ausência de calagem e adubações periódicas, alta pressão de pastejo com desfolhações intensas e frequentes, onde não o há período de descanso para a rebrota da planta e altas taxas de lotação (BRITO, 2011; COSTA, 2004; JAKELAITIS et al., 2010). Além disso, ocorre uma sazonalidade na oferta de forragem para os animais, devido às oscilações climáticas durante o ano. Embora as condições climáticas sejam favoráveis, ocorrem flutuações estacionais na produção de forragem, ou seja, abundância durante o período chuvoso e déficit no período seco (COSTA et al., 2013), estando este processo relacionado à maturação das gramíneas, nas quais reduzem a produção de carboidratos solúveis, proteínas, minerais e outros conteúdos celulares e incrementam as frações indigestíveis da planta (CARVALHO e PIRES, 2008).

As pastagens são as principais fontes de nutrientes na alimentação desses animais, fornecendo proteína, energia, vitaminas e minerais necessários para atender suas exigências nutricionais de manutenção, reprodução e produção (MENEZES et al. 2012). Dessa forma, as restrições na ingestão de nutrientes (quantidade e/ou qualidade) estão associadas ao baixo ganho de peso das novilhas leiteiras resultando em elevada idade a primeira cobertura e ao primeiro parto, queda na produção de leite em animais adultos e baixa fertilidade do rebanho, o que gera sérios prejuízos econômicos (PACIULLO et al., 2009).

3.2 Comportamento ingestivo de bovinos a pasto

Os animais criados a pasto necessitam de um consumo de forragem relativamente constante para o atendimento de suas exigências nutricionais, todavia, eles são defrontados com o problema de obter estes nutrientes num ambiente complexo e heterogêneo, onde a estrutura e a acessibilidade, bem como a quantidade e qualidade do alimento são variáveis (FERREIRA et al., 2013). O consumo de forragem é controlado pelo comportamento ingestivo dos animais (SAMPAIO et al., 2016), por essa razão, estudos dessa natureza são de grande importância para o entendimento da resposta animal no ambiente de pastejo. Isso significa entender como os animais ajustam esse comportamento de acordo com as diferentes estruturas da pastagem, de modo que, viabiliza o manejo alimentar para otimizar o desempenho produtivo (COSTA et al., 2011; MEZZALIRA et al., 2011).

O comportamento ingestivo de bovinos é composto pelas variáveis: tempo de pastejo, taxa de bocado e massa de bocado, as quais são influenciadas pela estrutura do dossel forrageiro, pois os animais realizam alterações comportamentais, tais como: mudanças no

tempo de pastejo e no número de movimentos da mandíbula para a colheita e processamento da forragem conforme altura, densidade, proporção folha-colmo e arranjo espacial das folhas, a fim de manter o consumo constante e suprir suas exigências nutricionais diárias (CAMARGO et al., 2012; YAYOTA et al., 2015).

Diferente dos pequenos ruminantes, os bovinos usam os movimentos de língua para agarrar a forragem, esse movimento juntamente com os movimentos de mandíbula e de pescoço caracteriza o bocado, a unidade fundamental do consumo (BREM et al., 2012; YAYOTA et al., 2015). A taxa de bocado, ou seja, o número de bocados por um determinado período de tempo (segundos, minutos ou horas) (SANTANA JUNIOR et al., 2014; KENNEDY et al., 2009; GALLI et al., 2018) determina a facilidade de apreensão da forragem pelos animais (TREVISAN et al., 2004) sendo variável de acordo com a massa do bocado, que por sua vez é descrita como a quantidade de alimento colhido por bocado (g MS/bocado), na qual é dependente do volume do bocado (profundidade e área) (MOREIRA et al., 2018). Assim, a taxa e a massa do bocado apresentam uma relação inversa, dependentes das características estruturais da vegetação.

Uma sequência de vários bocados sem interrupção caracteriza uma refeição ou sessão de pastejo, e várias sessões ao longo do dia se caracterizam como o tempo de pastejo diário, que dura em média oito horas por dia (MEZZALIRA et al., 2011). Em geral, os ruminantes realizam moderadas sessões de pastejo ao longo do dia, com longos intervalos entre as sessões, destinando esse tempo em outras atividades, como ruminação e ócio. Esta variável por sua vez, pode ser influenciada não só pelas características estruturais da pastagem, mas também pelas características químicas, como a porcentagem de fibra em detergente neutro presente na planta forrageira, que quando elevada pode resultar em maior número de sessões de pastejo ao longo do dia, pois este está relacionado com a baixa taxa de degradação e lenta taxa de passagem do alimento no retículo-rúmen, reduzindo a capacidade dos mesmos, em razão do espaço físico ocupado pelo alimento (MAGGIONI et al., 2009). Ademais, fatores como a restrição de acesso ao pasto também influenciam nessa variável, pois os animais usam de mecanismos adaptativos para compensar tal restrição, em resultado aumentam o tempo de duração das sessões de pastejo (SOCA et al., 2014).

3.3 Influência do sombreamento natural nas características do pasto e, consequentemente, no comportamento ingestivo de bovinos

A busca por sistemas pecuários que sejam sustentáveis e que contribuam nos serviços ambientais, sociais e econômicos tem se fortalecido nos últimos anos. Em virtude disso, os sistemas de integração têm se destacado como uma alternativa promissora, principalmente para a recuperação de áreas degradadas (LIMA et al., 2018). O sistema integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF) ou sistema agrossilvipastoril, é definido como um sistema de produção, que integra os componentes agrícolas, pecuários e florestais, em consórcio, sucessão ou rotação, em uma mesma área, oferecendo benefícios ao solo, a pastagem e aos animais (BALBINO et al., 2011; FREITAS et al., 2013). Na pastagem, os benéficos são vistos em função da disponibilização dos nutrientes extraídos das camadas mais profundas do solo pelas árvores e oferecido em forma de serapilheira (FREITAS et al., 2013; PACIULLO et al., 2009). Há também, maior qualidade das plantas sombreadas, visto pelo maior teor de proteína bruta na lâmina foliar, menor conteúdo de parede celular e, consequentemente, maior digestibilidade da matéria seca, principalmente nas forrageiras dos gêneros *Panicum* e *Brachiaria* (SOARES et al., 2009; ALMEIDA et al., 2014).

O sombreamento das árvores influencia a morfofisiologia da forragem, por reduzir a luminosidade disponível para as forrageiras que crescem sob suas copas. Nessa condição, as forrageiras tendem a priorizar o crescimento da parte aérea, apresentando lâminas foliares e colmos mais longos, reduzem a ramificação e o perfilhamento, e podem diminuir a produção de biomassa aérea. (GOBBI et al., 2009; SANTOS et al., 2018). Alterações nas características estruturais do pasto como as que são observadas em pastos sombreados, podem afetar o tamanho do bocado, o número de bocado por unidade de tempo, o tempo de pastejo e, finalmente, o consumo e desempenho animal (YAYOTA et al., 2015).

A maior altura das plantas (> 40 cm) pode contribuir para a maior taxa de ingestão de bovinos em pastejo, visto pelo aumento na profundidade do bocado, o que contribui para maior massa de bocado, ou seja, maior quantidade de forragem por bocado (TEIXEIRA et al., 2011). Em razão da maior massa de bocado, mais movimentos da mandíbula para mastigação são necessários, resultando em menor taxa de bocado (NADIN et al., 2019). No entanto, em pastagens sombreadas é comum o efeito estiolamento da planta forrageira, ou seja, o alongado do colmo na busca pela luminosidade (PACIULLO et al., 2011a). Em resultado, há diminuição da densidade volumétrica da forragem (MS $kg.ha^{-1}.cm^{-1}$) o que pode afetar as variáveis do comportamento ingestivo de bovinos, pois a massa de bocado será menor nessas condições, assim os animais precisam aumentar a taxa de bocado para manter a taxa de ingestão (ARAÚJO et al., 2017; LOPES et al 2017). Além disso, em situações de pastejo onde existe grande proporção de colmos, estes podem atuar como uma barreira, interferindo no

processo de formação do bocado e afetando as dimensões (área e profundidade) e a seletividade do mesmo, em resultado os animais gastam mais tempo na formação do bocado, aumentando assim o tempo das sessões de pastejo e, consequentemente, o tempo de pastejo por dia, pois o enchimento do rúmen será lento e a saciedade será demorada, fazendo com que o animal precise comer o dia todo para obter um razoável nível de ingestão, além do aumento na taxa de deslocamento e na busca pela forragem (BENVENUTTI et al., 2009; TEIXEIRA et al., 2010; ARAÚJO et al., 2017).

Apesar das modificações nas características do pasto em função do sombreamento e, consequentemente, nas variáveis do comportamento ingestivo, o que parece interferir negativamente nesse comportamento (GEREMIA, 2016), há maior desempenho de bovinos leiteiros mantidos em pastagens sombreadas quando comparadas a pastagens sem a presença do sombreamento, visto pelo maior ganho de peso animal anual e por área, o que parece estar relacionado ao conforto térmico desses animais (PACIULLO et al 2011b). Além disso, maior tempo de pastejo diurno e menor valor de temperatura interna de novilhas leiterias mantidas em sistema de integração-Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF) foram verificados anteriormente (SOUZA et al., 2019). Contudo, informações sobre a relação planta-animal considerando o comportamento ingestivo de bovinos em sistemas integrados, ainda são escassos. Dessa forma, é importante a realização de pesquisas que identifiquem estruturas de pasto que favorecem o comportamento ingestivo e, consequentemente, o consumo de forragem de bovinos com vista em melhorar a produtividade animal (GEREMIA et al., 2018; ARAÚJO et al., 2017).

