

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
CAMPUS DE BOTUCATU

**COMPORTAMENTO INGESTIVO DE BOVINOS NELORE
CONFINADOS ADAPTADOS COM DIFERENTES PROTOCOLOS
À DIETA DE ALTO CONCENTRADO**

JOÃO RICARDO RONCHESEL

Dissertação apresentada ao Curso de
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia
como parte das exigências para obtenção do
Título de Mestre.

BOTUCATU – SP

ABRIL / 2012

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
CAMPUS DE BOTUCATU

**COMPORTAMENTO INGESTIVO DE BOVINOS NELORE
CONFINADOS ADAPTADOS COM DIFERENTES PROTOCOLOS
À DIETA DE ALTO CONCENTRADO**

JOÃO RICARDO RONCHESEL
Zootecnista

ORIENTADOR: Prof. Dr. MÁRIO DE BENI ARRIGONI

Dissertação apresentada ao Curso de
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia
como parte das exigências para obtenção do
Título de Mestre.

BOTUCATU – SP

ABRIL / 2012

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉCNICA DE AQUISIÇÃO E TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO - SERVIÇO TÉCNICO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - UNESP - FCA - LAGEADO - BOTUCATU (SP)

R769c Ronchesel, João Ricardo, 1985-
Comportamento ingestivo de bovinos nelore confinados adaptados com diferentes protocolos à dieta de alto concentrado / João Ricardo Ronchesel. - Botucatu : [s.n.], 2012
vii, 58 f. : tabs.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu, 2012

Orientador: Mário de Beni Arrigoni
Inclui bibliografia

1. Nelore (Bovino). 2. Confinamento (Animais). 3. Alimentação. 4. Ruminante. 5. Seletividade. I. Arrigoni, Mário de Beni. II. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (Campus de Botucatu). Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. III. Título.

“Sucesso é a soma de pequenos esforços, repetidos o tempo todo. (Robert Collier)”

Agradecimentos

Em primeiro, ao meu Bom e Eterno Pai do céu, por me conceder uma vida maravilhosa e excelente estrutura familiar que sempre me proporcionou educação, limites e oportunidades para chegar, estar e passar por essa importante fase de minha vida, meu grande obrigado Senhor.

Em segundo lugar, aos meus pais João Ronchesel e Aparecida Isabel Lopes Ronchesel, minhas duas irmãs Ana Keila Ronchesel e Fabiana Ronchesel e minha tia Josefina Ronchesel, pois são pessoas que admiro e amo muito, muito obrigado por todo apoio, carinho e auxílio.

Em terceiro lugar ao meu Professor Orientador e Companheiro Mário De Beni Arrigoni, pela confiança, conselhos e pela OPORTUNIDADE concedida, desejo ao senhor e sua família muita paz, saúde e felicidades.

A professora Cyntia Ludovido Martins por toda atenção, acompanhamento e dedicação para que este projeto fosse escrito, realizado e executado da forma como foi, muito obrigado madrinha!!!

Ao grande amigo, companheiro e co-orientador Professor Doutor Danilo Domingues Millen pelas orientações na elaboração, condução e conclusão do trabalho, meu muito obrigado.

Ao companheiro e irmão de criação Fernando Parra (Sebastião), pela possibilidade de elaboração, planejamento e execução do projeto juntos, bem como por todos os ensinamentos de um irmão mais velho, meu muito obrigado a você, pois “Aqui é Jaú Fio – Simprinhos, mas eficientes”.

A Zetec-Zanotto e em especial ao Grupo EletroPeres (Peres) e Elleti Informática (Pauletti), pela confiança e solução fornecidas nos meus momentos de desesperos bem como pela excelente mão de obra da equipe técnica, em especial ao técnico Demétrius, que me auxiliaram do começo ao quase imprevisto fim, meu muito obrigado.

Meus amigos de pós-graduação Rodrigo Dias Lauritano Pacheco, Luís Marcelo Nave Sarti, Robson Sfaciotti Barducci e Luiz Carlos Vieira Júnior pelo companheirismo

e apoio constante na condução desse trabalho.

A Bolsista de Iniciação Científica Janaina Matias Pereira Da Silva pela constante ajuda e dedicação. Ao Bolsista de Treinamento Técnico I, Felipe Pelícia Luiz, pela importante ajuda e constante interesse na condução e conclusão do trabalho no confinamento.

Aos estagiários de quinto ano Rafael Espigolan e Caroline Franzói pela inesgotável disponibilidade e vontade para ajudar durante a execução do projeto, meu muito obrigado.

Ao grande amigo Felipe Azevedo, por toda paciência, disponibilidade e companheirismo inigualável nas análises dos vídeos para coleta de dados.

Aos funcionários do confinamento: Sidney (Padrinho), Claudemir (Six fingers), Cido e Dinho pelos ensinamentos diários e vontade de ajudar para execução apropriada do projeto, bem como os momentos de diversão e curtição. E lógico que um agradecimento mais que especial ao Six por todo apoio e paciência na coleta de dados durante as análises dos vídeos, meu muito obrigado a vocês.

A minha república D.N.A e aos “dnanos” por todos os ótimos momentos vividos, saibam que vocês sempre farão parte de minha vida. Em especial ao grande amigo e companheiro Samir e ao Samuel pelas ótimas discussões de trabalhos, cafezinhos matutinos e churrasquinhos noturnos.

Aos alunos mais dedicados e que ajudaram de forma mais intensa a condução desse trabalho: Ismael Pereira, Juliana Ranches, Marina Fagundes Do Val, Diego Setten e Edson Aparecido Chacon Filho.

Aos demais professores do Departamento de Melhoramento e Nutrição Animal e do Departamento de Produção Animal que trabalharam pela minha formação durante a graduação e pós-graduação.

Aos muitos estagiários que passaram pelo Setor de Confinamento de Bovinos de Corte, que contribuíram de qualquer forma para a realização desse trabalho, independente de outros compromissos com a faculdade.

Aos secretários (as) da seção de pós-graduação Seila Cristina Cassineli Vieira e Carlos Pazini Júnior, pela atenção e orientações nas questões burocráticas.

Aos Secretários do Departamento de Melhoramento e Nutrição Animal Luis Carlos Fernandes e a atendente Silene Vitoratti Mamede pelo auxílio e colaboração.

Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – UNESP, pelos ensinamentos e oportunidades.

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, FAPESP, pela bolsa de estudo (Processo nº 2010/03667-8).

AGRADEÇO MUITO A TODOS.

SUMÁRIO

	Página
CAPÍTULO 1	08
1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	09
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	10
2.1 Adaptação à dieta com alta inclusão de concentrados	10
2.2 Comportamento ingestivo de ruminantes	12
2.3 Seletividade dos ingredientes da dieta pelos animais	16
3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	18
 CAPÍTULO 2	 23
COMPORTAMENTO INGESTIVO DE BOVINOS NELORE CONFINADOS ADAPTADOS COM DIFERENTES PROTOCOLOS À DIETA DE ALTO CONCENTRADO.....	23
Resumo	23
Abstract	24
Introdução	25
Material e Métodos	27
Resultados	36
Discussão	48
Conclusões	54
Referências Bibliográficas	55
 CAPÍTULO 3	 58
IMPLICAÇÕES	59

CAPÍTULO 1

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O número de bovinos confinados aumentou significativamente nos últimos anos para atender a crescente demanda mundial por carne bovina de qualidade. Com isso, aumentou-se consideravelmente a inclusão de grãos e co-produtos nas dietas, o que intensificou e melhorou a eficiência do sistema de produção de gado confinado, juntamente com o aparecimento de distúrbios digestivos, como a acidose ruminal.

Diante disso, Oliveira e Millen (2011) realizaram levantamento junto a nutricionistas de bovinos confinados e constataram que os grãos mais utilizados nas dietas de confinamento são o milho e sorgo e, com relação aos co-produtos, o caroço de algodão e a casca de soja. Com relação à inclusão de concentrado na dieta, a média utilizada foi de 79% e, 81,8% dos nutricionistas trabalham com inclusão média de concentrado de 71 a 90% da dieta.

Dos animais que chegam aos confinamentos brasileiros, à maioria não consumiu dietas com alta quantidade de grão (energia) ou receberam apenas suplementação mineral sem a presença de ingredientes energéticos, principalmente os que contêm amido. Nessas condições, são necessários cuidados que façam com que os microrganismos do rúmen e as papilas se adaptem às grandes quantidades de carboidratos não fibrosos e de fermentação rápida. Mudanças na quantidade dos microrganismos do rúmen e nos substratos por eles fermentados geram mudanças nos produtos finais a serem liberados no ambiente ruminal. Por isso, o comportamento de ingestão de matéria seca e ruminação deste alimento também tende a mudar, uma vez que dependendo do protocolo de adaptação e da duração do mesmo, a dieta conterá quantidades diferentes de energia e fibra.

De acordo com Choat et al. (2002), é tradicional nos Estados Unidos da América utilizar dietas sequenciais, com aumentos gradativos da quantidade de grãos, para adaptar bovinos confinados a dieta com alta inclusão de grãos. Com relação ao Brasil, essa informação também é válida, pois de acordo com Oliveira e Millen, (2011), 60,6% dos nutricionistas de bovinos entrevistados utilizam esse método de adaptação e 12,1% utilizam o método de dieta única restrita por quantidade fornecida.

Segundo Barducci (2010), um ponto relevante para simular melhor as condições encontradas nos confinamentos brasileiros, seria utilizar um modelo de confinamento com ciclo mais curto (60-90 dias) e com animais zebuínos puros desafiados com dietas de altas inclusões de concentrados, havendo dessa forma, menos tempo para os animais se adaptarem às dietas. No entanto, segundo Brown et al. (2006), bovinos que receberam dietas que foram de 55 para 90% de concentrado na matéria seca em 14 dias ou menos resultaram em redução do desempenho durante a adaptação ou durante todo o período de alimentação.

De acordo com Millen (2010), trabalhos que avaliem a sensibilidade de animais zebuínos às dietas altamente energéticas deveriam ser conduzidos, já que os protocolos de adaptação utilizados no Brasil nos dias de hoje foram desenvolvidos para bovinos de genótipo Europeu, o que obriga os nutricionistas brasileiros a utilizarem protocolos de adaptação de forma empírica ou com base em informações geradas por outros países.

Neste contexto, avaliar o comportamento ingestivo de bovinos *Bos taurus indicus* nas condições brasileiras, torna-se interessante devido à inexistência de trabalhos que envolvam protocolos de adaptação desenvolvidos para essa espécie animal, com dietas típicas de confinamentos brasileiros.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Adaptação à dieta com alta inclusão de ingredientes concentrados

O sucesso dos ruminantes pode ser explicado pela habilidade destes em digerir materiais fibrosos. Os microrganismos ruminais produzem enzimas que degradam fibra e, conseqüentemente, originam vantagens competitivas em relação aos outros animais na natureza (Russel e Richlik, 2001). Por outro lado, existe tendência de intensificação dos processos produtivos de carne em que os manejos alimentares necessitem de dietas com alta inclusão de concentrados, tendo em vista a necessidade de responder a elevada produtividade por área, bem como pelo custo operacional mais vantajoso em relação a dietas com alta inclusão de volumoso (Cervieri et al., 2009). No entanto, elevada

produtividade não pode ser sustentada apenas por forragens e, frequentemente, grãos e co-produtos são utilizados na produção de ruminantes, o que leva à necessidade de adaptar os animais a essas novas dietas.

Counette e Prins (1981) propuseram definição prática de quando o ruminante pode ser considerado adaptado para consumir ingredientes concentrados: seria quando o animal fosse alimentado com este tipo de dieta, sem efeitos adversos e em nível de ingestão que provocaria o aparecimento de acidose ruminal em bovinos não adaptados. Embora o conhecimento sobre a etiologia da acidose seja muito extenso (Owens et al., 1998), menor atenção tem sido direcionada para se definir a magnitude e frequência dos aumentos de consumo de grãos de cereais durante a adaptação, período que é essencial para se obter ótimo desempenho em confinamento.

