



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS-CCA UFPB
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**COMPORTAMENTO INGESTIVO DE NOVILHAS LEITEIRAS EM
CRESCIMENTO SOB DOIS TIPOS DE SUPLEMENTAÇÃO MINERAL**

FRANCISCO DA SILVA FERREIRA

**AREIA
DEZEMBRO DE 2015**

FRANCISCO DA SILVA FERREIRA

**COMPORTAMENTO INGESTIVO DE NOVILHAS LEITEIRAS EM
CRESCIMENTO SOB DOIS TIPOS DE SUPLEMENTAÇÃO MINERAL**

Trabalho de Conclusão do Curso apresentado ao Colegiado do Curso de Zootecnia no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, como parte dos requisitos para obtenção do título de graduado em Zootecnia.

Orientador (a): Profa. Dra. Carla Aparecida Soares Saraiva

**AREIA
DEZEMBRO DE 2015**

FRANCISCO DA SILVA FERREIRA

**COMPORTAMENTO INGESTIVO DE NOVILHAS LEITEIRAS EM
CRESCIMENTO SOB DOIS TIPOS DE SUPLEMENTAÇÃO MINERAL**

Aprovado em: ____/_____/2015

BANCA EXAMINADORA

Orientador (a): _____

Profa. Dra. Carla Aparecida Soares Saraiva (DZ/CCA/UFPB)

ORIENTADORA

Examinador (a): _____

Profa. Dra. Aline Mendes Ribeiro Rufino (DZ/CCA/UFPB)

EXAMINADORA

Examinador (a): _____

Severino Guilherme C. G. dos Santos (DOUTORANDO/PDIZ/UFPB)

EXAMINADOR

DEDICATÓRIA

Aos meus pais Ivan Ferreira Junior e Tereza da Silva Ferreira, que com muito carinho, sabedoria e paciência souberam me incentivar a seguir esse projeto de vida, realizando essa conquista.

A minha esposa Eliana Cândido pela força, dedicação, compreensão e paciência na espera constante e inabalável durante esse período de ausência de casa e da família.

As minhas filhas Dayane e Layane, que souberam me incentivar para que o desânimo não me abatesse e viesse a desistir desse projeto de vida que é também um sonho realizado.

Aos meus irmãos Fábio e Flávio, as minhas irmãs Francineide e Francilene que muito me deram forças e me ajudando, para seguir sempre em frente ao longo dessa caminhada.

Ao meu neto Arthur que nasceu durante a caminhada e que aumentou ainda mais a minha responsabilidade em deixar essa conquista como legado, exemplo de perspicácia e obstinação na luta na busca de construir conhecimento.

Ao meu cunhado Elitânio sempre incentivando nos momentos mais difíceis para que eu não desistisse.

AGRADECIMENTOS

Ao Deus pai todo poderoso, pela proteção diária que me concede, me renovando a cada dia para seguir na busca da realização desse sonho e projeto pessoal, mas que os conhecimentos construídos estarão a serviço de todos que necessitarem e que sem a proteção e bênção divina não seria possível acontecer.

A minha esposa Eliana e filhas Dayane e Layane, pelo amor, dedicação e força sempre estimulando para que a caminhada prosseguisse e tivessem a sua realização com muita garbadia.

Aos meus pais Ivan e Tereza que sempre com suas palavras mansas e sábias me deram coragem para conseguisse realizar esse sonho.

A universidade Federal da Paraíba, em especial ao Centro de Ciências Agrárias no Departamento de Zootecnia, onde me ofereceu toda a base para construção dos conhecimentos e formação do Curso de Bacharelado em Zootecnia, conseqüentemente crescimento pessoal como ser humano.

A minha orientadora Profa. Carla Aparecida Soares Saraiva, pela atenção dispensada, pelo respeito depositado, pelos ensinamentos transmitidos, pelas lições de vida que me passou, dando exemplo em cada palavra, em cada gesto, uma profissional exemplar e um exemplo a ser seguido.

Ao Prof. Severino Gonzaga Neto, por tudo que representou na minha caminhada, como exemplo de um profissional dedicado as causas da Zootecnia, ao departamento de bovinocultura, onde tive sólida convivência me dedicando aquele setor.

A Coordenação de Zootecnia, nas pessoas do Prof. Edilson Saraiva e Profa. Safira Bispo, por todo empenho durante esses anos a frente da coordenação, sempre na busca incessante por melhorias e inovando as parcerias com os setores fora da universidade, pilstras essenciais para boa formação do Zootecnista.

Aos meus colegas de turma em especial Erick e Wendel, que tiveram a paciência e a sabedoria de conviver ao longo do curso dividindo momentos de muitas alegrias e de algumas tristezas, mais sempre com o olhar de está prosseguindo na caminha correta.

Aos amigos, Guga, Leandro e Pil, do setor de bovinocultura pela simplicidade e humildade da convivência e dos conhecimentos compartilhados ao logo do tempo em que estive estagiando naquele setor.

"A caminhada por mais longa que seja começa no primeiro passo", mais até o último passo dessa caminhada já se passaram alguns anos, obrigado a todos os colegas da caminhada, dos que estimularam essa caminhada. No momento todo conforto tenho, na certeza do dever cumprido e que tudo foi muito gratificante.

"A vida não dá e nem empresta, não se comove e nem se apieda. Tudo quanto ela faz é retribuir e transferir aquilo que nós lhe oferecemos".

Albert Einstein

FERREIRA, F. S. **Comportamento ingestivo de novilhas leiteiras em crescimento sob dois tipos de suplementação mineral.** Areia PB. Centro de Ciências Agrárias, UFPB. Dezembro de 2015. Monografia. Curso de Graduação de Zootecnia.

RESUMO

Objetivou-se avaliar o comportamento ingestivo (tempo de pastejo, tempo de ruminação, tempo gasto com deslocamento, ócio e consumo de água) de 16 novilhas Holandês x Zebu em pastejo com lotação rotacionado com *Brachiaria brizantha* cv Marandú, divididas em dois tratamentos com 8 animais cada. Tratamento 1: novilhas suplementadas com sal mineral comum; e Tratamento 2: animais suplementados com sal mineral proteinado. A área experimental, de 1ha, foi dividida em 28 piquetes irrigados de 400 m² cada, 2 grupos de 14 piquetes para cada tratamento, com 2 dias de ocupação e 26 dias de descanso. A área contendo aguada, saleiro coberto e sombreamento natural, com utilização de dois corredores de acesso, e rotação dos tratamentos após dois dias de ocupação do piquete, o tratamento que pastejava na parte de baixo com declividade menor vai pra parte de cima com declividade maior e o tratamento que pastejava em cima vem pra parte de baixo, excluindo qualquer interferência por parte da declividade do terreno. Foi utilizado um observador para cada tratamento. Os animais foram identificados com fitas coloridas no pescoço. Foram realizadas ao todo 8 observações, utilizando-se intervalos de 10 minutos com duração de 10 horas, tendo início às 07:00 horas e término às 17:00 horas. Foram realizadas quatro observações no primeiro dia de pastejo, 4 no segundo dia, para cada tratamento. A temperatura média diária nos dias de observações foi 27°C e umidade relativa do ar entre 65% favorecendo a uma maior atividade de pastejo. Não foram encontradas diferenças para as variações comportamentais ($P>0,05$) e entre o primeiro e segundo dia de pastejo ($P>0,05$). Os animais permaneceram a maior parte do dia pastejando, prevalecendo esta atividade pela manhã e final de tarde, já os horários de 12 às 15 horas ficaram divididos entre ócio, ruminação e pastejo na sombra. O tempo gasto com ócio e ruminação ocorreu na área de sombreamento no momento mais quente do dia. O deslocamento e consumo de água ficou muito baixo, devido ao clima ameno e a maior relação folha/colmo da pastagem.