3.4 Alterações no comportamento ingestivo de bovinos em pastejo em função da suplementação

Na produção de leite a pasto, tem-se buscado estratégias de manejo que visão aumentar o desempenho animal. Dentre estas, destaca-se uso da suplementação, que tem como objetivo atender as exigências nutricionais dos animais pela complementação do valor nutritivo da forragem e fornecer aos mesmos, adicional de proteína e energia (CABRAL et al., 2011), sendo este último de maior relevância, pois a ingestão de energia tem sido fator limitante na produção de leite a pasto mesmo em pastagens bem manejadas, pois os animais de alta produção exigem níveis elevados de energia na dieta para que possam expressar todo o seu potencial genético (EIFERT et al., 2005; RAMALHO et al., 2006).

Para atender os requerimentos de energia de vacas em lactação, tem-se utilizado a suplementação concentrada contendo fontes lipídicas como o óleo de soja, por aumentar a densidade energética da dieta sem reduzir o conteúdo de fibras e promover o aumento da ingestão de energia e da produção de leite, permitindo melhoras no perfil energético desses animais, além de minimizar os efeitos do estresse térmico nos mesmos (EIFERT et al., 2005; GIRÓN et al., 2016; WANG et al., 2010). No entanto, o teor deste na dieta de ruminantes não deve ultrapassar de 7% na matéria seca, pois inibiria a fermentação ruminal, através de uma inibição mecânica da ação da microflora celulolítica e de um efeito tóxico dos ácidos graxos insaturados como é o caso do óleo de soja, sobre as membranas celulares bacterianas (KOZLOSKI, 2012; VARGAS et al., 2002).

Quando um novo ingrediente como as suplementações concentradas contendo fontes lipídicas é introduzido na dieta de animais em pastejo, torna-se importante estudar os efeitos deste no comportamento ingetivo dos mesmos, pois há novas variáveis que podem influenciar no consumo de nutrientes e desempenho desses animais (CABRAL et al., 2011; VAN CLEEF et al, 2015). Diante de suas exigências nutricionais, os animais a pasto tentam manter o consumo constante e fazem modificações no comportamento ingestivo em resposta às mudanças do meio, pois há interações entre o suplemento e a forragem, em resultado o consumo de energia oriunda do pasto pode ser reduzido (efeito substitutivo) ou inalterado (efeito aditivo), sendo este último o efeito desejável, pois a suplementação deve ser utilizada com o objetivo de complementar o pasto e não substituí-lo (GOMIDE et al., 2009; CABRAL et al., 2011; MENDES et al., 2013).

Alterações no comportamento ingestivo como a diminuição do tempo de duração das sessões de pastejo e, consequentemente, do tempo do pastejo diário, diminuição dos bocados por período de tempo e também do total de bocados por dia de ruminantes mantidos em sistema de pastejo que foram suplementados, foram observadas anteriormente, visto que há uma substituição da forragem pelo suplemento (PARDO et al., 2003; JOCHIMS et al., 2010; CONFORTIN et al., 2010; SILVA et al, 2010). Entretanto, estudos sobre o comportamento ingestivo de bovinos em pastejo suplementados com concentrado contendo a fonte lipídica ainda são escassos, necessitando cada vez mais estudos sobre as variáveis que podem influenciar nesse comportamento e, consequentemente, no consumo e desempenho desses animais.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Local

O estudo foi realizado utilizando informações de um banco de dados coletados de dois experimentos realizados no campo experimental da Embrapa Rondônia (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 8º47’38’’Sul e 63º50’46’’Oeste), Porto Velho, Rondônia, Brasil, nos dois semestres de 2015.

O clima, segundo o sistema de classificação de Köppen atualizado por Alvares et al., (2014) é do tipo Am, caracterizado por duas estações bem definidas: verão chuvoso (novembro a abril) e inverno seco (maio a setembro). A temperatura e a pluviosidade média anual são de 26 ºC e 2095 mm, respectivamente.

4.2 Experimento 1

Os procedimentos realizados nesse estudo foram aprovados pelo Comitê de Ética e Uso de Animais da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA-RO sob o protocolo de número 06-2015 (VEIT, 2016).

4.2.1 Animais e tratamentos

Foram utilizadas oito novilhas Girolando (¾ Holandês x ¼ Gir), com média de idade de 25 (±6,8) meses e 268 (±83) kg de peso vivo (PV), divididas em dois grupos homogêneos quanto ao peso corporal e idade mantidas em sistemas integração Lavoura-Pecuária (iLP) e Floresta (iLPF) de setembro a novembro 2015.

4.2.2 Delineamento experimental

Foi utilizado o delineamento experimental *crossover* 2x2, considerando dois sistemas (iLP e iLPF) e dois períodos experimentais de 30 dias (10 dias de adaptação, seguido de 20 dias para coleta de dados).

4.2.3 Área experimental

A área total era constituída de 10 hectares, sendo 5 hectares para cada sistema (iLP e iLPF). Cada sistema teve sua área subdivida em 4 piquetes de 1,25 hectares com praças de alimentação posicionadas no centro de cada sistema.

O sistema iLPF estava sombreado por sete renques de eucalipto, plantadas em março de 2013 em três espaçamentos: 18, 30 e 42 m. Cada renque possuía quatro linhas de árvores plantadas em espaçamento 3x3 m. No período do estudo as árvores apresentavam diâmetro médio de 11,9 (±2,7) cm, altura média de 13,8 (±2,5) m e cobertura média de copa de 65%.

Os sistemas eram formados com pastagem de capim-xaraés (*Brachiaria brizantha* cv. Xaraés) manejado em lotação intermitente, com dez dias de ocupação e 20 dias de descanso, com oferta de forragem de 41,9 e 32,3 kg de MS/100 kg de PV nos sistemas iLP e iLPF, respectivamente, e lotação média de 2,5 UA/ha.

4.3 Experimento 2

Os procedimentos realizados nesse estudo foram aprovados pelo Comitê de Ética e Uso de Animais da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA-RO sob o protocolo de número 03-2014 (SANTIAGO, 2015).

4.3.1 Animais

Utilizou-se oito vacas Girolando, sendo quatro ½ Holandês x ½ Gir e quatro ¾ Holandês x ¼ Gir, com 53 (±33) dias em lactação, 22,6 (±3) kg/leite/dia, peso vivo de 471 (±53) kg, manejadas em pastagem de capim-marandu (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu) em lotação intermitente, com dois dias de ocupação e 28 dias de descanso, com taxa de lotação de 2,5 UA/ha e disponibilidade de forragem durante o período experimental de 3.830 kg de MS/ha.

4.3.2 Tratamentos e delineamento experimental

Os animais foram divididos em grupos homogêneos quanto a média diária de produção de leite e o grau de sangue e submetidas a dois tratamentos, sendo Grupo Controle (n= 4), vacas que não tiveram a inclusão do óleo de soja na ração (CTL) e Grupo Óleo de Soja (n =4), vacas que tiveram a inclusão de 7% de óleo de soja na ração (% na MS) (OS).

Foi utilizado o delineamento experimental *crossover* 2x2, considerando dois tratamentos (CTL e OS) e dois períodos experimentais de 20 dias (10 dias de adaptação, seguido de 10 dias para a coleta de dados).

Os ingredientes da ração ofertada durante o período experimental foram milho moído, farelo de soja, ureia e sal mineral (Tabela 1). Os níveis de nutrientes das dietas foram formulados de acordo com as recomendações do NRC (2001), usando o *software* AMTS *Cattle Professional* 3.4.5 (©*Agricultural Modeling and Training Systems*, LLC), e a quantidade foi ajustada semanalmente de acordo com a produção de cada vaca e oferecida diariamente aos animais na proporção de um kg de ração para cada três kg de leite produzido quando a média de produção semanal era superior a oito kg.

Os suplementos foram fornecidos individualmente, parcelados em duas refeições diárias durante as ordenhas da manhã e da tarde (7h30min e 13h30min, respectivamente) e para os animais que recebiam o óleo de soja, este foi incorporado e homogeneizado a ração, momentos antes do fornecimento aos animais.

Tabela 1. Proporção dos ingredientes, composição bromatológica e digestiblidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) das rações sem óleo se soja (CTL), 7% de óleo de soja (OS) e do capim-marandu a partir do pastejo simulado (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu).