Choat et al. (2002) adaptaram garrotes à dieta de 90% de concentrado por meio do protocolo em escada, alimentando os animais com dietas de 70, 75, 80 e 85% de concentrado com duração de 5 dias para cada dieta, seguido de 90% de concentrado até o abate. Outros dois grupos foram adaptados por meio de protocolo de adaptação por restrição: um grupo recebeu a dieta final restrita a 1,5% do peso vivo (PV) e com aumentos diários de 0,45 kg de matéria seca e o outro grupo foi restrito a 1,25% do PV e com aumento de 0,23 kg/dia de matéria seca. Bovinos alimentados com a dieta final restrita tiveram menor consumo de matéria seca (22%) e ganharam menos peso durante os primeiros 28 dias, porém, no período experimental total o ganho médio diário e a eficiência alimentar não diferiram entre os tratamentos.

Em outro estudo, Weichenthal et al. (1999) adaptaram bovinos a uma dieta de 95% de concentrado de diferentes formas: acesso *ad libitum* às dietas com 65, 75, 82, e 90% de concentrado, com duração de 6 dias para cada dieta, ou por meio da oferta restrita da dieta final (95% de concentrado) a 1,77% do PV com aumentos diários de 0,23-0,45 kg com duração de 24 dias. A ingestão de matéria seca foi reduzida em 6% e a eficiência alimentar foi aumentada em 8% para os animais que foram adaptados por meio da restrição da dieta final.

De fato, é necessário algum processo para adaptar os microrganismos ruminais para utilização efetiva de carboidratos prontamente fermentáveis, uma vez que, transições abruptas de animais consumindo à vontade dietas baseadas em forragens para acesso irrestrito às dietas com alta inclusão de concentrados podem levar o hospedeiro a quadros de desordens metabólicas (Cheng et al., 1998; Owens et al., 1998).

Segundo Brown et al. (2006), bovinos que receberam dietas que foram de 55 para 90% de concentrado na MS em 14 dias ou menos resultaram em redução do desempenho durante a adaptação ou durante todo o período de alimentação. Do mesmo modo, Bevans et al. (2005), mostraram que valores de pH ruminal apresentaram variação muito maior para uma rápida adaptação (5 dias) do que para uma adaptação mais gradual (17 dias), o que representa maior oportunidade de ocorrência de acidose em alguns animais.

Bovinos recém-chegados passam por inúmeras mudanças fisiológicas ou adaptações à medida que são aclimatados ao confinamento. Essas adaptações incluem reposição da água corporal perdida, estabelecimento ou melhora da imunidade contra patógenos comuns, estabelecimento da estrutura social na baia e adaptação dos microrganismos e papilas do rúmen para utilizar novos alimentos (Brown e Millen, 2009).

Na atual conjuntura de intensificação dos sistemas de produção de bovinos, é preciso, cada vez mais, ajustes para que se possa explorar ao máximo a eficiência dos animais, sem haver problemas de distúrbios como a acidose. Nesse contexto, estudar protocolos de adaptação às dietas com alta inclusão de concentrados para gado *Bos taurus indicus* torna-se necessário para obter-se melhor eficiência nos confinamentos brasileiros.

2.2. Comportamento Ingestivo

Segundo Albright (1993), o estudo do comportamento ingestivo dos ruminantes tem sido usado com os objetivos de: 1) estudar os efeitos do arraçoamento ou

quantidade e qualidade nutritiva de forragens sobre o comportamento ingestivo; 2) estabelecer a relação entre comportamento ingestivo e consumo voluntário; e 3) verificar o uso potencial do conhecimento do comportamento ingestivo para melhorar o desempenho animal.

Muitos pesquisadores vêm realizando estudos no esforço de confirmar a hipótese de que os animais conseguem fazer escolhas alimentares que melhor atendam as necessidades metabólicas ou fisiológicas. Tais escolhas não teriam como base apenas as exigências nutricionais, como se acreditava, mas também o que o animal julga ser melhor para seu próprio organismo, sob o aspecto de mantê-lo em conforto ou desconforto mínimo (Ferreira, 2003).

Estudos de alimentação animal mostram que os animais podem reconhecer o valor energético dos alimentos e podem avaliar o custo energético de obter o alimento. Tendo escolha, os animais usualmente preferem continuar comendo aqueles alimentos com que já estão acostumados (Mariani, 2010).

De acordo com Craig (1986), a exposição prévia aos tipos de alimentos que podem ser usados mais tarde na vida do animal, pode resultar no seu consumo imediato quando necessário, pois uma amostra muito limitada de alimentos novos permite ao animal aprender, por respostas fisiológicas e sentimentos associados ao bem-estar ou conforto, se o alimento lhe agrada ou não.

Segundo Dado e Allen (1995), o comportamento ingestivo do animal é constituído pelos tempos de alimentação, ruminação e ócio e eficiência de alimentação e ruminação. O controle da ingestão de alimentos está diretamente relacionado ao comportamento ingestivo (Chase et al., 1976). De acordo com Thiago et al. (1992), a quantidade de alimento ingerido por um ruminante, em determinado período de tempo, depende do número de refeições nesse período e da duração e taxa de alimentação de cada refeição. Cada um desses processos é o resultado da interação do metabolismo do animal e das propriedades físicas e químicas da dieta, estimulando receptores da saciedade.

Do mesmo modo, segundo Dado e Allen (1994), a ingestão diária pode ser descrita como o número e duração das refeições e a taxa de alimentação que ocorre durante as refeições, desta maneira, para o consumo diário aumentar, um ou mais desses três fatores precisam aumentar. De acordo com o mesmo autor, a alimentação inicia-se quando o bovino sente fome e termina quando se sente saciado, portanto, o consumo diário compreende a soma de vários fatores que são controlados individualmente por mecanismos de inapetência e saciedade.

De acordo com Fischer et al. (2000), ruminantes em confinamento alimentados duas vezes ao dia apresentam duas refeições principais após o fornecimento da ração (durante 1 a 3 horas), além de um número variável de pequenas refeições entre elas. Os períodos de ruminação e descanso entre as refeições, sua duração e seu padrão de distribuição são influenciados pelas atividades de ingestão (Deswysen et al., 1993; Fischer et al., 1997ab).