Palavras-chave: *brachiária brizantha*, bovinos, ócio, pastejo, lotação, ruminação

FERREIRA, F. S. **Feeding behavior of dairy heifers growing under two types of mineral supplementation.** Areia PB. Centro de Ciências Agrárias, UFPB. Dezembro de 2015. Monografia. Curso de Graduação de Zootecnia.

ABSTRACT

The objective of assessing the behavior ingestivo (grazing time, time of rumination, time spent with offset, leisure and water consumption) of 16 Dutch heifers x Zebu in pastoroated with *Brachiaria brizantha* CV. Marandú, divided into two treatments. 1 treatment consisted of heifers supplemented with mineral salt and 2 treatment were supplemented with mineral salt protein bagel. The experimental area of 1 ha, was divided into 28 irrigated pickets being 2 groups of 14 pickets for each treatment, with 2 days of occupation and 26, as well as the area containing aguada, salt and natural shading. A total of 8 observations were carried out with 10:0, starting at 07:00 hours 17:00 hours. It was held four observations on the first day of grazing and 4 on the second day. The average daily temperature in the days of observations was to 27°C and relative humidity between 60 and 70%. No statistical differences were found for the variables comportame between the two treatments ($P > 0.05$) and between the first and second day of grazing ($P > 0.05$). The animals stayed most of the day, whichever is pastejando this activity in the morning and late afternoon, already 12 times at 3:0 pm were divided between idleness and rumination. The time spent on leisure and rumination on shading area occurred at the time the hottest day. The displacement and water consumption was very low, due to the mild climate and the largest relationship foil/culm grassland.

Keywords: *brachiária brizantha*, cattler, idleness, grazing, stocking, rumination

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
2. REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1 Bovinocultura de leite a pasto	15
2.2 Recria de novilhas leiteiras	16
2.3 Comportamento animal a pasto.....	16
2.3.1 Atividade de pastejo.....	17
2.3.2. Atividade de ruminação	18
2.3.3. Atividade de ócio.....	18
2.4. Suplementação mineral a pasto.....	19
2.5. Suplementação mineral proteinado	19
2.6. Fatores Ambientais	20
3. MATERIAL E MÉTODOS	21
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
5. CONCLUSÃO.....	29
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	30
7. APÊNDICE.....	35

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Temperatura diária coletada a cada 2 horas, no primeiro e segundo dia no mesmo piquete	24
Figura 2 – Umidade relativa do ar coletada a cada 2 horas, no primeiro e segundo dia no mesmo piquete.....	25
Figura 3 – Temperatura do globo negro coletada a cada 2 horas, no primeiro e segundo dia no mesmo piquete	26
Figura 4 – Percentagem de novilhas em pastejo de capim <i>Brachiaria Brizantha</i> cv. Marandú suplementadas com sal mineral comum ao longo do dia	27
Figura 5 – Percentagem de novilhas em pastejo de capim <i>brachiária brizantha</i> cv. Marandú suplementadas com sal mineral proteinado ao longo do dia	27

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Tempo em horas de pastejo, ruminação, deslocamento, ócio e consumo de água de novilhas mestiças leiteiras a pasto suplementadas com sal mineral comum ou sal mineral proteinado	23
--	----

INTRODUÇÃO

O Brasil por ser um país extenso, de clima tropical, muita disponibilidade de água doce, grandes variedades de espécies forrageiras, permite que se faça a recria de novilhas a pasto com baixo custo de produção. Em um ambiente de pastejo, onde tenha disponibilidade de água, sal mineral no cocho a vontade, sombreamento para amenizar o calor, pasto de boa qualidade, em quantidade suficiente para o animal buscar esse alimento na hora que lhe for conveniente, a mão de obra fica facilitada e os custos são barateados.

A pecuária leiteira é caracterizada como atividade que demanda altos investimentos, com baixa margem de lucro, devido a falta de gerenciamento dos custos de produção. Sendo assim, é fundamental ter elevada escala de produção e eficiência de conversão dos fatores de produção. Na Paraíba como a produção de leite estar ligado a pequenos produtores de mão de obra familiar, região de escassez de chuva, com pastagem se restringindo apenas aos períodos de chuvas, os desafios são ainda maiores, com a formação de boa pastagem e armazenamento de alimentos do tipo: silagem, feno, palma forrageira e suplementação do rebanho.

A fase de recria, é iniciada após desmama até a primeira cobrição, é menos complexa que a fase de cria, mas nem por isso exige menor atenção dos produtores. A fase de recria de novilhas é importante para o sistema de produção, tendo em vista, que estes animais serão as futuras matrizes do plantel. A alimentação no manejo de novilhas de reposição tem como objetivo principal a obtenção de vacas de excelente produção. Porém, a fase de recria não recebe a devida atenção pelos produtores, que acreditam não ter lucro com esses animais pelo fato de ainda não estarem em lactação e conseqüentemente não proporcionam um retorno financeiro.

Neste aspecto, o estudo do comportamento ingestivo de novilhas a pasto, suplementada com sal mineral e proteinado, serve de parâmetro para que o criador, conhecendo o comportamento ingestivo a pasto na fase de recria, e a qualidade da pastagem na época das águas e do desempenho esperado do animal, possa produzir matrizes de qualidade superior, fazer a reposição do rebanho com matrizes de alto valor e/ou vender para o mercado com valor agregado, manejando melhor a sua pastagem e seus animais, melhorando a eficiência do seu sistema, aumentando a lucratividade da produção. A adoção da suplementação mineral corrige a deficiência dos macros e micros minerais da pastagem, fonte importante na fase de recria, na formação óssea,

regulação osmótica, interação hormonal e fatores metabólitos. A suplementação mineral protéica corrige as deficiências de proteínas das pastagens nos níveis recomendados, para que promova ganhos de pesos preconizados para essa fase, não comprometendo o desenvolvimento corporal da novilha.

O estudo de comportamento ingestivo de bovinos a pasto, é um indicador para buscar o entendimento da interação animal ambiente pastoril e os mecanismos que o animal utiliza para fazer as suas escolhas entre alimentação, ruminação, ócio e ingestão de água, sob a influência das variações de temperatura no dia, umidade relativa do ar e radiação solar.

A suplementação protéica ou energética, ou mesmo a massa de forragem podem afetar o comportamento de pastejo, uma vez que, maior disponibilidade de nutrientes no suplemento podem alterar o consumo e menor disponibilidade de pasto, ou maior teor de Fibra em Detergente Neutro do mesmo podem fazer com que o animal se desloque mais a procura de alimento menos fibroso, de mais fácil preensão, o que poderá fazer com que o animal gaste mais energia nesta atividade. Com este trabalho, objetivou-se estudar o comportamento ingestivo de bovinos leiteiras em crescimento sob dois tipos de suplementação mineral.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Bovinocultura de leite a pasto

O Brasil por ser muito extenso apresenta diversificação na produção de leite. Portanto, não apresenta um padrão de produção, havendo desde propriedades muito pequenas para produção familiar de subsistência, sem técnica e com produção diária menor do que dez litros até produtores com tecnologias avançadas e produção diária superior a 60 mil litros (ZOCCAL et al., 2007). A pecuária leiteira no Brasil se caracteriza como uma atividade de alta complexidade, devido aos variados sistemas adotados em cada região sem um programa governamental de incentivo e de padronização de produtividade e de qualidade do leite, como também de sistema de produção mais adequado a cada região.