Ingredientes (% MS)	**Ração CTL**	**Ração OS**	**C. Marandu**
Farelo de soja	43,75	48,78	
Quirera de milho	50,00	37,28	
Sal mineral	4,69	5,23	
Ureia	1,56	1,74	
Óleo de soja	0,00	6,97	
Total	100,00	100,00	
Nutrientes			
Matéria Seca (%)	88,29	88,11	29,51
Matéria Mineral (%MS)	9,94	8,05	5,49
Proteína Bruta (%MS)	31,32	31,5	8,08
Extrato Etéreo (%MS)	0,89	5,07	1,63
FDN (%MS)	10,20	10,7	59,77
FDA (%MS)	5,01	3,31	30,04
Lignina (%MS)	0,83	0,92	3,75
Celulose (%MS)	4,18	4,39	26,29
Hemicelulose (%MS)	5,19	5,39	29,73
[1]Carboidratos Totais (%MS)	57,85	55,38	84,80
[2]Energia Digestível (Mcal/kg)	3,66	3,53	2,77
[2] Energia Metabolizável (Macal/kg)	3,25	3,12	2,34
[2] Energia Líquida (Mcal/kg)	1,91	1,84	1,38
[3] Nutrientes digestíveis totais (% MS)	83,10	80,18	62,86
[4]DIVMS (% MS)	88,6	85,08	66,67

[1] Sniffen et al. (1992); [2] NRC, (1989); [3] Cappelle et al. (2001); [4] Soares et al. (2001).

4.4 Estimativas de oferta de forragem

A oferta de forragem e o resíduo pós-pastejo de MS em ambos os experimentos, foram realizadas pela coleta de amostras da pastagem, utilizando-se uma moldura de ferro (área de 1 m^2) que foi lançada ao acaso em diferentes pontos do piquete (Método do quadrado). Uma régua graduada (120 cm a uma escala de 0,1 cm) foi utilizada para medir a altura média do capim (cm), que em seguida foi cortado a uma altura de aproximadamente 10 cm do solo e pesado ainda em campo. Desse material foi retirado uma sub-amostra a qual foi pesada, seca em estufa a 65°C por 72 horas e pesada novamente para obtenção da produção de matéria seca verde (MSV).

A partir da oferta de forragem e altura do dossel forrageiro, foi mensurada a densidade volumétrica da forragem (MS $kg.ha^{-1}.cm^{-1}$) no experimento dois (LOPES et al., 2017), sendo:

$$DVF\ (MS\ kg.ha^{-1}.cm^{-1}) \ = \frac{OF\ (kg\ de\ MS.ha\ )}{Altura\ (cm)}$$

Onde:

DVF = densidade volumétrica de forragem;

OF = oferta de forragem do dossel forrageiro;

Altura = altura do dossel forrageiro.

4.5 Estimativas do consumo de matéria seca

As estimativas do consumo de matéria seca (CMS) de forragem de ambos os experimentos foram obtidas pelas seguintes equações:

$$CMS\ (kg\ MS.dia^{-1}) \ = \ PFT * (1 - \ DIVMS)^{-1}$$

Onde:

PFT = produção fecal total de cada animal (kg MS $fecal.dia^{-1}$);

DIVMS = digestibilidade *in vitro* da matéria seca da dieta (%).

4.5.1 Estimativas de produção fecal

As estimativas de produção fecal nos dois experimentos foram obtidas por meio do indicador externo LIPE®, onde foi fornecida uma dose (cápsula de 500mg LIPE®) aos animais pela manhã durante sete dias, sendo os dois primeiros dias destinados para obtenção do equilíbrio na ingestão e excreção. As fezes foram coletadas diretamente no reto do animal a partir do terceiro dia, seguindo-se as recomendações de Machado et al. (2011). As amostras foram secas em estufa a 65°C/72 horas, moídas em moinho de facas com peneira de um milímetro e encaminhadas ao laboratório P2S2 (Produtos de Pesquisas Simões e Saliba) para análises.

4.5.2 Determinação da composição bromatológica e da digestibilidade da dieta

No experimento um em ambos os sistemas foram coletadas amostras do capim-xaraés pelo método de pastejo simulado durante quatro dias consecutivos, compreendidos do terceiro ao sexto dia de ocupação do piquete. As amostras o foram secas em estufa a 65ºC/72 horas, moídas em moinho de facas com peneira de um milímetro e enviadas ao laboratório de bromatologia da Embrapa Gado de Leite, em Juiz de Fora (MG) para a determinação da composição bromatológica e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (Tabela 4).

No experimento dois, durante os últimos cinco dias de cada período experimental foram realizadas as coletas de amostras do capim-marandu por pastejo simulado e do concentrado (10% do total ofertado.animal^{-1}.dia^{-1}). As amostras o foram secas em estufa a 65ºC/72 horas, moídas em moinho de facas com peneira de um milímetro e enviadas ao laboratório de bromatologia da Embrapa Gado de Leite, em Juiz de Fora (MG) para a determinação da composição bromatológica e digestbilidade *in vitro* da matéria seca (Tabela 1).

4.6 Avaliações do comportamento ingestivo

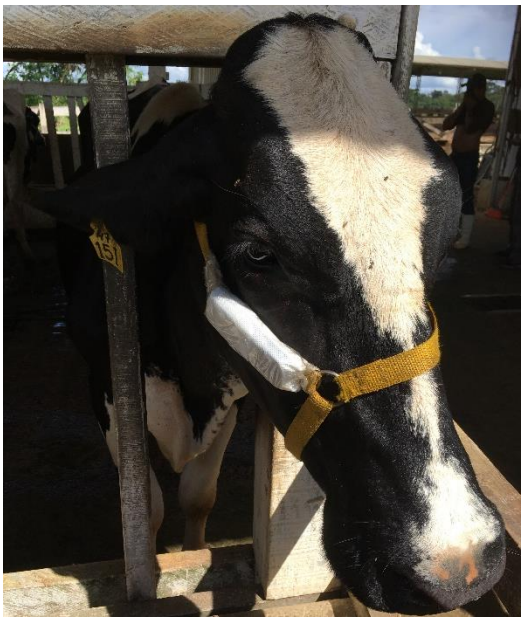
Para a obtenção das variáveis de comportamento ingestivo, foi utilizado o método bioacústico (VEIT et al. 2018), onde os animais de cada grupo em ambos os experimentos receberam um cabresto contendo um gravador de áudio MP3 (modelo PX240 Série PX, Sony® Corporation, Japan), os quais foram mantidos nos animais por 48 horas; (Figura 1A e

B). Ao final de todo período experimental cada vaca/novilha totalizou duas observações de 24 horas por tratamento (CTL vs. OS) e por sistema (iLP vs. iLPF).

Figura 1. Gravador de áudio de MP3 (A) adaptados ao cabresto (B) dos animais experimentais.

A

B



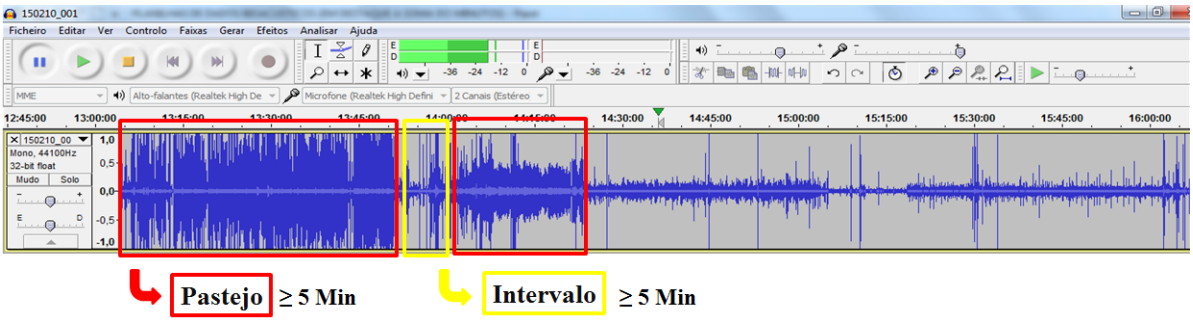
Fonte: Arquivo pessoal, 2015.

Os áudios foram reproduzidos utilizando o *software* Audacity® para a identificação dos sons e dos Ocilogramas referentes à atividade de pastejo. Baseando-se na metodologia de Thurow et al. (2009) o número de sessões de pastejo ao longo do dia e o tempo de duração das mesmas foram identificados considerando como sessão um período de pastejo com mais de cinco minutos e não interrompido por mais de cinco minutos por outra atividade (Figura 2A).

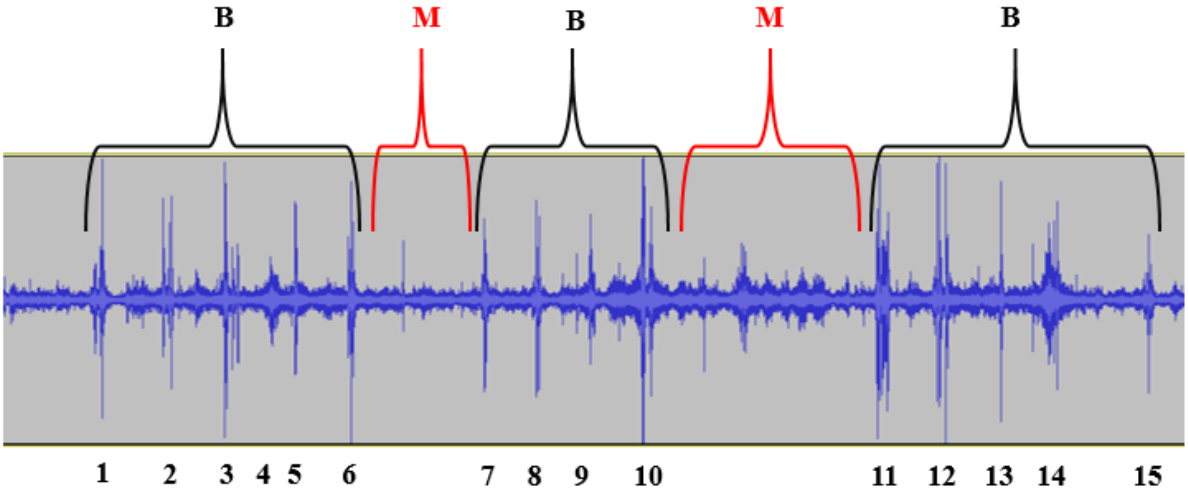
A taxa de bocado em ambos os experimentos foi determinada durante a atividade de pastejo de cada animal, considerando como o bocado, os sons característicos de apreensão e rompimento das folhas pelo animal, onde este apresenta maior intensidade de sons que os sons de mastigação (Figura 2B). A partir desses, um cronômetro foi utilizado para medir em minutos o tempo gasto pelos animais para produzir 20 apreensões, posteriormente convertidos em bocados por minuto (JAMIESON; HODGSON, 1979).