Johnson et al. (2011) estudaram novilhos confinados em dois locais diferentes, barracão com baias de chão ripado ou baias de chão batido em céu aberto e não observaram efeitos negativos no comportamento ingestivo dos animais em ambos os locais. Os autores concluíram que: ao utilizar o número adequado de animais por baia, grupos estáveis, espaço de cocho acessível a todos no mesmo momento e a metragem de $4,65\text{m}^2/\text{cabeça}$ não houve efeito negativo no comportamento e desempenho de novilhos nesse tipo de instalação, o que possibilita o confinamento de bovinos em barracões com baias de chão ripado.

Animais estabulados gastam em torno de duas horas consumindo alimentos ricos em energia (dados deste experimento), ou até mais de seis horas, para fontes com baixo teor de energia. (Carvalho et al. 2006). Da mesma forma, o tempo despendido em ruminação é influenciado pela natureza da dieta e, provavelmente proporcional ao teor de parede celular dos volumosos. Assim, quanto maior a participação de alimentos volumosos na dieta, maior será o tempo despendido com ruminação (Van Soest, 1994).

Rações contendo alto teor de fibra em detergente neutro promovem redução do consumo de matéria seca total, devido à limitação provocada pela repleção do rúmen-

retículo. Por outro lado, rações que contém elevados teores de concentrado e menores níveis de fibra também podem resultar em menor consumo de matéria seca (Gonçalves et al., 2001) e diminuição linear no tempo de ingestão (Burger et al., 2000), uma vez que as exigências energéticas dos ruminantes poderão ser atingidas com menores níveis de consumo. Em contrapartida, ao se elevar o nível de FDN da dieta, ocorre um aumento no tempo gasto para ingestão, de modo que o animal possa suprir suas exigências energéticas (Mertens, 1996). Burger et al. (2000) trabalharam com dietas com níveis crescentes de concentrado para bezerros holandeses, sem ingestão de matéria seca limitado pelo teor de fibra das dietas e verificaram tempos despendidos por refeição de 13,24 e 13,43 minutos em média, para os níveis de 45 a 60% de concentrado, respectivamente. Já o número médio de refeições ao dia foi 18,25 e 14,75, respectivamente.

De acordo com Mariani (2010), bovinos Brangus apresentaram maior consumo médio de matéria seca por refeição comparados com bovinos Nelore. Neste mesmo estudo, animais Brangus apresentaram maior tempo de alimentação por refeição no período de adaptação, no entanto, não houve diferença entre estes dois grupos genéticos nos períodos subsequentes. Ainda, Mariani (2010) obteve menores valores de tempo de mastigação total nas dietas estudadas que continham 80% e 85% de concentrado em relação às dietas com maior quantidade de fibra (30 e 45%), concordando com Mertens (1997) que relatou que em dietas com maior quantidade de fibra, há estímulo da atividade mastigatória e redução da produção de ácidos. Do mesmo modo, Deswysen et al. (1987) observaram menor tempo de mastigação total e concluíram que nas dietas com maiores proporções de concentrado, o tamanho de partícula é menor em relação a dietas com maiores teores de fibra, e este fator, juntamente com maior eficiência na redução do tamanho das partículas, também pode influenciar na diminuição do tempo de mastigação total.

Dado e Allen (1994) relataram a importância de mensurar o comportamento alimentar e a ruminação, a fim de se verificar as implicações sobre o consumo diário de alimentos. O tempo total de ruminação pode variar de quatro até nove horas, sendo dividido em períodos de poucos minutos a mais de uma hora. A atividade de ruminação

pode ocorrer com o animal em pé ou deitado, sendo que esta última posição demonstra uma condição de conforto e bem estar.

Em estudo que avaliou o comportamento ingestivo e a seletividade dos ingredientes da ração de bovinos Nelore confinados suplementados com diferentes aditivos alimentares (monensina sódica, anticorpos policlonais e leveduras), Campanini et al. (2011) observaram que animais suplementados com monensina apresentaram maior tempo de alimentação que animais que receberam levedura (264,4 vs. 216,49 min); no entanto, bovinos que receberam monensina tiveram menor tempo de ruminação que os demais tratamentos (350,24 vs. 394,36 min). Neste mesmo trabalho, em relação ao índice de seleção dos ingredientes da ração, os autores observaram que os animais alimentados com dieta que continham monensina selecionaram a favor de ingredientes volumosos e contra concentrados, ou seja, maior ingestão de FDN; sendo assim, o esperado seria que o tempo em ruminação fosse maior, efeito este que contrariou os resultados mostrados no parágrafo anterior.

Carvalho et al. (2000) verificaram elevação no período de ócio à medida que se diminuiu o teor de fibra das rações. Bürguer et al. (2000), em estudos com bezerros que receberam cinco níveis diferentes de concentrado na dieta, que variaram de 30 a 90%, relataram tempos de ócio de 655,2 a 1007,4 min/dia, sendo que o tempo médio em ócio aumentou linearmente com o aumento do nível de concentrado nas dietas.

Neste sentido, avaliar o comportamento ingestivo durante a fase ou o tipo de adaptação se torna importante, pois pode ser uma ferramenta adicional para se avaliar diferentes tipos de dietas em sistemas de alimentação de bovinos de corte, alimentados com dietas que contém alta inclusão de ingredientes concentrados em confinamentos.

2.3. Seletividade dos ingredientes da dieta pelos animais

Bovinos possuem a superfície da língua grossa e cornificada na porção anterior e fina na face inferior. A distribuição dos botões gustativos (responsáveis pela percepção do sabor) nessa espécie animal não está na mesma proporção das papilas gustativas,

podendo existir mais de um botão gustativo por papila circunvalada. Nos bovinos, o número de papilas circunvaladas é em torno de 8,0 para cada lado da língua. Essa característica anatômica, comparada com outros ruminantes, parece conferir aos bovinos a seleção primária do alimento por meio da gustação e, em outros ruminantes, essa seleção primária é realizada pelo olfato (Berchielli et al., 2006).

Muitos pesquisadores vêm realizando estudos no esforço de confirmar a hipótese de que os animais conseguem fazer escolhas alimentares. Tais escolhas não teriam como base apenas nas exigências nutricionais, como se acreditava, mas também no que o animal julga ser melhor para seu próprio organismo, sob o aspecto de mantê-lo em conforto ou desconforto mínimo (Ferreira, 2003).