Na pecuária leiteira os maiores custos são com alimentação do rebanho, como a pastagem em termo de alimento se apresenta como alternativa de menor custo, o produtor de leite tem a alternativa de utilizar pastagens de melhor qualidade no seu sistema e utilizar também animais que se adaptem bem ao seu sistema. Sabemos que no Brasil as pastagens apresentam estacionalidade de produção ao longo do ano, apresentando máxima produção e boa qualidade na época das chuvas, no entanto, pouca produtividade por animal só com pasto e menor qualidade na época de seca, inviabilizando o sistema de produção só com pastagem. Segundo Silva et al. (2008), trabalhando com análise da viabilidade econômica de leite a pasto, custos são sensivelmente reduzidos quando se consegue manter rebanhos produtivos à base de pastagem, utilizando-se recursos forrageiros de boa qualidade conseguindo expressivos resultados no sistema de pastagem. Portanto, o sistema de produção de leite a pasto, permite maior flexibilidade quanto à inversão de sistemas de produção, tanto no sistema intensificado ou semintensificado, dependendo da disponibilidade econômica.

Na Paraíba a produção de leite bovino a pasto exige desafio e planejamento do produtor ainda maior do que de outras regiões do país, devido as características do semiárido, com secas e constantes aumentos nos custos da ração concentrada, pelo fato desse concentrado vim de outras regiões, encarecidos pelo frete e outros custos como imposto. Em contrapartida, o preço do leite não acompanha todos os custos de produção, deixando o produtor em desequilíbrio na relação custo de produção e preço da venda do seu produto.

2.2. Recria de novilhas leiteiras

O objetivo da criação de novilhas leiteiras deve ser o de obter um animal capaz de expressar seu potencial genético, através da produção de leite, a um menor custo possível. Deve-se considerar a novilha como um investimento para seu sistema produtivo e não como um custo oneroso e sem vantagens para o produtor, dessa forma tem que planejar todos os aspectos da recria, como exigências nutricionais, ganho de peso diário e idade ao primeiro parto.

Para se produzir novilhas de boa produção de leite, alguns cuidados no manejo não podem ser relaxados, principalmente quanto aos ganhos de pesos diários e deposição de gordura na glândula mamária, evitando excesso de ganhos de peso, e ganhos de pesos muito abaixo do necessário para que a novilha atinja sua puberdade zootécnica o mais rápido possível. Esses fatores são geralmente desconsiderados pelos produtores, elevando o período da primeira cobrição e aumentando os custos do sistema. Nascimento et al., (2012), estudando a caracterização da recria de novilhas leiteiras, concluiu que os ganhos de pesos diários entre 0,5 e 0,7 kg/dia, favorece ao desenvolvimento de um animal precoce para primeira cobrição, contribuindo para menores custos na fase de recria.

2.3. Comportamento ingestivo

Neto et al (2007), o estudo do comportamento ingestivo de ruminantes se faz importante para melhor entendimento dos processos digestórios dos alimentos, mantendo o ambiente ruminal em condições de promover eficiente absorção dos nutrientes ingeridos, favorecendo ao melhor desempenho animal.

Para a eficiência na exploração da pastagem, é necessário conhecer as relações existentes na interface planta-animal, o que envolve o estudo de como a condição de pastejo interfere no comportamento ingestivo dos ruminantes e no seu desempenho, de forma a identificar condições de manejo adequadas à categoria animal e ao sistema de produção adotado (SANTANA JÚNIOR et al., 2013). O conhecimento do comportamento ingestivo dos animais de acordo com a dieta fornecida é de grande importância para avaliação de seu desempenho produtivo e reprodutivo foi o que afirmou (SANTANA JÚNIOR, et al 2013). Portanto, o conhecimento do

comportamento ingestivo do animal a pasto é mais uma ferramenta para o produtor fazer seu planejamento de tamanho da área de pastagem, tipo de pastagem, localização de sombreamento e colocação de saleiro, água e disposição dos corredores de acesso, para que o animal tenha um ambiente favorável as suas atividades de bem estar e ingestão de alimentos satisfatória, sem comprometer o seu desenvolvimento ponderal.

2.3.1 Atividade de pastejo

É a atividade caracterizada pela exposição do animal a pastagem, apreendendo, mastigando e engolindo o bocado. Para Zanine et al. (2006a), relataram que os bovinos apresentam tempo de pastejo, ócio, ruminação e taxa de bocados muito relacionados com a estrutura do dossel forrageiro, sendo altura a relação folha colmo e a senescência, fatores que podem determinar maior ou menor tempo de pastejo, pois são fatores que facilitam, ou não, a apreensão de forragem no pasto.

Pinto et al. (2007), analisando atividade de pastejo em pastagens heterogêneas concluíram que a oferta de forragem não explica suficientemente o tempo de pastejo dos animais, diferentemente do que ocorre em pastagens cultivadas. Portanto, considerando a diversidade estrutural na caracterização da pastagem, visando sua associação ao comportamento ingestivo quanto menor for a altura do estrato inferior, maior é o tempo de apreensão e seleção pelo animal, em atendimento a sua dieta. Para Bremm et al. (2008) a massa do bocado é a variável mais importante na determinação do consumo de animais em pastejo. Segundo Lopes (2007), os fatores como atividade de pastejo, de ócio e ruminação que afetam o comportamento ingestivo estão ligados ao alimento, ao ambiente e ao animal, devendo haver uma perfeita interação.

Pinto (2003), o comportamento ingestivo é uma ferramenta que pode auxiliar no entendimento do desempenho animal, já que o tempo de pastejo é um dos fatores relacionados ao consumo de forragem com maior ou menor gasto de energia. Portanto, as análises comportamentais do processo ingestivo dos animais, nos dará uma ideia do ambiente que estamos ofertando a este animal e a partir disto promover as melhorias necessárias em favorecimento dos animais. Neste contexto, o manejo de pastagens deve ser visto como a construção de estruturas de pasto que otimizem o consumo através da colheita de forragens pelo animal em pastejo (SILVA e CARVALHO, 2005).

2.3.2. Atividade de ruminação

Dentro das atividades diárias dos animais em pastejo, estão inclusas o tempo de ruminação, atividade na qual o animal regurgita o alimento previamente ingerido, remastiga, reensaliva e novamente ingere. Assim como as atividades de descanso e sociais, são classificados com o termo ócio, entre outros. O tempo de ruminação está diretamente relacionado ao teor de fibra de baixa digestibilidade, Segundo Carvalho e Moraes (2005), estas atividades demonstram uma forma de competição entre elas, mesmo tendo diferentes amplitudes e flexibilidades. O tempo destinado para cada atividade dependerá da estrutura da pastagem, das condições ambientais e das exigências nutricionais dos animais (CARLOTTO, 2008).