Figura 2. Ocilogramas gerados pelo programa Audacity®, onde é possível identificar as sessões de pastejo e seus intervalos (Figura 2A) e uma sequência de bocados (B) e mastigação (M) (Figura 2B).

A



B



Fonte: Adaptado de Audacity®, 2018.

O total de bocados (TB) realizados ao longo dia foi obtido pelo produto entre taxa de bocado (TXB) e tempo de pastejo (TP), conforme Baggio et al. (2009):

$$TB\ (n.dia^{-1}) = TXB\ (bocados.min^{-1}).TP\ (min)$$

A estimativa da massa de bocado (MB) foi realizada conforme Jamieson e Hodgson, (1979), dividindo o consumo diário de matéria seca (CMS) pelo total de bocados diário (TB), sendo:

$$MB\ (g\ de\ MS.bocado^{-1}) = \frac{CMS(kg\ MS.dia^{-1})}{TB\ (n.dia^{-1})}$$

4.7 Análise estatística

A análise estatística dos dados em ambos os experimentos foi realizada pelo procedimento Mixed do SAS *("Statistical Analysis System")* conforme o modelo abaixo:

$$Y_{ijklm} = \mu + S_{ij} + P_k + T_l + e_{ijkl}$$

Onde:

Y_{ijkl}: é a variável resposta;

μ: é a média geral;

S: efeito do i-ésimo indivíduo (1 a 8) na j-ésima sequência (1 e 2)

P: efeito fixo do k-ésimo período (1 e 2)

T: é o efeito fixo do l-ésimo tratamentos ou sistema de produção (CTL e OS ou iLP e iLPF)

e_{ijkl}: é o erro aleatório

As médias foram comparadas pelo teste Tukey-Kramer ao nível de 5% de significância.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Comportamento ingestivo de novilhas Girolando

A taxa de bocado e o total de bocados diário das novilhas Girolando apresentaram diferenças (P<0,05) entre os sistemas, com valores superiores para o sistema iLPF em relação ao iLP (Tabela 2). De modo geral, a taxa de bocado está relacionada à altura do dossel forrageiro. Em condições de maior altura da pastagem os animais tendem a diminuir a taxa de bocado e o tempo de pastejo em função da massa de bocado ser elevada nessas condições, ocasionando também mudanças no total de bocados diário, já que este é produto da taxa de bocado e do tempo de pastejo (SAMPAIO et al., 2016; ROCHA et al., 2016). Apesar da altura numericamente maior do capim-xaraés na área do sistema iLPF quando comparado ao iLP (Tabela 3), não foi observada diminuição na taxa de bocado nesse sistema. Isso pode estar relacionado com a densidade volumétrica da forragem, que foi numericamente maior no sistema iLP (Tabela 3), resultando em maior massa do bocado (Tabela 2) e, consequentemente, menor taxa de bocado, pois os animais levam mais tempo para deglutir um bocado de maior volume, em virtude do tempo de mastigação por bocado ser mais prolongado (HIRATA et al., 2010; TEIXEIRA et al., 2010; GALLI et al., 2018).

Tabela 2. Médias de taxa de bocado, total de bocados diário, massa de bocado, número de sessões e duração de sessões de pastejo de novilhas Girolando mantidas em sistemas integração Lavoura-Pecuária (iLP) e Floresta (iLPF).

Variáveis	**Sistemas**		**Valor de P**
	iLP	iLPF	
Taxa de bocado (bocados.min^{-1})	23,57 b	28,52 a	0,0491
Total de bocados diário (n.dia^{-1})	9.124,44 b	12.304 a	0,0220
Massa de bocado (g de MS.bocado^{-1})	1,11 a	0,7 b	0,0083
Sessões de pastejo (n.dia^{-1})	9 a	8 a	0,3196
Duração de sessões de pastejo (min)	44,72 a	49,04 a	0,6501

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

A menor massa de bocado dos animais mantidos no sistema iLPF (Tabela 2) pode estar relacionada à inclusão do componente arbóreo na pastagem, visto que, plantas mantidas em regime de sombreamento alteram sua composição morfológica. Como resultado, apresentam menor perfilhamento, redução no número de folhas por perfilho e tendem a ser

mais altas, devido a busca pela luz solar (GEREMIA et al., 2018), o que explica as diferenças numéricas de menor densidade volumétrica de forragem e maior altura de dossel nesse sistema quando comparado ao sistema iLP (Tabela 3).

Tabela 3. Densidade volumétrica da forragem (DVF) e altura do capim-xaraés (*Brachiaria brizantha* cv. Xaraés) nos sistemas de integração Lavoura-Pecuária (iLP) e Floresta (iLPF).

Sistema	DVF (MS kg.ha^{-1}.cm^{-1})	Altura (cm)
iLP	68,3	76,6
iLPF	55,9	97,0

MS - Matéria seca.

As taxas de bocados verificadas em ambos os sistemas (iLP vs. iLPF) (Tabela 2) são semelhantes ao valor médio de 26,85 bocados.min^{-1} relatado por Souza et al. (2011) para novilhas de corte em diferentes situações de pastejo. No entanto, estão abaixo da variação de 40 a 70 bocados.min^{-1} prevista para bovinos em crescimento (DELAGARDE et al., 2001).

O resultado observado para o total de bocados diário nesse estudo (Tabela 2) corrobora com a variação de 9.865 a 11.159 bocados encontrada por Suárez et al. (2014), avaliando novilhos de corte em pastagem de capim *Brachiaria* híbrido cv. Mulato II (CIAT 36087) na região tropical da Colômbia. Pode-se dizer que a quantidade de bocados realizados pelas novilhas neste estudo foi baixa, visto que bovinos podem realizar até 35.000 ações de apreensão durante o dia (CARVALHO et al., 2001; WERNER et al., 2019).

Os baixos valores de taxa de bocado e de total de bocados diário encontrados nesse estudo podem estar relacionados à massa de bocados dos animais (Tabela 2), a qual está relacionada com a altura do dossel forrageiro, que mesmo apresentando diferenças numéricas quanto a densidade e altura entre os sistemas (iLP vs. iLPF; Tabela 3), proporcionou aos animais realizarem bocados com grande volume de forragem por bocado, assim os animais conseguiram manter o consumo constante ao longo do dia (9,96 e 8,18 kg de MS.dia^{-1}, iLP vs. iLPF respectivamente) não necessitando aumentar a taxa de bocado e o número de bocados por dia.

Os valores de massa do bocado observados em ambos os sistemas estão de acordo com os valores de 0,7 a 1,1 g de MS.bocado^{-1} relatados na literatura para bovinos adultos mantidos em pastagens de clima temperado formadas com alfafa e festuca em diferentes alturas (GALLI et al., 2018). Dessa forma, pode-se inferir que a massa do bocado em bovinos é variável e influenciável pela altura do pasto (GALLI et al., 2018), mas principalmente pela densidade volumétrica do dossel forrageiro (GEREMIA et al., 2018).

Apesar de ser observado anteriormente maior tempo de pastejo diurno de novilhas Girolando no sistema iLPF, o que parece estar relacionado ao conforto térmico oferecido pela a presença das árvores (SOUZA et al., 2019), o número de sessões de pastejo diário e a duração das sessões de pastejo desses animais não apresentaram diferenças (P<0,05) entre os sistemas (iLP vs. iLPF) (Tabela 2). Os números de sessões de pastejo em ambos os sistemas (9 e 8 sessões de pastejo no iLP vs. iLPF, respectivamente) estão próximos aos de 6 a 8 sessões diárias observadas para bovinos adultos (TEIXEIRA et al., 2010). As sessões diárias de pastejo dos bovinos são relacionadas ao tempo de duração das sessões que, em geral, possuem duração média de 40 minutos (TEIXEIRA et al., 2010), como os tempos que foram observados nesse estudo de 44,72 e 49,04 minutos para iLP e iLPF, respectivamente (Tabela 2).

O número e a duração das sessões de pastejo estão relacionados com a oferta de forragem, o que explica a semelhança entre os sistemas (Tabela 2), pois as alterações nessas variáveis são observadas somente em situações de limitação na oferta, onde os animais aumentam o número de sessões de pastejo em razão do enchimento do rúmen que é lento, retardando a saciedade (BAGGIO et al., 2008; MELO et al., 2016). Esse fato não foi observado nesse estudo, pois os animais de ambos os sistemas não tiveram limitação da oferta de forragem (>12 kg de MS.100 kg^{-1} de PV) (HODGSON, 1990) conforme apresentado na tabela 4. Além disso, as características químicas do capim que também possui influência no número e duração das sessões de pastejo, por influenciar na velocidade de ingestão (MAGGIONI et al., 2009), foram semelhantes entre os sistemas (Tabela 4).