De acordo com Kyriazakis et al. (1999), um animal mudará sua seleção de ingredientes da dieta se uma mudança fisiológica, como o estado ruminal alterado, for de magnitude suficiente para ser detectado pelo animal. Atwood et al. (2001) relataram que os animais variam em suas preferências alimentares e suas preferências podem mudar com o passar do tempo. Ainda, animais denominados selecionadores podem aprender diminuir o tamanho das refeições ou a quantidade ingerida para evitar o desconforto da indigestão.

Deste modo, torna-se necessário o desenvolvimento de pesquisas para criar ferramentas que permitam pequenos ajustes ao longo do período de confinamento para que se possa explorar o potencial produtivo de animais confinados e minimizar problemas ligados à saúde ruminal, pois temos como hipótese que bovinos confinados que passaram ou atravessam quadros de acidose clínica ou subclínica, irão apresentar maior atividade de seleção em favor dos ingredientes volumosos em relação aos concentrados da dieta, e ainda manter-se neste tipo de seleção por período de tempo maior.

Sendo assim, a avaliação da seletividade dos ingredientes da dieta pelos animais confinados submetidos a diferentes protocolos de adaptação pode ajudar a compreender ou diagnosticar as diferenças no comportamento ingestivo destes animais ao receber dieta com alta inclusão de ingredientes concentrados.

O capítulo 2 está redigido conforme normas de publicação do *Journal of Animal Science*, exceto pelo idioma e posicionamento das tabelas e figuras.

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBRIGHT, J. L. Nutrition and feeding calves: Feeding behavior of dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v.76, n.2, p.485-498, 1993.

ATWOOD, S. B., PROVENZA, F. D.; WIEDMEIER, R. D. et al. Influence of free-choice vs. mixed-ration diets on food intake and performance of fattening calves. **Journal of Animal Science**. 79:3034–3040, 2001.

BARDUCCI, R. S. **Suplementação de monensina sódica e/ou anticorpos policlonais em dietas de bovinos jovens confinados**. 2010. 92 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2010.

BEAUCHEMIN, K. A.; BUCHANAN-SMITH, J. G. Effects of dietary neutral detergent fiber concentration and supplementary long hay on chewing activities and milk production of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.72, p.2288, 1989.

BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. **Nutrição de Ruminantes**. 1. ed. Jaboticabal: Funep, 2006. 583 p.

BROWN, M. S.; MILLEN, D. D. Protocolos para adaptar bovinos confinados a dietas de alto concentrado. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE NUTRIÇÃO DE RUMINANTES, 2., 2009, Botucatu. *Recentes avanços na nutrição de bovinos confinados: anais...* Botucatu: UNESP, Faculdade de Ciências Agrônômicas, 2009. p. 2-22.

BROWN, M. S.; PONCE, C. H.; e PULIKANI, R. Adaptation of beef cattle to highconcentrate diets: Performance and ruminal metabolism. *J. Anim. Sci.* v.84(E. Suppl.), p.25-33, 2006.

BURGER, 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, p.236-242, 2000.

CAMPANINI, A.; RONCHESEL, J. R.; ARRIGONI, M. D. et al. Seletividade dos ingredientes da ração por bovinos confinados com alto concentrado suplementados com diferentes aditivos alimentares. In SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE NUTRIÇÃO

DE RUMINANTES FMVZ-UNESP, 3, 2011. **Anais...** Botucatu: UNESP, FMVZ, 2011.

CARVALHO, S.; RODRIGUES, M. T.; BRANCO, R. H. et al. Comportamento ingestivo de cabras Alpinas em lactação submetidas a dietas com diferentes níveis de fibra em detergente neutro. In: REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 37, 2000, Viçosa. **Anais...** Viçosa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, [2000] (CD-ROM).

CARVALHO, S.; RODRIGO, M.T.; BRANCO, R.H. et al. Comportamento ingestivo de cabras Alpinas em lactação alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro proveniente da forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 2, p. 562-568, 2006.

CERVIERI, R. C.; CARVALHO, J. C. F.; MARTINS, C. L. Evolução do Manejo Nutricional nos Confinamentos Brasileiros: Importância da Utilização de Subprodutos da Agroindústria em Dietas de Maior Inclusão de Concentrado. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE NUTRIÇÃO DE RUMINANTES, 2., 2009, Botucatu. Recentes avanços na nutrição de bovinos confinados: **anais...** Botucatu: UNESP, Faculdade de Ciências Agronômicas, 2009. p.2-22.

CHASE, L. J.; WANGSNESS, P. J.; BAUMGARDT, B. R. Feeding behaviour of stress fed a complete mixed ration. **Journal of Dairy Science**, v. 59, n.11, p.1923-1928. 1976.

CHENG, K. J.; McALLISTER, T. A.; POPP, J. D. et al. A review of bloat in feedlot cattle. **Journal of Animal Science**. v.76, p.299-308, 1998.

COUNETTE, G. H. M.; PRINS, R. A. Regulation of lactate metabolism in the rumen. **Veterinary Research Communication**. v.5, p.101-115, 1981.

CRAIG, J.V. Measuring social behavior: social dominance. **Journal of Animal Science**, v.62:1120–1129, 1986.

DADO, R. G.; ALLEN, M. S. Variation in and relationships among feeding, chewing and drinking variables for lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.77, p.132, 1994.

DADO, R. G.; ALLEN, M. S. Intake limitations, feeding behavior, and rumen function of cows challenged with rumen fill from dietary fiber or inert bulk. **Journal of Dairy Science**, v.78, n. 1, p. 118-133. 1995.

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

DESWYSEN, A.G.; ELLIS, W.C.; POND, K.R. Interrelationships among voluntary intake, eating and ruminating behavior and ruminal motility of heifers fed corn silage. **Journal of Animal Science**, v.64, p.835-841, 1987.

DULPHY, J. P.; REMONND, B.; THERIEZ, M. et al. Ingestive behavior and related activities in ruminants. In: CONNECTICUT, A. V. I. (ed). **Digestive physiology and metabolism in ruminants**. Publ. co., Inc. Wesport, p.103-122, 1980.

FERREIRA, F. A. **Efeito do processamento do concentrado sobre a seleção de dieta por bovinos**. 2003. 109 p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária)–Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2003.

FISCHER, V.; DESWYSEN, A. G.; AMOUCHE, E. et al. Efeitos da pressão de pastejo sobre o comportamento ingestivo e o consumo voluntário de ovinos em pastagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.5, p.1025-1031, 1997a.