2.3.3. Atividade de ócio

A atividade de ócio no comportamento ingestivo é importante para o animal, ocorrendo muitas vezes alternadamente com ruminação nos momentos mais quentes do dia, momento em que o animal mais precisa de sombreamento, seja natural ou artificial. A posição do bovino é um bom indicativo se o ambiente está ou não confortável para o animal alimentado a pasto, se o animal estiver em pé ou deitado, pode revelar se ele está ou não em situação de conforto. Se ele estiver deitado indica que ele está confortável, já se ele permanecer em pé pode indicar desconforto, (CONCEIÇÃO, 2008). Segundo (BARION 2012), os bovinos realizam quatro atividades básicas, que são o deslocamento, o pastejo, a ruminação e o ócio, e quando os bovinos estão confortáveis, sem nenhum tipo de estresse, eles realizam as atividades de ócio e ruminação na posição deitada.

2.4. Suplementação mineral a pasto

O manejo adotado, utilizando suplementação mineral para atender as exigências de micros e macros minerais dos animais, associado ao bom manejo do pasto na época das águas é capaz de propiciar as condições necessárias para crescimento satisfatório

das novilhas (DOMINGUES et al., 2008). Isso se justifica pela importância que os minerais, macros ou micros exercem na formação dos tecidos na fase de recria, especialmente novilhas leiteiras, onde o parâmetro de ganho de peso deve ser rigorosamente acompanhado, não pode haver deficiência desses nutrientes. A suplementação mineral é desprezada pela maioria dos criadores de gado de leite, pelo fato de desconhecimento dos efeitos dos minerais no desenvolvimento animal, com formação óssea, interação hormonal, formação dos tecidos da glândula mamária nessa fase e por achar que é um gasto a mais para seu sistema.

2.5. Suplementação mineral proteinado

Quando se faz opção por suplementação de animais a pasto, sabemos que o princípio desse suplemento é atender as funções básicas de funcionamento da microflora ruminal a partir do nitrogênio (N) e enxofre (E). Para a fase de recria a exigências do animal vai além da manutenção, pelo fato de está em desenvolvimento tecidual, ósseo, muscular e tecidos adiposos, necessitando de ganhos de peso buscando atingir a puberdade zootécnica mais rápida possível, expressando seu potencial genético produtivo e reprodutivo. Medina et al., (2015), ao avaliar novilhas sob pastejo suplementadas com blocos multinutricional, concluíram que o suplemento melhorou o desenvolvimento ponderal das novilhas e não afetou o consumo de matéria seca. São aspectos importantes e desejados na suplementação de novilhas leiteiras a pasto.

Para PILAU et al. 2004, ao avaliar o efeito da suplementação, chegaram a conclusão de que o uso da suplementação em pastagens que atenda as exigências, tem como principal meta melhorar o ganho de peso individual dos animais e, por conseguinte, aumentar a taxa de lotação por hectare em relação à utilização exclusiva da pastagem, além de diminuir o risco da dependência exclusiva das pastagens anuais, sabendo-se que, para conseguir esses objetivos a suplementação deve corrigir possíveis deficiências da pastagem, que mesmo em época das águas são frequentes, seja minerais, energéticas ou protéicas. No entanto, Manzano et al. 2007, ao avaliar em animais recebendo suplementação energética e protéica em pastagem de Capim Tanzânia (*Panicum máximum*), submetidos a diferentes intensidades de desfolhação concluíram que a massa de forragem disponível de boa qualidade na pastagem exerceu um forte efeito sobre o comportamento ingestivo de bovinos em pastejo, suplantando a suplementação ofertada.

2.6. Efeito dos Fatores Ambientais

Neves et al. (2009), um ambiente é caracterizado por um número muito grande de fatores meteorológicos, que interagem formando o clima de uma região. Logo, em se tratando de conforto térmico animal, esses fatores não devem ser estudados de forma isolada. Portanto um país como o Brasil com dimensões continentais, variações climática muito grande, os produtores devem adotar medidas que minimize os efeitos desses fatores. Nas criações a pasto, a incidência da radiação solar direta representa a maior fonte de calor recebida pelos animais do ambiente. Quando os animais pastejam em ambientes de temperaturas elevadas, os quais a produção de calor excede a perda de calor com o ambiente pelos animais, todas as fontes que geram calor endógeno são inibidas, principalmente o consumo de alimento, o metabolismo basal e energético, enquanto que a temperatura corporal, frequência respiratória, e a sudorese aumentam Souza et al. (2007). Para evitar ou reduzir o estresse térmico dos animais a pasto provocado pela radiação solar, o uso do sombreamento, seja natural ou artificial é uma alternativa viável, beneficiando o conforto térmico e favorecendo a termorregulação dos animais e o consumo de matéria seca. (GLASER, 2008).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Setor de Bovinocultura de Leite do CCA/UFPB em Areia-PB, localizado na mesorregião do agreste paraibano e na microrregião do brejo paraibano, no período de novembro a dezembro de 2014.

Foi usado o delineamento inteiramente ao acaso com dois tratamentos e 4 repetições. A área experimental, de 1 ha, formada com *Brachiária brizantha* cv Marandú, com 28 piquetes irrigados e divididos em 2 grupos de 13 piquetes cada, foram manejados sob o método de lotação rotacionado, com 2 dias de ocupação e 26 de descanso, além de uma área contendo aguada, saleiro coberto e sombreamento natural.

Foram utilizadas 16 novilhas mestiças Holandês x Zebu divididas em dois tratamentos de 8 animais com idade inicial de 12 meses e PV de $170 \pm 9,0$ kg, selecionadas em função do peso. O tratamento 1 recebeu suplemento mineral com sal mineralizado comum, o tratamento 2 recebeu sal mineral proteinado.

Os animais foram identificados por fitas coloridas no pescoço, para facilitar as observações. Os observadores ficaram posicionados a uma distância que não interferisse no comportamento das novilhas em pastejo, permitindo a observação de cada animal.

Foram feitas oito observações totais, sendo quatro no primeiro dia de pastejo e quatro no segundo dia de pastejo em dois piquetes, para cada tratamento, revezando os tratamentos, entre a parte de baixo e a parte de cima da área da pastagem.

O comportamento animal foi avaliado pelo método animal focal do tipo direto, um observador para cada tratamento de oito novilhas. As observações foram feitas em intervalos de 10 minutos, por um período de 10 horas, das 07:00 às 17:00 horas segundo metodologia proposta por Bürger et al. (2000). As variáveis comportamentais observadas foram: Atividade de pastejo (AP), Atividade de ruminação (AR), Atividade de ócio (AO), Atividade de deslocamento (AD), Atividade destinado ao consumo de água (AA). A temperatura do ar (TA, °C) e a umidade relativa (UR, %), foram medidas com um termo higrômetro digital modelo HT-300. A temperatura do globo (TG) foi medida com um termômetro (modelo S-03K) introduzido no interior de um globo negro de 15 cm de diâmetro, disponibilizado no centro da área do experimento, a uma altura de 1 m., para representar o centro de massa do animal. Foi improvisada cobertura para os termômetros não sofrerem as intempéries das chuvas e evitar a incidência dos raios solares, os dados foram tabulados em planilhas do Excel. O resultados foram submetidos a análise de variância e ao teste F ao nível de 5% de probabilidade

utilizando o procedimento MIXED do aplicativo estatístico SAS (2001). As variáveis relativas ao comportamento animal foram submetidas à análise da variância, considerando os efeitos da mineralização utilizada (sal mineralizado e sal proteinado), horas do dia e dia de pastejo (1° ou 2 dia) usando o procedimento GLM do SAS 8.0 (1999), no nível de 5% de significância.