Tabela 4. Composição bromatológica e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) a partir de amostras de pastejo simulado e oferta de forragem do capim-xaraés (*Brachiaria brizantha* cv. Xaraés) nos sistemas de integração Lavoura-Pecuária (iLP) e Floresta (iLPF).

Sistema	Oferta forragem (kg de MS/100 kg de peso vivo)	MS (%)	PB	FDN	FDA	LIG	DIVMS
			% na MS				
iLP	41,9	30,6	9,5	59,9	27,5	2,2	75,64
iLPF	32,3	25,9	12,5	60,2	28,8	2,5	72,83

MS - Matéria seca, PB - Proteína bruta, FDN - Fibra em detergente neutro, FDA - Fibra em detergente ácido, LIG – Lignina, DIVMS – Digestibilidade *In Vitro* da Matéria Seca.

5.2 Comportamento ingestivo de vacas lactantes Girolando

A taxa de bocado, o total de bocados diário e a massa de bocado das vacas lactantes não apresentaram diferenças (P<0,05) entre os tratamentos (CTL vs. CO), visto que os

animais permaneceram juntos na mesma área durante o pastejo e, consequentemente, se depararam com as mesmas condições de pastagem, explicando a não diferença entre os tratamentos (Tabela 5).

Tabela 5. Médias de taxa de bocado, total de bocados diário, massa de bocado, número de sessões e duração de sessões de pastejo de vacas lactantes Girolando mantidas em pastagem de capim-marandu e suplementadas com concentrado contento (OS) ou não (CTL) 7% de óleo de soja.

Variáveis	**Tratamentos**		**Valor de P**
	CTL	OS	
Taxa de bocado (bocados.min^{-1})	31,91	30,98	0,6358
Total de bocados diário (n.dia^{-1})	10.385	11.004	0,3659
Massa de bocado (g de MS.bocado^{-1})	1,01	0,93	0,2542
Sessões de pastejo (n.dia^{-1})	6	5	0,4287
Duração de sessões de pastejo (min)	57,36	63,33	0,2250

Médias na linha não diferem entre si pelo teste Tukey-Kramer a 5% de significância.

As taxas de bocado encontradas nesse estudo (Tabela 5) para vacas lactantes em ambos os tratamentos (31,91 e 30,98 bocados.min^{-1} para CTL e OS, respectivamente) estão de acordo com o previsto para bovinos adultos de 30 a 60 bocados.min^{-1} (SILVA et al., 2011). No entanto, os totais de bocados diários (Tabela 5) foram inferiores aos resultados encontrados por Gregorini et al. (2013) de 28.456 bocados diário em vacas lactantes pastejando azevém perene (*Lolium perenne* L.); e por Pacheco et al. (2013) de 21.123 bocados diário para vacas de descarte pastejando Milheto e Capim Sudão. Isso pode estar relacionado à inclusão do suplemento na dieta das vacas, que pode ter atendido às exigências nutricionais dos animais ao longo do dia, diminuindo a ingestão da forragem através de um efeito substitutivo pelo suplemento e refletindo em menor número de bocados diário (SANTANA JUNIOR et al. 2013). Além disso, a massa do bocado (1,0 e 0,9 g de MS bocado^{-1} para CTL e OS, respectivamente) destes animais esteve de acordo com o relatado para bovinos adultos de 1,0 a 1,1 g de MS.bocado^{-1} mantidos em pastagens de clima tropical (GEREMIA et al., 2018).

O número de sessões de pastejo e a duração das sessões de pastejo (Tabela 5) das vacas lactantes não diferiram ($P<0,05$) entre os tratamentos (CTL vs. OS) corroborando com o relatado anteriormente, onde a inclusão de fontes lipídicas em diferentes níveis na suplementação de vacas em lactação não influencia essas variáveis (SANTANA JUNIOR et al., 2013). Pode-se dizer que o número de sessões de pastejo observado nesse estudo (5 e 6 sessões de pastejo para OS vs. CTL, respectivamente) esteve baixo, visto que bovinos adultos

realizam de 6 a 8 sessões de pastejo por dia, o que pode estar relacionado ao tempo de duração das sessões (TEIXEIRA et al., 2010), uma vez que, as sessões de pastejo são relacionadas ao tempo de duração das mesmas, pois quanto maior o tempo de duração das sessões de pastejo, menor será o número das sessões (SANTANA JUNIOR et al., 2012; WERNER et al., 2019). Como o que foi observado nesse estudo, onde a duração média das sessões de pastejo de 57,36 e 63,33 minutos nos tratamentos CTL e SO, respectivamente (Tabela 5) foram acima da média prevista para bovinos de 40 minutos (TEIXEIRA et al., 2010).

6 CONCLUSÃO

Novilhas Girolando mantidas em pastagem de capim-xaraés apresentam menor massa de bocado e maiores taxa de bocado e total diário de bocados no sistema iLPF do que no sistema iLP.

A inclusão de 7% de óleo de soja na dieta de vacas lactantes Girolando mantidas em pastagem de capim-marandu não interfere nas variáveis de comportamento ingestivo.

REFERÊNCIAS

A.O.A.C. **Official methods of analysis**. Association of Official Agricultural Chemists. 12ª ed. Washington, D.C., 1975. 1094 p.

ALMEIDA, R. G.; RANGEL, J. H. A.; RODRIGUES, A. C. C.; ALVES, F. V. Sistemas silvipastoris: produção animal com benefícios ambientais. In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 9, 2014. Ilhéus. **Anais eletrônicos...** Ilhéus: disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/121659/1/aac-Sistemas.pdf>. Acesso em: 17 de junho de 2019.

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; DE MORAES, G.; LEONARDO, J.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.

ANKOM Technology Method 3. ***In Vitro* True Digestibility using the DAISYP II P Incubator**. 24/01/2017. http://www.ankom.com/media/documents/IVDMD_0805_D200.pdf Jan. 2019.

ARAÚJO, R. A. D.; RODRIGUES, R. C.; COSTA, C. D. S.; SANTOS, F. N. D. S.; CUTRIM JÚNIOR, J. A. A.; JESUS, A. P. R. D.; SHIGAKI, F. ARAÚJO, J. D. S. Grazing behavior and spatial distribution of feces of Young bulls in silvopastoral systems and Marandu monoculture in the Pre-Amazon region. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 39, n. 1, p. 83-90, 2017.

BAGGIO, C.; CARVALHO, P. C. F.; SILVA, J. L. S.; ANGHINONI, I.; LOPES, M. L. T.; THUROWET, J. M. Padrões de deslocamento e captura de forragem por novilhos em pastagem de azevém-anual e aveia-preta manejada sob diferentes alturas em sistema de integração lavoura-pecuária. **Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa**, MG, v. 38, n. 2, p. 215-222, 2009.

BAGGIO, C.; CARVALHO, P. C. F.; SILVA, J. L. S.; ROCHA, L. M.; BREMM, C.; SANTOS, D. T.; MONTEIRO, A. L. G. Padrões de uso do tempo por novilhos em pastagem consorciada de azevém anual e aveia-preta. **Revista Brasileira de Zootecnia,** Viçosa, v. 37, n. 11, p. 1912-1918, 2008.

BALBINO, L.C.; BARCELLOS, A. de O.; STONE, L.F. **Marco referencial: integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF)**. Brasília: Embrapa, 2011. 130p.

BENVENUTTI, M. A.; GORDON, I. J.; POPPI, D. P.; CROWTHER, R.; SPINKS, W.; MORENO, F. C. The horizontal barrier effect of stems on the foraging behaviour of cattle grazing five tropical grasses. **Livestock Science**, v. 126, n. 1-3, p. 229-238, 2009.

BREMM, C.; LACA, E. A.; FONSECA, L.; MEZZALIRA, J. C.; ELEJALDE, D. A. G.; GONDA, H. L.; CARVALHO, P. C. F. Foraging behaviour of beef heifers and ewes in natural grasslands with distinct proportions of tussocks. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 141, n. 3-4, p. 108-116, 2012.

BREMM, C.; SILVA, J. D.; ROCHA, M. D.; ELEJALDE, D. A. G.; OLIVEIRA NETO, R. D.; CONFORTIN, A. C. C. Comportamento ingestivo de ovelhas e cordeiras em pastagem de azevém-anual sob níveis crescentes de suplementação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 12, p. 2097-2106, 2008.

BRITO, L. G. Sistema de produção de leite para Rondônia. **Embrapa Rondônia-Sistema de Produção (INFOTECA-E)**, 2011.

BRITO, L. G.; BARBIERI, F. S.; FIGUEIRÓ, M. R.; SILVA, W. C. Perfil da pecuária leiteira em Rondônia. In: Embrapa Rondônia - Artigo em anais de congresso (ALICE). In: CONGRESSO INTERNACIONAL DO LEITE, 12.; WORKSHOP DE POLÍTICAS PÚBLICAS, 12.; SIMPÓSIO DE SUSTENTABILIDADE DA ATIVIDADE LEITEIRA, 13., 2013, Porto Velho. **Anais...** Brasília, DF: Embrapa, 2013. 4p. 1 CD-ROM., 2013.