FISCHER, V.; DESWYSEN, A. G.; DESPRES, L. et al. Comportamento ingestivo de ovinos recebendo dieta à base de feno durante um período de seis meses. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.5, p.1032-1038, 1997b.

FISCHER, V.; DUTILLEUL, P.; DESWYSEN, A.G. et al. Aplicação de probabilidades de transição de estado dependentes do tempo na análise quantitativa do comportamento ingestivo de ovinos. Parte I. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.1811-1820, 2000.

GONÇALVES, A. L.; LANA, R. P.; RODRIGUES, M. T. et al. Padrão nictemeral do pH ruminal e comportamento alimentar de cabras leiteiras alimentadas com dietas contendo diferentes relações volumoso:concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.6, p.1886-1892, 2001.

KYRIAZAKIS, I., TOLKAMP, B. J.; EMMANS, G. Diet selection and animal state: an integrative framework. *Proceedings of the Nutrition Society*, v. 58, p. 765–772, 1999.

KREHBIEL, C. R.; BRITTON, R. A.; HARMON, D. L. et al. The effects of ruminal acidosis on volatile fatty acid absorption and plasma activities of pancreatic enzymes in lambs. **Journal of Animal Science**, v.73, p.3111-3121, 1995.

JOHNSON, A. K.; LONERGAN, S. M.; BUSBY, W. D., et al. Comparison of steer behavior when housed in a deep-bedded hoop barn versus an open feedlot with shelter. **Journal of Animal Science**, v.89, p.1893-1898, 2011.

MARIANI, T. M. **Suplementação de anticorpos policlonais ou monensina sódica sobre o comportamento ingestivo e desempenho de bovinos brangus e nelore confinado**. 2010. 90 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2010.

MERTENS, D. R. Creating a system for meeting the fiber requirements of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 80, n. 7, p. 1463-1481, 1997.

MERTENS, D.R. Using fiber and carbohydrate analyses to formulate dairy rations. **Journal of Animal Science**, v.80, n.7, p.1463-1481, 1996.

MILLEN, D. D. **Anticorpos policlonais e monensina sódica na alimentação de bovinos jovens confinados com dietas de alto concentrado**. 2010. 171 f. Tese (Doutorado em Zootecnia)-Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2010.

NAGARAJA, T. G.; CHENGAPPA, M. M. Liver abscess in feedlot cattle: A review. **Journal of Animal Science**. v.76, p.287-298, 1998.

NAGARAJA, T.G. Response of the Gut and Microbial Populations to Feedstuffs: The ruminant story. In: Minnesota Nutrition Conference, 64., 2003, St. Paul, MN. **Proceedings...** Saint Paul, MN: Minnesota Nutrition Conference, 2003. p.64-77.

OLIVEIRA, C. A.; MILLEN, D. D. Levantamento sobre as recomendações nutricionais e práticas de manejo adotadas por nutricionistas de bovinos confinados no Brasil: Informações gerais e adaptação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, n. 7, 3 p. 2011.

OWENS, F. N.; SECRIST, D. S.; HILL, W. J. et al. Acidosis in cattle: a review. **Journal of Animal Science**, v. 76, n. 1, p. 275-286, 1998.

RUSSELL, J. B. AND RYCHLIK, J. L. Factors that alter rumen microbial ecology. **Science**, v. 292, p. 1119-1122, 2001.

THIAGO, L. R. L.; GILL, M.; SISSONS, J.W. et al. Studies of conserving grass herbage and frequency of feeding in cattle. **Brit. J. Nutr**, v.67(3), p.339-336, 1992.

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

WELCH, J. G.; SMITH, A. M. Physical stimulation of rumination activity. **Journal of Animal Science**, v.33, p.1118, 1971.

CAPÍTULO 2

**COMPORTAMENTO INGESTIVO DE BOVINOS NELORE CONFINADOS
ADAPTADOS COM DIFERENTES PROTOCOLOS À DIETA DE ALTO
CONCENTRADO**

RESUMO: O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos de diferentes protocolos de adaptação à dieta de alta inclusão de concentrado nas variáveis do comportamento ingestivo e seletividade dos ingredientes da dieta de bovinos Nelore terminados em confinamento. Cento e vinte bovinos, machos inteiros da raça Nelore com peso vivo médio inicial de $372,19 \pm 21,46$ kg, com idade aproximada de 24 meses foram mantidos em 24 baias de piso de concreto com cinco animais por baia, de acordo com os tratamentos: T1 – adaptação em escadas (*Step up*) por 14 dias (**E14**), T2 – adaptação em escadas (*Step up*) por 21 dias (**E21**), T3 – protocolo de restrição por 14 dias (**R14**), e T4 – protocolo de restrição por 21 dias (**R21**), constituindo-se assim delineamento experimental de blocos inteiramente casualizados em arranjo fatorial 2×2 (protocolos de adaptação e tempo de adaptação). Os protocolos de Escada aumentaram ($P < 0,05$) o tempo de alimentação e mastigação em relação aos protocolos de Restrição. Já o tempo de ócio dos animais em protocolos de restrição foi maior ($P < 0,05$) nos dias 5, 9 e 13. Os animais nos protocolos de Escada apresentaram maiores ($P < 0,05$) eficiências de alimentação e ingestão de matéria seca nos dias 5 e 9 comparado aos protocolos de restrição. O protocolo de restrição obteve a maior ($P < 0,05$) eficiência de ruminação no dia 5. Na peneira de 8 mm, os protocolos de 14 dias proporcionaram ($P < 0,05$) seleção a favor de partículas de 8 mm comparado ao de 21 dias, apenas no dia 21. Logo após adaptação, animais adaptados por 14 dias apresentaram o mesmo comportamento ingestivo que animais adaptados por 21 dias, independente do protocolo.

Palavras-chave: Ingestão, ruminação, alimentação, seletividade.