4. RESULTADOSE DISCUSSÃO

A análise de variância não mostrou efeito ($P>0,05$) da suplementação mineral sobre os tempos de pastejo, ruminação, deslocamento, ócio e consumo de água. Também não foi encontrada diferença estatística ($P>0,05$) para o comportamento ingestivo em relação ao primeiro e segundo dia dos animais nos piquetes.

Tabela 1 – Tempo em horas de pastejo, ruminação, deslocamento, ócio e consumo de água de novilhas mestiças leiteiras a pasto suplementadas com sal mineral comum ou sal mineral proteinado.

	Pastejo		Ruminação		Deslocamento		Ócio		Água	
	dia 1	dia 2	dia 1	dia 2	dia 1	dia 2	dia 1	dia 2	dia 1	dia 2
Mineral	5,9	5,7	1,5	1,2	0,4	0,6	2,1	2,4	0,1	0,1
Proteinado	6,7	6,7	1,4	1,2	0,3	0,2	1,5	1,9	0,1	0,0

Resultado semelhante foi encontrado por Carlotto et al. (2010), não encontraram diferença estatística para o comportamento ingestivo diurno de vacas primíparas em pastagem nativa de capim-annoni-2 a com suplementação mineral e protéica em diversas estações climáticas. Segundo os autores esses resultados podem estar relacionados com a massa de forragem que foi igual em todas as unidades experimentais, além das observações comportamentais que foram realizadas somente durante o dia. Provavelmente o mesmo ocorreu no trabalho aqui descrito. Embora as observações tenham sido realizadas entre novembro e dezembro, ou seja, período de temperaturas mais altas e escassez de chuva, como o pasto era irrigado e adubado com nitrogênio após a saída dos animais a massa de forragem era semelhante para todos os piquetes.

A temperatura média para os dias observados foi em torno de 27°C e umidade relativa do ar entre 60 e 70%, desta forma os animais provavelmente optaram pela maior atividade de pastejo durante o dia e descanso e ruminação durante a noite. Para que o ambiente seja considerado confortável o animal deve se encontrar em equilíbrio térmico, ou seja, quando o calor produzido é perdido para o ambiente sem causar prejuízos a homeostase do animal (SILVA et al., 2010). O conforto ambiental é afetado pelo estresse térmico e possui influência direta dos elementos do clima como o vento, a

chuva, a umidade relativa do ar, radiação solar e temperatura do ar. E as diferentes intensidades destes elementos aplicados sobre os animais comprometem a produção animal. À medida que aumenta a umidade relativa do ar, a temperatura ambiente altera a susceptibilidade dos bovinos ao estresse calórico, pois ultrapassam a zona de conforto térmico, quando isso ocorre a dissipação de calor é dificultada, aumentando então a temperatura corporal e causando um efeito negativo sobre o desempenho produtivo dos animais (SILVA et al., 2012).

Os dados apresentados na figura 01 mostram que a temperatura foi verificada a cada duas horas, os valores mais elevados foram alcançados das 11 horas às 15 horas, horários que os animais preferiram pastejar na sombra, já que o sombreamento oferecido tinha pasto, ruminar e exercer a atividade de ócio. Como na área de sombra tinha pastagem, os animais mesmo na sombra continuaram a exercendo a atividade de pastejo, não comprometendo o comportamento relacionado com regulação do consumo de alimento. A temperatura ficou em torno dos 30 °C, mais como os animais estavam na sombra a sensação térmica fica amenizado pela umidade relativa do ar, que nesse horário era em torno dos 45% como consta na figura 2, favorecendo aos animais que são mestiços holandês/Zebu demonstrando estarem bem adaptados.

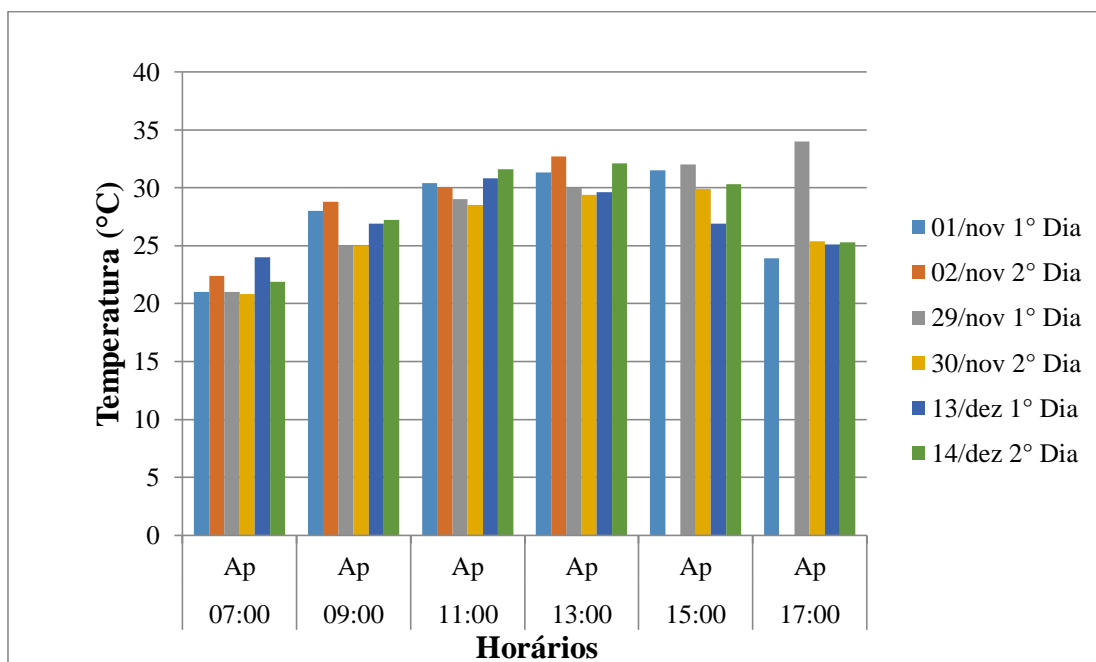


Figura 1 Temperatura diária coletada a cada 2 horas, no primeiro e segundo dia do período de ocupação no mesmo piquete.