CABRAL, C. H. A.; DE OLIVEIRA BAUER, M.; CABRAL, C. E. A.; DE SOUZA, A. L.; BENEZ, F. M. Comportamento ingestivo diurno de novilhos suplementados no período das águas. **Revista Caatinga**, v. 24, n. 4, p. 178-185, 2011.

CAMARGO, D. G.; ROCHA, M. G.; SILVA, J. H. S.; GLIENKE, C. L.; CONFORTIN, A. C. C.; MACHADO, J. M. Características da ingestão de forragem por cordeiras nos estádios fenológicos da pastagem de azevém. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 64, n. 2, p. 403-410, 2012.

CAPPELLE, E. R; VALADARES FILHO, S. D. C.; SILVA, J. D.; CECON, P. R.. Estimativas do valor energético a partir de características químicas e bromatológicas dos alimentos. **Revista Brasileira de Zootecnia**. 30(6):1837-1856, 2001.

CARVALHO, G. G. P.; PIRES, A. J. V. Leguminosas tropicais herbáceas em associação com pastagens. **Revista Archivos de Zootecnia,** v. 57, p. 103-113, 2008.

CARVALHO, P. C. F.; RIBEIRO FILHO, H. M. N.; POLI, C. H. E. C.; MORAES, A.; DELAGARDI, R. Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE 20 ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. p. 853-871.

CONFORTIN, A. C. C.; BREMM, C.; ROCHA, M. G.; SILVA, J. H. S.; ELEJALDE, D. A. G.; CAMARGO, D. G.; ROSA, A. T. N. Padrões de comportamento ingestivo de cordeiras recebendo ou não suplemento em pastagem de milheto. **Ciência Rural**, v. 40, n. 12, p. 2555-2561, 2010.

COSTA, L.T.; SILVA, F.F.; VELOSO, C.M.; PIRES, A.J.V.; ROCHA NETO, A.L.; BONOMO, P; MENDES, F.B.L.; OLIVEIRA, J.S.; AZEVÊDO, S.T.; SILVA, V.L. Comportamento ingestivo de vacas alimentadas com cana-de-açúcar e diferentes níveis de concentrado. **Archivos de Zootecnia**, v. 60, n. 230, p. 265-273, 2011.

COSTA, N. L. **Formação, manejo e recuperação de pastagens em Rondônia**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2004. 212p.

COSTA, N. L.; TOWNSEND, C. R.; MAGALHAES, J. A.; PEREIRA, R. D. A. Produtividade de genótipos de guandu (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.) em Porto Velho, Rondônia. **PUBVET**, v. 7, n. 2, art. 1490, 2013.

COSTA, V. G.; ROCHA, M. G.; PÖTTER, L.; ROSO, D.; ROSA, A. T. N.; REIS, J. Comportamento de pastejo e ingestão de forragem por novilhas de corte em pastagens de milheto e papuã. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.2, p.251-259, 2011.

DELAGARDE, R.; PRACHE, S.; D'HOUR, P.; PETIT, M. Ingestion de l'herbe par les ruminants au pâturage. **Fourrages,** n. 166, p. 189-212, 2001.

DETMANN, E.; SOUZA, M.A.; VALADARES FILHO, S.C.; QUEIROZ, A.C.; BERCHIELLI, T.T.; SALIBA, E.O.S.; CABRAL, L.S.; PINA, D.S.; LADEIRA, M.; AZEVEDO, J.A.G. **Métodos para análise de alimentos**. Visconde do Rio Branco-MG: Suprema, 2012. 214 p.

DIAS-FILHO, M. B. **Degradação de pastagens: processos, causas e estratégias de recuperação / Moacyr Bernardino Dias Filho.** 4. ed. rev., atual. e ampl. Belém, PA : Ed. do Autor, 2011.

DIAS-FILHO, M. B. Diagnóstico das pastagens no Brasil. **Embrapa Amazônia Oriental-Documentos (INFOTECA-E)**, Belém, - PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2014. 36 p.

EIFERT, E. C.; LANA, R. P.; LEÃO, M. I.; ARCURI, P. B.; VALADARES FILHO, S. C.; LEOPODINO, W. M.; OLIVEIRA, J. S. SAMPAIO, C. B. Efeito da combinação de óleo de soja e monensina na dieta sobre o consumo de matéria seca e a digestão em vacas lactantes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.297-308, 2005.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Boletim Agropecuário de Rondônia.** Embrapa Rondônia, Nº 1 - Fevereiro 2018.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Panorama do Leite.** Ano 7, n. 75, outubro 2015. Juiz de Fora, Embrapa Gado de Leite, 2015.

FERREIRA, S.F.; FREITAS NETO, M. D.; PEREIRA, M. L. R.; MELO, A. H. F.; OLIVEIRA, L. G.; JOSÉ NETO, T. N. Fatores que afetam o consumo alimentar de bovinos. **Arquivos de Pesquisa Animal,** v.2, n.1, p.9 - 19, 2013.

FREITAS, E. C. S., OLIVEIRA NETO, S. N., FONSECA, D. M., SANTOS, M. V., LEITE, H. G., & MACHADO, V. D. Deposição de serapilheira e de nutrientes no solo em Sistema Agrossilvipastoril com eucalipto e acácia. **Revista Árvore,** v.37, n.3, p.409-417, 2013.

GALLI, J. R.; CANGIANO, C. A.; PECE, M. A.; LARRIPA, M. J.; MILONE, D. H.; UTSUMI, S. A.; LACA, E. A. Monitoring and assessment of ingestive chewing sounds for prediction of herbage intake rate in grazing cattle. **Animal**, v. 12, n. 5, p. 973-982, 2018.

GEREMIA, E. V. **Estrutura do dossel forrageiro e comportamento ingestivo de novilhas em *Brachiaria brizantha* cv. Piatã sob regimes de sombra em área de integração lavoura-pecuária-floresta**. Tese de Doutorado. Escola Superior de Agricultura Luiz Queiroz. Piracicaba - SP. 2016. 151p.

GEREMIA, E. V.; CRESTANI, S.; MASCHERONI, J. D. C.; CARNEVALLI, R. A.; MOURÃO, G. B.; DA SILVA, S. C. Sward structure and herbage intake of *Brachiaria brizantha* cv. Piatã in a crop-livestock-forestry integration area. **Livestock Science**, v. 212, p. 83-92, 2018.

GIRÓN, J.E.P.; RESTREPO, M.L.P.; FORNAGUERA, J.E.C. Supplementation with corn oil and palm kernel oil to grazing cows: ruminal fermentation, milk yield, and fatty acid profile. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.45, p.693-703, 2016.

GOBBI, K. F.; GARCIA, R.; GARCEZ NETO, A. F.; PEREIRA, O. G.; VENTRELLA, M. C.; ROCHA, G. C. Características morfológicas, estruturais e produtividade do capim-braquiária e do amendoim forrageiro submetidos ao sombreamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 9, p. 1645-1654, 2009.

GOMIDE, C. A. M.; REIS, R. A.; SIMILLI, F. F.; MOREIRA, A. L. Atributos estruturais e produtivos de capim-marandu em resposta à suplementação alimentar de bovinos e a ciclos de pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 44, n. 5, p. 526-533, 2009.

GREGORINI, P.; MINNEE, E. M. K.; GRIFFITHS, W.; LEE, J. M. Dairy cows increase ingestive mastication and reduce ruminative chewing when grazing chicory and plantain. **Journal of Dairy Science**, v. 96, n. 12, p. 7798-7805, 2013.

GUEDES, E. M. S.; FERNANDES, A. R.; VALLE LIMA, E.; GAMA, M. A. P.; SILVA, A. L. P. Fosfato natural de Arad e calagem e o crescimento de *Brachiaria brizanta* em Latossolo Amarelo sob pastagem degradada na Amazônia. **Revista de Ciências Agrárias/Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences**, v. 52, n. 1, p. 117-129, 2009.

HIRATA, M.; KUNIEDA, E.; TOBISA, M. Short-term ingestive behaviour of cattle grazing tropical stoloniferous grasses with contrasting growth forms. **The Journal of Agricultural Science**, v. 148, n. 5, p. 615-624, 2010.

HODGSON, J. **Grazing management: Science into practice**. Ed. Logman Scientific & Technical, p. 203. 1990.

IDARON - Agencia de Defesa sanitária Agrosilvopastoril do Estado de Rondônia. **Levantamento de dados sobre a produção de leite em Rondônia**. Porto Velho, Rondônia, 2013.

IDARON - Agencia de Defesa sanitária Agrosilvopastoril do Estado de Rondônia. **Produção de leite no estado de Rondônia - dados coletados durante a 42° etapa de vacinação contra febre aftosa - 2017.1.** Disponível em: << http://www.idaron.ro.gov.br/wp-content/uploads/2018/11/Producao_de_Leite_-_42%C2%AA_Etapa.pdf>>. Acessado em: 02 de julho de 2019.

JAKELAITIS, A.; GIL, J. O.; SIMÕES, L. P.; SOUZA, K. V.; LUDTKE, J. Efeitos da interferência de plantas daninhas na implantação de pastagem de *brachiaria brizantha*. **Revista Caatinga**, v. 23, n. 1, 2010.