FEEDING BEHAVIOR OF FEEDLOT NELLORE CATTLE ADAPTED WITH DIFFERENT PROTOCOLS TO HIGH-CONCENTRATE DIETS

ABSTRACT

This study, conducted at the São Paulo State University feedlot, Botucatu Campus, Brazil, was designed to determine effects of restricting intake of the final finishing diet (REST) as a means of dietary adaptation compared with diets increasing in concentrate (STEPUP) over periods of 14-d and 21-d on feeding behavior and selection of feed ingredients. The experiment was designed as a completely randomized block with a 2 x 2 factorial arrangement, replicated 6 times (5 bullocks/pen), in which 120 18-mo-old yearling Nellore bulls (372.2 ± 21.5 kg) were fed in 24 pens for 84-d according to the treatments: STEPUP for 14-d, STEPUP for 21-d, REST for 14-d, and REST for 21-d. The STEPUP program consisted of ad libitum feeding of three adaptation diets over periods of 14-d or 21-d with concentrate level increasing from 55% to 85% of diet DM. The REST program consisted of restricted intake of the final diet (85% concentrate) with programmed increases in feed offered until yearling bulls reached ad libitum access over periods of 14-d or 21-d. The STEPUP protocols increased ($P < 0.05$) feeding and chewing times compared to REST protocols. The rest time was greater ($P < 0.05$) to REST program at 5, 9 and 13 days compared with STEPUP program. Dry matter intake and feeding efficiency of dry matter were greater ($P < 0.05$) at 5 and 9 days in STEP but did not differ ($P > 0.05$) between treatments after day 13. Ruminating efficiency of DM was higher ($P < 0.05$) on REST program at day 5. At the 8-mm Penn, the animals on protocols with 14-d chose in favor of greater particles compared with animals in 21-d only at day 21. After period of adaptation, animals in 14-d of adaptation showed same feeding behavior than cattle in 21-d, independent of protocol.

Key-words: Intake, ruminating, feeding, selectivity.

1. INTRODUÇÃO

Com a tendência de intensificação dos processos produtivos de carne para atender o aumento na demanda mundial, grãos e seus co-produtos começaram ser utilizados na produção de ruminantes, o que obrigou os nutricionistas de bovinos desenvolverem técnicas para adaptar o rúmen dos animais para receber essas novas dietas. Os manejos alimentares passaram a conter dietas com alta inclusão de ingredientes concentrados, tendo em vista a necessidade de responder a elevadas produtividades por área, bem como pelo custo operacional mais vantajoso (Cervieri et al., 2009).

Na década de 90 do século passado, os nutricionistas utilizavam de 50 a 80% de alimentos volumosos na matéria seca total das dietas de terminação (Burgi, 1996). Atualmente, 77,4% dos técnicos utilizam entre 56 e 80% de concentrado na matéria seca total das dietas (Millen et al., 2009). Tais mudanças trouxeram como consequência, o aumento de distúrbios metabólicos nos animais, como a acidose, a qual de acordo com Millen et al. (2009), é classificada como o maior problema nutricional enfrentado por bovinos confinados no Brasil e, portanto, requer maiores cuidados com o manejo alimentar dos animais.

Por isso, o objetivo atual dos protocolos de adaptação às dietas com alta inclusão de concentrados em confinamentos comerciais é minimizar ou prevenir casos de distúrbios ruminais (Parra, 2011).

Segundo Barducci (2010), um ponto relevante para simular melhor as condições encontradas nos confinamentos brasileiros, seria utilizar um modelo de confinamento com ciclo mais curto (60-90 dias) e com animais zebuínos puros desafiados com dietas de altas inclusões de concentrados, havendo dessa forma, menos tempo para os animais se adaptarem às dietas. No entanto, segundo Brown et al. (2006), bovinos que receberam dietas que foram de 55 para 90% de concentrado na matéria seca em 14 dias ou menos resultaram em redução do desempenho durante a adaptação ou durante todo o período de alimentação.

Por outro lado, enquanto as dietas de bovinos confinados dos EUA são compostas por mais de 60% de milho na matéria seca e, no Brasil é grande a utilização de co-produtos na nutrição de bovinos confinados (Oliveira e Millen, 2011), faz-se necessário o desenvolvimento de pesquisas conduzidas no Brasil para auxiliar os nutricionistas de bovinos a tomarem suas decisões baseadas em informações geradas nas condições brasileiras de confinamento.

Trabalhos que avaliaram a influência dos tipos de manejo e de dietas durante a adaptação no desempenho ou incidência de acidose foram intensivamente investigados (Krehbiel et al., 1995; Bevans et al., 2005; Weichenthal et al., 1999) , mas estudos correlacionando esses dois ou mais fatores ao comportamento ingestivo de bovinos confinados com dietas de alto concentrado são raros ou quando são realizados, os animais já estão adaptados ao tipo de manejo, instalação e estão com o consumo diário estabilizado.

Os protocolos de adaptação utilizados pelos nutricionistas de bovinos no Brasil foram desenvolvidos e extensamente pesquisados nos EUA, os quais foram conduzidos com animais de grupo racial, ingredientes e tecnologias distintas dos utilizados no Brasil. Avaliar os efeitos desses protocolos no comportamento ingestivo de bovinos Nelore confinados no período de adaptação com dietas e manejos utilizados no Brasil, torna-se importante por ter influência direta no consumo destas dietas e consequente no desempenho do animal no confinamento em situações semelhantes às encontradas nos confinamentos comerciais brasileiros.

Deste modo, o objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos de dois tipos de protocolos de adaptação à dieta de alto concentrado nas variáveis do comportamento ingestivo: tempo em ingestão, ruminação e ócio, número de refeições e visitas ao bebedouro, eficiências de alimentação e ruminação da matéria seca e seletividade dos ingredientes da dieta de bovinos Nelore terminados em confinamento.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi aprovado conforme normas da Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA), sob protocolo nº 125/2010-CEUA, da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista (UNESP), campus de Botucatu.

2.1 Animais e Local Experimental

Foram utilizados 120 animais machos não castrados da raça Nelore, com peso médio inicial de $372,19 \pm 21,46$ kg e idade aproximada de 24 meses, provenientes de recria em sistema de pastejo contínuo, com predominância da forrageira do gênero *Brachiaria*, da região de Bauru/SP. O estudo foi conduzido na Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, UNESP – Universidade Estadual Paulista, campus de Botucatu no confinamento experimental de bovinos de corte.