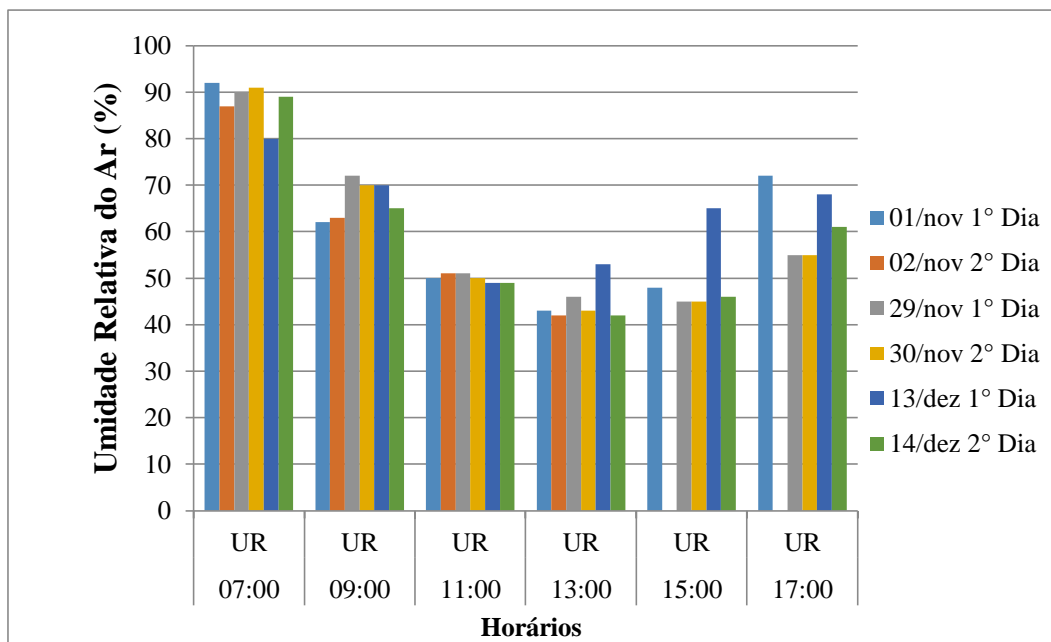


Figura 2 – Umidade relativa do ar coletada a cada 2 horas, no primeiro e segundo dia do período de ocupação no mesmo piquete.

Para Titto et al. (2008) o efeito benéfico da disponibilidade de sombra para os animais de produção baseia-se nas condições de bem estar, contribuindo na melhora das suas condições fisiológicas (frequência respiratória, temperatura retal, batimentos cardíacos, etc.), no comportamento animal (consumo, ócio, ruminação, etc.) e no desempenho produtivo (carne, leite, etc.), percebendo-se diferenças mais acentuadas nestas variáveis quando utilizam animais menos tolerante as elevadas temperaturas.

Mellace (2009) destaca o sombreamento natural e artificial como fator importante na promoção do bem estar térmico de bovinos leiteiros, dependendo do tamanho da área de proteção solar e do número de animais. Em seu trabalho foi verificado uma redução de 5,4 °C na temperatura de globo negro (TGN) entre uma área não sombreada, comparada a uma área com 1,5 m² sombra/animal. Nesse mesmo trabalho, também foi verificado uma redução de 7,4 °C dessa variável no abrigo com área de 8,0 m² de sombra/animal em comparação a área não sombreada, demonstrando assim, que o provimento de sombra aos animais aumenta o seu conforto térmico, e ainda, quanto maior a área de sombreamento proporcionada para cada animal do rebanho, maior será o conforto térmico.

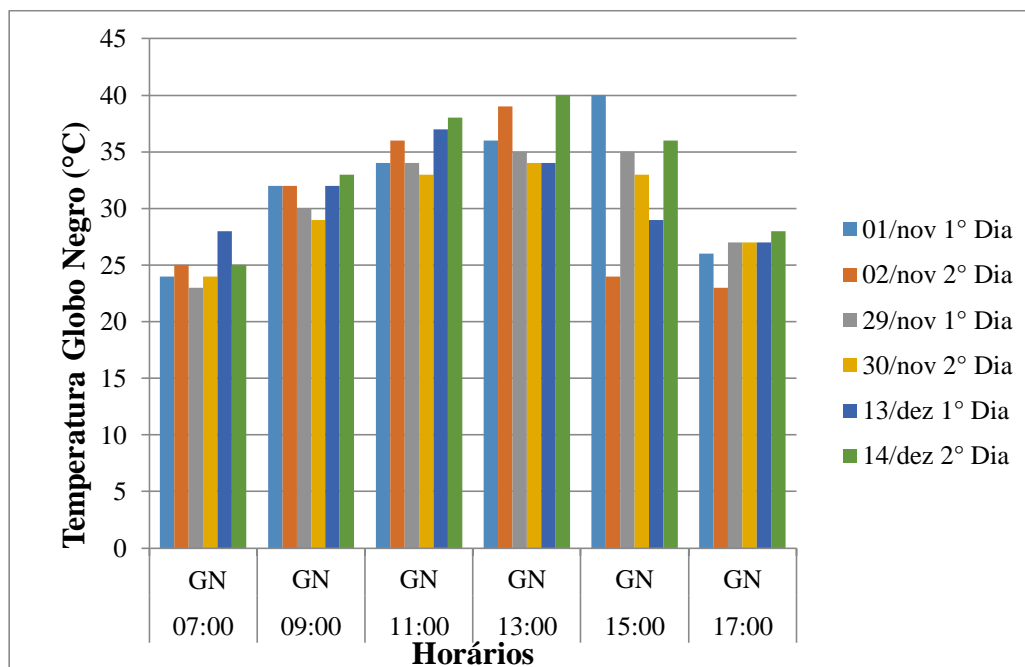


Figura 3 – Temperatura do globo negro coletada a cada 2 horas, no primeiro e segundo dia do período de ocupação no mesmo piquete.

Segundo Van Soest (1994), bovinos concentram sua maior atividade de ruminação durante o período da noite. O que pode ser atribuído ao comportamento evolutivo dos animais domésticos de proteção contra predadores à noite, portanto, dispendem maior tempo de pastejo durante o dia e ruminação à noite, o que provavelmente ocorreu com esses animais, devido a temperatura está amena e haver sombra natural permitindo que os mesmos ficassem bem distribuídos e a vontade após ter dedicado maior tempo de pastejo.

No que refere exclusivamente a atividade pastejo (figura 4), onde era oferecido o sal mineral comum, observou-se que esta atividade, oscilou, tendo pico e regularidade entre os horários das 09 horas às 10 horas, das 12h e 30 minutos às 14 horas e 30 minutos e das 15 horas e 40 minutos às 17 horas, o restante do dia variou entre as outras atividades, concentrando-se mais no início da manhã e ao final da tarde, o que pode estar relacionado com o horário do dia onde a temperatura mais baixa favorecia a atividade de pastejo. O pasto irrigado e adubado com uréia no início do período de descanso de 26 dias apresentava uma relação folha/colmo com alto teor de umidade e baixo teor de fibra, reduzindo a atividade de ruminação durante o dia, exercendo essa atividade possivelmente no período da noite, onde as observações não foram feitas. Quanto a atividade de ruminação, em animais adultos dispendem em torno de 8 horas

por dia com variações entre 4 e 9 horas, divididas em 15 a 20 períodos (VAN SOEST, 1994). Esse comportamento é influenciado pela natureza da dieta e parece ser proporcional ao teor de parede celular dos alimentos volumosos (VAN SOEST, 1994).