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

JOCHIMS, F.; PIRES, C. C.; GRIEBLER, L.; BOLZAN, A. M. S.; DIAS, F. D.; GALVANI, D. B. Comportamento ingestivo e consumo de forragem por cordeiras em pastagem de milheto recebendo ou não suplemento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 3, p. 572-581, 2010.

KENNEDY, E.; MCEVOY, M.; MURPHY, J. P.; O'DONOVAN, M. Effect of restricted access time to pasture on dairy cow milk production, grazing behavior, and dry matter intake. **Journal of Dairy Science**, v. 92, n. 1, p. 168-176, 2009.

KOZLOSKI, G.V. **Bioquímica dos ruminantes**. 3.ed. Santa María: ed. UFSM., 140p. 2012.

LIMA, M. A.; PACIULLO, D. S. C.; MORENZ, M. J. F.; GOMIDE, C. A. M.; RODRIGUES, R.A. R.; CHIZZOTTI, F. H. M. Productivity and nutritive value of *Brachiaria decumbens* and performance of dairy heifers in a long-term silvopastoral system. **Grass And Forage Science,** v.74, p.160-170, 2018.

LOPES, C. M.; PACIULLO, D. S. C.; ARAÚJO, S. A. C.; GOMIDE, C. D. M.; MORENZ, M. J. F.; VILLELA, S. D. J. Massa de forragem, composição morfológica e valor nutritivo de capim-braquiária submetido a níveis de sombreamento e fertilização**. Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.69, n.1, p.225-233, 2017.

MACHADO, A. S.; GODOY, M. M.; LIMA, M. L. M.; FARIA JÚNIOR, O. L.; MORGADO, H. S.; ARAÚJO, E. P. Utilização de óxido crómico e LIPE® como indicadores externos na estimativa de digestibilidade em ruminantes. **PUBVET,** v.5, n.20, p. 1124-1129, 2011.

MAGGIONI, D.; ARAÚJO MARQUES, J.; PIZZI ROTTA, P.; ZAWADZKI, F.; HARUYOSHI ITO, R.; NUNES DO PRADO, I. Ingestão de alimentos. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 30, n. 4, 2009.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Dados de rebanho bovino e bubalino no Brasil – 2017.** Departamento de Saúde Animal. Disponível em: < http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal/febre-aftosa/documentos-febre-aftosa/DadosderebanhobovinoebubalinodoBrasil_2017.pdf>. Acessado em: 14 de novembro de 2018.

MARTINS, S. C. S. G.; ROCHA JÚNIOR, V. R.; CALDEIRA, L. A.; PIRES, D. A. A.; BARROS, I. C.; SALES, E. C. J.; SANTOS, C. C. R.; AGUIAR, A. C. R.; OLIVEIRA, C. R. D. Consumo, digestibilidade, produção de leite e análise econômica de dietas com diferentes volumosos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 12, n. 3, 2011.

MELO, J. C.; ALEXANDRINO, E.; PAULA NETO, J. J. D.; REZENDE, J. M. D.; SILVA, A. A. M.; SILVA, D. V. D.; OLIVEIRA, A. K. R. Comportamento ingestivo de bovinos em

capim-piatã sob lotação intermitente em resposta a distintas alturas de entrada. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 17, n. 3, 2016.

MENDES, F. B. L.; SILVA, F. F. D.; SILVA, R. R.; CARVALHO, G. G. P. D.; CARDOSO, E. O.; ROCHA NETO, A. L.; OLIVEIRA, J. S.; COSTA, L. T.; SANTANA JÚNIOR, H. A.; PINHEIRO, A. A. Avaliação do comportamento ingestivo de vacas leiteiras em pastejo de *Brachiaria brizantha* recebendo diferentes teores de concentrado na dieta. **Semina: Ciências Agrárias,** v. 34, n. 6, p. 2977-2990, 2013.

MENEZES, L. F. G.; VENTURINI, T.; KUSS, F.; KRUGER, C. E.; RONSANI, R.; PARIS, W.; BIESEK, R. R.; PONTES, S. J. Recria de bovinos de corte mantidos em pastagem de aveia preta com diferentes ofertas de forragem, com e sem suplementação. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia,** v. 64, n. 3, p. 623-630, 2012.

MEZZALIRA, J. C.; CARVALHO, P. C. D. F.; FONSECA, L.; BREMM, C.; REFFATTI, M. V.; POLI, C. H. E. C.; TRINDADE, J. K. D. Aspectos metodológicos do comportamento ingestivo de bovinos em pastejo. **Revista brasileira de zootecnia,** v. 40, n. 5, p. 1114-1120, 2011.

MOREIRA, S. M.; COSTA, P. T.; FERNANDES, T. A.; FARIAS, G. D.; FARIA, P. O.; SILVEIRA, R. F.; GONÇALVES, B. P.; COSTA, O. D.; SILVEIRA, I. B.; PEDROSO, C. E. Comportamento ingestivo de ovinos em gramíneas tropicais. **Archivos de Zootecnia**, v. 67, n.258, p. 292-298. 2018.

NADIN, L.; CHOPA, F. S.; AGNELLI, M. L.; TRINDADE, J. K.; GONDA, H. Effect of sward height on short-term intake by steers grazing winter oat pastures. **Livestock Science,** v. 225, p. 8–14, 2019.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requeriments of dairy cattle**. 6.rev.ed. Washinton, D.C.: 157p. 1989.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requeriments of dairy cattle.** 7. Ed. Washinton, D. C.: National Academic Press, 381p. 2001.

PACHECO, R. F.; ALVES FILHO, D. C.; BRONDANI, I. L.; RESTLE, J.; PIZZUTI, L. A. D.; CATTELAM, J. Parâmetros comportamentais de vacas de descarte em pastagens de Milheto ou Capim Sudão. **Ciência Animal Brasileira**, v. 14, n. 3, p. 323-331, 2013.

PACIULLO, D. S. C.; DE CASTRO, C. R. T.; DE MIRANDA GOMIDE, C. A.; MAURÍCIO, R. M.; PIRES, M. D. F. Á.; MÜLLER, M. D.; XAVIER, D. F. Performance of dairy heifers in a silvopastoral system. **Livestock Science**, v. 141, n. 2-3, p. 166-172, 2011b.

PACIULLO, D. S. C.; GOMIDE, C. A. M.; CASTRO, C. R. T.; FERNANDES, P. B.; MÜLLER, M. D.; PIRES, M. D. F. Á.; XAVIER, D. F. Características produtivas e nutricionais do pasto em sistema agrossilvipastoril, conforme a distância das árvores. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n. 10, p. 1176-1183, 2011a.

PACIULLO, D. S. C.; LOPES, F. C. F.; MALAQUIAS JUNIOR, J. D.; VIANA FILHO, A.; RODRIGUEZ, N. M.; MORENZ, M. J. F.; AROEIRA, L. J. M. Características do pasto e

desempenho de novilhas em sistema silvipastoril e pastagem de braquiária em monocultivo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 44, n. 11, p. 1528-1535, 2009.

PARDO, R. M. P.; FISCHER, V.; BALBINOTTI, M.; MORENO, C. B.; FERREIRA6, E. X.; VINHAS, R. I.; MONKS, P. L. Comportamento ingestivo diurno de novilhos em pastejo submetidos a níveis crescentes de suplementação energética. **Revista Brasileira de Zootecnia,** v.32, n.6, p.1408-1418, 2003.

RAMALHO, R. P.; FERREIRA, M. D. A.; VÉRAS, A. S. C.; LIMA, L. D.; ROCHA, V. R. R. A. Substituição do milho pela raspa de mandioca em dietas para vacas primíparas em lactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 3, p. 1221-1227, 2006.

ROCHA, C. H.; SANTOS, G. T.; PADILHA, D. A.; SCHMITT, D.; MEDEIROS NETO, C.; SBRISSIA, A. F. Padrões de deslocamento de bovinos em pastos de capim-quicuiu sob lotação intermitente. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia,** v.68, n.6, p.1647-1654, 2016.

SAMPAIO, A. F.; MENDES, F. B. L.; SANTANA JÚNIOR, H. A.; SANTANA, E. O. C.; SILVA, R. R.; SILVA, F. F. Correlação entre comportamento ingestivo e consumo de nutrientes em vacas a pasto. **Revista Científica de Produção Animal**, v. 18, n. 2, p. 110-120, 2016.

SANTANA JUNIOR, H. A.; FIGUEIREDO, M. P.; SANTANA, E. O. C.; MENDES, F. B. L.; ABREU FILHO, G.; PINHEIRO, A. A.; LISBOA, M. M.; LUZ, Y. S.; VIANA, P. T.; P. B.; MENDES, F. B. L.; PINHEIRO, A. A.; SANTANA, E. O. C.; ABREU FILHO, G.; TRINDADE JÚNIOR, G. Metodologias para avaliação do comportamento ingestivo de novilhas suplementadas a pasto. **Semina: Ciências Agrárias,** v. 35, n. 3, p. 1475-1485, 2014.

SANTANA JUNIOR, H. A.; FIGUEIREDO, M. P.; SANTANA, E. O. C.; MENDES, F. B.; ABREU FILHO, G.; PINHEIRO, A. A.; LISBOA, M. M.; LUZ, Y. S.; VIANA, P. T.; FERREIRA, A. H. C.; RECH, C. L. S. Glicerina bruta na dieta de vacas lactantes mantidas em pastagem tropical: comportamento ingestivo. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, n. 3, 2013.

SANTANA JÚNIOR, H. A.; SILVA, R. R.; CARVALHO, G. G. P.; SILVA, F. F.; MENDES, F. B. L.; ABREU FILHO, G.; TRINDADE JÚNIOR, G.; CARDOSO, E.O.; BARROSO, D.S.; PEREIRA, M. M. Correlação entre digestibilidade e comportamento ingestivo de novilhas suplementadas a pasto. **Archivos de zootecnia**, v. 61, n. 236, p. 549-558, 2012.

SANTIAGO, E. A. A. **Efeito da suplementação com óleo de soja no comportamento alimentar e produção de leite de vacas mestiças ½ e ¾ Holandês x Gir a pasto em uma região de clima tropical (AW).** Dissertação (Mestrado em Ciência Ambientais). Universidade Federal de Rondônia – UNIR, Rolim de Moura, Rondônia. 2015, 31f.

SANTOS, D. C.; GUIMARÃES JÚNIOR, R.; VILELA, L.; MACIEL, G. A.; FRANÇA, A. F. S. Implementation of silvopastoral systems in Brazil with Eucalyptus urograndis and *Brachiaria brizantha*: Productivity of forage and an exploratory test of the animal response. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 266, p. 174-180, 2018.

SANTOS, N. L.; COSTA, V.; SILVA, P. E. S.; OLIVEIRA, A. F.; GALZERANO, L.; MICELI, N. G. As interações entre solo, planta e animal no ecossistema pastoril. **Ciência Animal**, v. 21, n. 1, p. 65-76, 2011.

SEBRAE. Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas em Rondônia. **Diagnóstico do Agronegócio do Leite e Derivados do Estado de Rondônia.** Porto Velho, 2015.

SEPOG. Secretário de Estado do Planejamento, Orçamento e Gestão. **Plano de desenvolvimento estadual sustentável de Rondônia.** Porto Velho, 2015.

SILVA, A. M.; MODESTO, E. C.; LIRA, C. C.; SANTOS, M. V. F.; BRASIL, L. H. A.; DUBEUX JÚNIOR, J. C. B. Caracterização do pasto e da extrusa de novilhas Girolanda, em pastagem de *Brachiaria decumbens*, submetidas a diferentes taxas de lotação. **Acta Scientiarum. Animal Sciences,** v. 33, n. 2, p. 115-122, 2011.

SILVA, R. R.; PRADO, I. N.; SILVA, F. F.; ALMEIDA, V. V. S.; SANTANA JÚNIOR, H. A.; QUEIROZ, A. C.; CARVALHO, G. G. P.; BARROSO, D. S. Comportamento ingestivo diurno de novilhos Nelore recebendo níveis crescentes de suplementação em pastejo de capim-braquiária. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 9, p. 2073-2080, 2010.

SNIFFEN, C. J.; CONNOR, J. D.; VAN SOEST, P. J.; FOX, D. G.; RUSSELL, J. B. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v. 70, p. 3562-3577. 1992.

SOARES, A. B.; SARTOR, L. R.; ADAMI, P. F.; VARELLA, A. C.; FONSECA, L.; MEZZALIRA, J. C. Influência da luminosidade no comportamento de onze espécies forrageiras perenes de verão. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 3, p. 443-451, 2009.

SOARES, J. P. G. SALMAN, A. K. D.; BERCHIELLI, T. T.; AROEIRA, L. J. M.; VERNEQUE, R. D. S. Predição do consume voluntário do Capim-Tanzânia (*Panicum maximum*, J. cv, tanzânia), sob pastejo, por vacas em lactação, a partir das características de degradação. **Revista brasileira de zootecnia**, 30(6S), p.2176-2182, 2001.

SOCA, P.; GONZÁLEZ, H.; MANTEROLA, H.; BRUNI, M.; MATTIAUDA, D.; CHILIBROSTE, P.; GREGORINI, P. Effect of restricting time at pasture and concentrate supplementation on herbage intake, grazing behaviour and performance of lactating dairy cows. **Livestock Science**, v. 170, p. 35-42, 2014.

SOUZA, A. N. M.; ROCHA, M. G.; PÖTTER, L.; ROSO, D.; GLIENKE, C. L.; OLIVEIRA NETO, R. A. Comportamento ingestivo de novilhas de corte em pastagem de gramíneas anuais de estação quente1. **Revista Brasileira de Zootecnia,** v. 40, n. 8, p. 1662-1670, 2011.

SOUZA, E. C. D.; SALMAN, A. K. D.; CRUZ, P. G. D.; VEIT, H. M.; CARVALHO, G. A. D.; SILVA, F. R. F. D.; SCHMITT, E. Thermal comfort and grazing behavior of Girolando heifers in integrated crop-livestock (ICL) and crop-livestock-forest (ICLF) systems. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 41, 2019.

SUÁREZ, E.; REZA, S.; GARCÍA, F.; PASTRANA, I.; DÍAZ, E. Comportamiento ingestivo diurno de bovinos de ceba en praderas del pasto Guinea (*Panicum maximum* cv.

Mombasa. **Revista Corpoica: Ciencia y Tecnología Agropecuaria**, v. 12, n. 2, p. 167-174, 2011.

SULAIMAN, S. Educação ambiental, sustentabilidade e ciência: o papel da mídia na difusão de conhecimentos científicos. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 3, p. 645-662, 2011.

TEIXEIRA, F. A., BONOMO, P., PIRES, A. J. V., SILVA, F. F., MARQUES, J. A., SANTANA JÚNIOR, H. Padrões de deslocamento e permanência de bovinos em pastos de Brachiaria decumbens diferidos sob quatro estratégias de adubação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 7, p. 1489-1496, 2011.

TEIXEIRA, F. A.; MARQUES, J. A.; SILVA, F. F.; E PIRES, A. J. V. Comportamento ingestivo e padrão de deslocamento de bovinos em pastagens tropicais. **Archivos de Zootecnia**, v. 59, p. 57-70, 2010.

THUROW, J. M.; NABINGER, C.; CASTILHOS, Z. M. D. S.; CARVALHO, P. C. D. F.; MEDEIROS, C. M. O.; MACHADO, M. D. Estrutura da vegetação e comportamento ingestivo de novilhos em pastagem natural do Rio Grande do Sul**. Revista Brasileira de Zootecnia,** Viçosa, v. 38, n. 5, p. 818-826, 2009.

TREVISAN, N. B.; QUADROS, F. L. F.; SILVA, A. C. F.; BANDINELLI, D. G.; MARTINS, CA. E. N.; SIMÕES, L. F. C.; MAIXNER, A. R.; PIRES, D. R. F. Comportamento ingestivo de novilhos de corte em pastagem de aveia preta e azevém com níveis distintos de folhas verdes. **Ciência Rural,** v.34, n.5, p.1543-1548, 2004.

VAN CLEEF, E. H. C. B.; EZEQUIEL, J. M. B.; PARDO, R. M. P.; DAUREA, A. P.; DA SILVA, D. A. V.; VAN CLEEF, F. D. O. S. Conductas de ingestión en bovinos de la raza Nelore recibiendo altas concentraciones de glicerina cruda Feeding behavior of Nellore cattle fed high concentrations of crude glycerin. **Semina: Ciências Agrárias, Londrina**, v. 36, n. 3, p. 2329-2338, 2015.

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

VARGAS, L. H.; LANA, R. P.; JHAM4, G. N.; SANTOS, F. L.; QUEIROZ, A. C.; MANCIO, A. B. Adição de Lipídios na Ração de Vacas Leiteiras: Parâmetros Fermentativos Ruminais, Produção e Composição do Leite. **Revista Brasileira Zootecnia,** v.31, n.1, p.522-529, 2002.

VEIT, H. M.; SALMAN, A. K. D.; CRUZ, P. G.; SOUZA, E. C.; SCHMITT, E. Bioacústica como método de avaliação do comportamento em pastejo de novilhas Girolando. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia,** v.70, n.3, p.873-880, 2018.

VEIT, H. M. **Comportamento em pastejo e conforto térmico de novilhas Girolando em sistema de integração Lavoura-Pecuária (iLP) E Floresta (iLPF).** Dissertação (Mestrado em Ciência Ambientais). Universidade Federal de Rondônia – UNIR, Rolim de Moura, Rondônia. 2016, 60f.

WANG, J. P.; BU, D. P.; WANG, J. Q.; HUO, X. K.; GUO, T. J.; WEI, H. Y; LI, F. D. Effect of saturated fatty acid supplementation on production and metabolism indices in heat-stressed midlactation dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.93, p.4121–4127. 2010.

WERNER, J.; UMSTATTERC, C.; KENNEDYA, E.; GRANTD, J.; LESOE, L.; GEOGHEGANA, A.; SHALLOOA, L.; SCHICKF, M.; O'BRIENA, B. Identification of possible cow grazing behaviour indicators for restricted grass availability in a pasture-based spring calving dairy system. **Livestock Science**, v. 220, p. 74–82, 2019.

YAYOTA, M.; KATO, A.; ISHIDA, M.; OHTANI, S. Ingestive behavior and short-term intake rate of cattle grazing on tall grasses. **Livestock Science**, v. 180, p. 113-120, 2015.