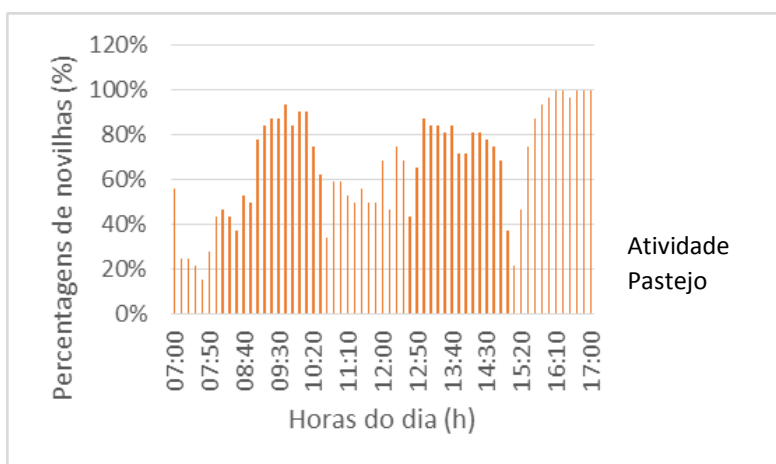


Figura 4 – Percentagem de novilhas em pastejo de capim *Brachiaria Brizantha* cv. Marandú suplementadas com sal mineral comum ao longo do dia

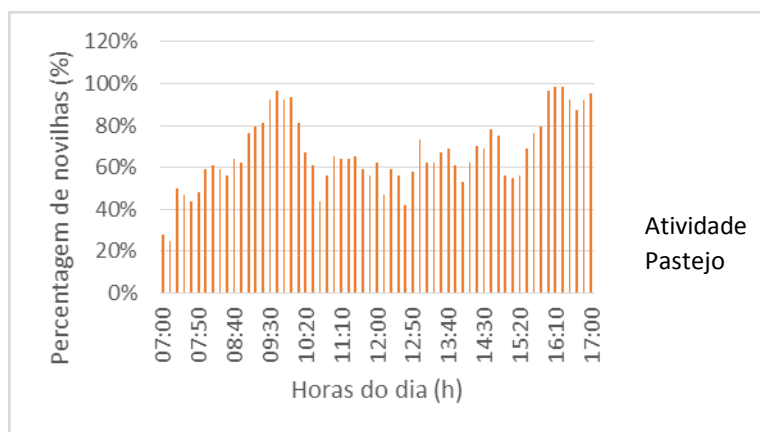


Figura 5 – Percentagem de novilhas em pastejo de capim *brachiária brizantha* cv. Marandú suplementadas com sal mineral proteinado ao longo do dia

No que refere exclusivamente a atividade pastejo com o sal mineral proteinado, houve mudança no comportamento tendo pastejo crescente a partir das 07:30h culminando com pico de pastejo às 10 horas, a partir desse horário houve regularidade das 11 horas até por volta das 15 horas e 30 minutos, com pequenas oscilações voltando a ter um pico por volta das 16 horas. A suplementação protéica ou energética pode alterar o comportamento ingestivo de animais em pastejo, contudo, esses fatores

precisam ser melhores avaliados, principalmente na busca de determinação de níveis de suplementação, dentro de categorias de animais.

Existem diferenças nos resultados das figuras 4 e 5, havendo um pico maior de consumo nos horários mais quentes para as novilhas recebendo sal mineral comum e nesses horários mais quentes as novilhas recebendo sal mineral proteinado, passaram maior parte do tempo na sombra, isso ocorre pelo fato do proteinado suprir as exigências nutricionais dessas novilhas.

Entretanto, para Manzano et al. (2007), são necessários avaliar outros fatores além da suplementação pelo fato de atuarem conjuntamente no comportamento animal em pastejo.

Resultados semelhantes foram encontrados por Zanine et al. (2008) onde observaram que os bovinos dedicaram maior tempo de pastejo no início da manhã e no final do dia, escolhendo as horas mais quentes do dia, isto é, entre 12 e 15 horas para as atividades de ruminação e ócio. Neste horário, as novilhas procuraram o sombreamento para as atividades de ruminação e ócio, isso evidencia a importância do fornecimento de sombra, seja artificial ou natural para animais a pasto ou mesmo confinados. O pasto apresentou boa relação folha/colmo, por outro lado a temperatura mais amena provavelmente contribuiu para um menor consumo de água, o que está de acordo com Zanine et al. (2006) onde segundo eles além da temperatura ambiental, outro fator que pode influenciar no comportamento alimentar dos bovinos é a arquitetura e composição florística do pasto.

5. CONCLUSÃO

A suplementação com sal mineral e sal mineral proteinado não influenciou o comportamento ingestivo de novilhas mestiças Holandês/Zebu a pasto irrigado de *brachiária brizantha* cv marandú, com lotação rotacionada e sombreamento natural.

As horas utilizadas para as atividades de ruminação e ócio pelas novilhas, também evidencia a necessidade de fornecimento de sombreamento, seja natural ou artificial aos animais criados a pasto.

Mais estudo na área de comportamento ingestivo de novilhas a pasto suplementadas com sal mineral e sal mineral proteinado se faz necessário.

6. BIBLIOGRAFIA

ANDRADE, R. S., PRADO, A. T. Suplementação protéica e energética para bovinos de corte na estação chuvosa. **Trabalho de conclusa de curso de Pós-Graduação "Lato Sensu" em manejo de proteína.** FAZUL – Faculdade Associada de Uberaba. Uberaba (MG). 2012.

BARION, M. R. L.; SILVA, H. C.; FERREIRA, S. G. C. A importância e os tipos das sombras utilizadas para bovinos a pasto. **Anais Eletrônico, VI Mostra Interna de Trabalhos de Iniciação Científica.** ISBN 978-85-8084-413-9. Maringá, PR. 2012

BREMM, C., ROCHA, M.G., FREITAS, F.K., MACARI, S., ELEJALDE, D.A.J. e ROSO, D. Comportamento ingestivo de novilhas de corte submetidas a estratégias de suplementação em pastagens de aveia e azevém. **Revista Brasileira Zootecnia**, 37: 1161-1167. 2008.

BÜRGER, P.J.; PEREIRA, J.C.; QUEIROZ, A.C. et al. Comportamento ingestivo em bezerros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.29, n.1, p.236-242, 2000.

CARLOTTO, S. B. Comportamento ingestivo diurno de vacas primíparas em pastagem nativa dominada por capim-annoni2 em função da suplementação Resultados Esperados. **Tese Doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.** 2008

CARLOTTO, S. B.; MEDEIROS, R. B.; PELLEGRINI, C. B.; GARCIA, R. P. A.; LISBOA, C. A. V.; SAIBRO, J. C. Comportamento ingestivo diurno de vacas primíparas em pastagem nativa dominada por capim-annoni-2 com suplementação protéica e mineral em diversas estações climáticas. **Revista Brasileira de Zootecnia.** v.39, n.3, p.454-461, 2010

CARVALHO, P. C. F.; MORAES, A.. Comportamento ingestivo de Ruminantes bases para o manejo sustentável do pasto. In: Ulysses Cecato; Clóves Cabreira Jobim (org). *Manejo sustentável em pastagem.* **Anais... Maringá-PR. UEM**, 2005, V. 1, p. 1-20.

CARVALHO, P. C. F.; RIBEIRO FILHO, H. M. N.; POLI, C. H. E. C. et al. Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção da dieta pelo animal em pastejo. **In: Maltas, W. R. S.(org). A produção animal na visão dos Brasileiros.**

CONCEIÇÃO, Maristela Neves da. Avaliação da influência do sombreamento artificial no desenvolvimento de novilhas leiteiras em pastagens. 2008.138f. Tese (Doutorado em Agronomia) – **Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - Universidade de São Paulo, Piracicaba.** 2008.

DOMINGUES, F.N., SILVA, J.F.C., VASQUEZ, H.M.; VIEIRA, R.A.M.; FEROLLA, F.S.; LISTA, F.N. Desempenho ponderal de novilhas mestiça Holandês x Zebu submetida a duas estratégias de suplementação mineral. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.2, p.343-349.2008.

GLASER, F.D. Aspectos comportamentais de bovinos das raças Angus, Caracu e Nelore a pasto frente à disponibilidade de recursos de sombra e água para imersão. Pirassununga, 2008. 117 p. **Tese (Doutorado em Zootecnia)– Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo.**

LOPES, W. J. D. Comportamento ingestivo de bovino nelore confinado com diferentes níveis de substituição de silagem de sorgo pela cana de açúcar ou bagaço de cana amonizado com uréia. **Monografia do Curso de Zootecnia. Universidade Estadual de Montes Claros, SP.**2007

MANZANO, R. P.; NUSSIO, L. G.; AMPOS, F. P.; ANDREUCCI, M. P.; COSTA, R. Z. M. Comportamento ingestivo de novilhos sob suplementação em pastagens de capim-tanzânia sob diferentes intensidades de desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.36, n.3, p.550-557. 2007

MEDINA, L. C. M.; PEREIRA, L. C.; MATEUS, R. G.; FERREIRA, M. B. ÍTALO, L. C. V.; CARVALHO, C. M. E.; NETO, C. A. F.; FIGUEIREDO, L. V.; OLIVEIRA, P. R.; Avaliação de Novilhas sob Pastejo Suplementadas com Bloco Multinutricional. **Anais do XXV CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA. ZOOTEC 2015.** Fortaleza - CE, 2015.

MELLACE, M. E. Eficiência da área de sombreamento artificial no bem-estar animal de novilhas leiteiras criadas a pasto. 2009. 95f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade de São Paulo - **Escola Superior de Agricultura "Luiz d Queiroz", Piracicaba, 2009.**

NASCIMENTO, G. C.; CARVALHO, A. M.; LEÃO, J. S.; MARTIN, S. M.; ALVES, J. M.; PINHEIRO, M. L. L. M.; CEACERO, T. M.; SILVA, F. B.; Caracterização da recria de novilhas leiteiras nas propriedades assistidas pelo programa "MaisLeite." **Anais do XXII CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA.** Cuiabá. 2012.

NETO, J. M.; CAMPOS, J. M. S.; VALADARES FILHO, S. C.; LANA, R. P.; QUEIROZ, A. C.; EUCLYDES, R. F. Comportamento ingestivo de novilhas leiteiras alimentadas com polpa cítrica em substituição ao feno de capim-tifton 85. **Revista Brasileira de Zootecnia.** v.36, n.3, p.618-625.2007

NEVES, M.L.M.W.; Azevedo, M. de; Costa, L.A.B.; Guim, A.; Leite, A.M.; Chagas, J.C. Níveis críticos dos índices de desconforto térmico para ovinos da raça Santa Inês criados a pasto no agreste do Estado de Pernambuco. **Acta Scientiarum. Animal Sciences,**v. 31, n. 2, p.169-175. 2009

RODRIGUES, A. L.; SOUZA, B. B.; FILHO, J. M. P. Influência do sombreamento e dos sistemas de resfriamento no conforto térmico de vacas leiteiras. **AGROPECUÁRIA CIENTÍFICA NO SEMIÁRIDO ISSN 1808-6845.** Patos, PB 2010

PILAU, A.; ROCHA, M. G.; RASTLE, J.; ESTIVALET, R.; NEVES, F. P.; QUADRO, B. P. Recria de Novilhas de Corte com Diferentes Níveis de Suplementação Energética em Pastagem de Aveia Preta e Azevém. **Revista Brasileira de Zootecnia.** v.33, n.6, p.2104-2113, 2004 (Supl. 2).

PINTO, C. E. Produção primária, secundária e comportamento ingestivo de novilhos submetidos a distintas ofertas de fitomassa aérea total de uma pastagem natural da

depressão central do Rio Grande do Sul. 2003. Dissertação (Mestrado em Zootecnia).

Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre

PINTO, C. E.; CARVALHO, P. C. F.; FRIZO, A.; FONTOURA J., NABRINGER, J. A.; CARLOS, R. R.; Comportamento ingestivo de novilhas em pastagem nativa no Rio Grande do Sul. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 33, p. 319-327, 2007.

SANTANA JÚNIOR, H.A.1; SILVA, R.R.; CARVALHO, G.G.P.; CAARDOSO, E.O.; MENDES, F.B.L.; PINHEIRO, A.A.; ABREU FILHO, G.; DIAS, D.L.S.; BARROSO, D.S.; SILVA, F.F. e TRINDADE JÚNIOR, Comportamento ingestivo de novilhas suplementadas a pasto sob nutrição compensatória. **Arquivos Zootecnia**. v.62 no.237 Córdoba mar. 2013

SILVA, S. C.; CARVALHO, P. C. F. Forang behaviour and intake in the favourable tropics/sub-tropics. In: McGillway, D. A. (Ed) **Grassland: a global resource**. Wageningen Academic Publishers, p. 81-95. 2005.

SILVA, H. A., Análise da viabilidade econômica da produção de leite a pasto e com suplementos na região dos Campos Gerais – Paraná. **Ciência Rural**, v.38, n.2, março-abril, 2008.

SILVA, E. V. C.; KATAYAMA, V. A.; MACE, G. G.; RUEDA, P. M.; ABREU, U. G. P.; ARI, C. E. S. N. Z. Efeito do manejo e de variáveis bioclimáticas sobre a taxa de gestação em vacas receptoras de embriões. **Ciência Animal**, v.11, p.280-291, 2010.

SOUZA, B. B.; SILVA, R. M. N.; MARINHO, M. L.; SILVA, G. A.; SILVA, E. M. N.; SOUZA, A. P. Parâmetros fisiológicos e índice de tolerância ao calor de bovinos da raça sindi no semiárido paraibano. **Ciências agrotecnológica**. v.31 no.3 Lavras. 2007

TITTO, E. A. L.; PEREIRA, A. M. F.; VILELA, R. A.; TITTO, C. G.; AMADEU, C. C. B. Manejo ambiental e instalações para vacas leiteiras em ambiente tropical. In: **WORKSHOP DE AMBIÊNCIA NA PRODUÇÃO DE LEITE**, I., 2008, Nova Odessa.

Palestras ... Nova Odessa: Centro Apta - Bovinos de Leite do Instituto de Zootecnia, 2008. p.1-24.

VAN SOEST, P.J. Nutritional ecology of the ruminant.**2.ed. Ithaca: Cornell, 1994.476p**

ZANINE, A. M.; SANTOS, E. M.; FERREIRA, D. J.;Tempo de pastejo, ócio, ruminação e taxa de bocadas de bovinos em pastagens de diferentes estruturas morfológicas. **Revista Electrónica de Veterinária REDVET. ISSN 1695-7504. V. VII, Nº 01, Enero/2006.**

ZOCCAL, R. et al. Distribuição espacial da pecuária leiteira no Brasil. In: REUNION LATINO AMERICANA DE PRODUCCION ANIMAL (ALPA), 20, **Cuzco, Peru, 2007. Anais Simpósio da produção de leite. Cuzco,Peru: ALPA, 2007.**

7. APÊNDICE



Observador ao lado do cocho de sal e fonte de água



Observadora e as novilhas na sombra



Saleiro com cobertura e no fundo cocho de água



Termohigromêtro, e globo Negro



Globo negro e Termômetro de Globo negro



Observador e as Novilhas pastejando



Fazendo coletas do pasto



Observando as novilhas



Área do experimento vista



Área do experimento vista