2.2 Delineamento Experimental

O delineamento experimental foi de blocos casualizados em arranjo fatorial 2×2 , sendo os fatores: os protocolos de adaptação e o tempo de duração dos mesmos, constituindo-se, dessa forma, os quatro tratamentos experimentais: T1 – protocolo de escada (*Step up*) com duração de 14 dias (**E14**), T2 – protocolo de escada com duração de 21 dias (**E21**), T3 – protocolo de restrição com duração de 14 dias (**R14**), e T4 – protocolo de restrição com duração de 21 dias (**R21**). Cada tratamento foi composto por 6 baias (5 animais/baia), as quais foram consideradas as unidades experimentais para este estudo. No total foram 6 blocos, nos quais foram distribuídos os tratamentos. O peso inicial dos animais foi o critério adotado para distribuição dos mesmos em blocos.

2.3 Manejo, Arraçoamento e Cuidados com os Animais

A fase pré-experimental (processamento) dos animais foi realizada durante 15 dias, onde foram identificados, vacinados e desverminados. Nesse período também, objetivou-se a uniformização da população de microrganismos ruminais, sendo que foi fornecida dieta que não continha carboidratos rapidamente fermentáveis. Deste modo, o início do experimento foi após o processamento, ou seja, o primeiro dia da fase experimental representava o primeiro dia de adaptação.

No momento de separação no tronco de contenção foram realizados sorteios para a distribuição dos animais nas 24 baias, de acordo com cada bloco estabelecido. Para facilitar a identificação de cada animal dentro da baia no momento das mensurações do comportamento, foi feita marcação destes com tinta spray vermelha ou preta, mesmo considerando a baia como unidade experimental.

Os animais foram mantidos em baias de piso de concreto com uma lotação inicial de cinco animais por baia (5,4m² por animal e 1,0 m linear de cocho por animal) e após o término dos períodos de adaptação (14 ou 21 dias) um animal de cada baia foi abatido para avaliação visual do rúmen e por isso a lotação foi de 4 animais por baia até o final do experimento.

A adaptação em escada (*Step-up*) consistiu no fornecimento de dietas com consumo *ad libitum* e níveis crescentes de concentrado (55, 65 e 75%) de acordo com o tempo de adaptação (14 ou 21 dias) até atingir o nível de concentrado desejado para a dieta de terminação com 85% de concentrado. No protocolo de restrição utilizou-se esta dieta de terminação limitada por quantidade desde o primeiro dia e aumentou-se o oferecimento diário gradativamente até atingir o consumo *ad libitum* em 14 ou 21 dias.

As dietas foram formulada segundo o NRC (1996) nível 2 (Tabela 1), esperando-se ganhos de peso diários de 1,4 a 1,7 kg/animal. Os animais foram alimentados duas vezes ao dia (40% da oferta as 08h00 e 60% as 15h00) com livre acesso a água nos bebedouros. As dietas foram compostas por feno triturado de *Coast cross*, bagaço de cana-de-açúcar *in natura*, silagem de grãos úmidos de milho, polpa cítrica, farelo de amendoim e sal mineral com uréia (Tabela 1). A dieta de terminação

com 85% de concentrado, assim como os dias de alimentação foram iguais para todos os tratamentos. Abaixo seguem os protocolos de adaptação utilizados:

E14: receberam a dieta D1 por 4 dias, a dieta D2 por 5 dias e a dieta D3 por 5 dias, totalizando 14 dias de adaptação;

E21: receberam a dieta D1 por 7 dias, a dieta D2 por 7 dias e a dieta D3 por 7 dias, totalizando 21 dias de adaptação;

R14: receberam apenas a dieta de terminação restrita à 1,58% do peso vivo (PV), aumentando-se 0,26 kg/dia de matéria seca (MS) até atingirem o consumo *ad libitum* em período de 14 dias de adaptação;

R21: receberam apenas a dieta de terminação restrita à 1,58% do PV, aumentando-se 0,20 kg/dia de MS até atingirem o consumo *ad libitum* em período de 21 dias de adaptação.

Tabela 1 Composição estimada das dietas e dos ingredientes oferecidos aos animais durante o confinamento.

Tratamento		E14 ou E21	E14 ou E21	E14 ou E21	R14 ou R21
Dietas	Dieta de Recepção	D1	D2	D3	Terminação
Proporção de Concentrado (%)	25	55	65	75	85
Ingredientes (% MS)					
Bagaço <i>in natura</i>	0,0	15,0	15,0	15,0	15,0
Feno de Coast cross	75,0	30,0	20,0	10,0	0,0
SGUM ¹	0,0	23,7	32,0	38,0	43,0
Polpa cítrica	0,0	7,2	10,2	14,0	18,5
Farelo de Amendoim	22,5	18,2	12,6	9,0	0,0
Torta de algodão	0,0	3,0	7,0	10,7	20,0
Uréia	0,0	0,4	0,7	0,8	1,0
Núcleo Mineral ⁷	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Conteúdo Nutricional					
Matéria Seca (MS)	89,0	77,0	76,0	75,0	75,0
NDT ² (%MS)	57,0	66,0	71,0	74,0	78,0
ELg ³ (Mcal/kg MS)	0,64	0,92	1,06	1,15	1,22
Proteína Bruta (%MS)	16,5	16,0	15,5	15,0	13,8
FDN ⁴ (%MS)	59,8	39,2	33,2	27,3	23,7
FDNfe ⁵ (%MS)	56,0	34,0	27,0	21,0	15,0
Extrato etéreo (%MS)	1,6	2,8	3,4	4,0	5,0
CNF ⁶	16	38	44	50	55
Ca (%MS)	0,79	0,78	0,79	0,83	0,88
P (%MS)	0,33	0,37	0,38	0,41	0,46

¹Silagem de grãos úmidos de milho; ²Nutrientes digestíveis totais; ³Energia Líquida para Ganho; ⁴Fibra em detergente neutro; ⁵Fibra em detergente neutro fisicamente efetiva; ⁶Carboidratos não estruturais; ⁷Núcleo mineral continha por quilo de produto: 16,0% Ca; 2,4% P; 5,9% Na; 2,8% S; 0,5% Mg; 1680 ppm Zn; 1120 ppm Mn; 560 ppm Cu; 28 ppm I; 5,6 ppm Se; 8,23 ppm Co e 73920 UI Vit. A; Monensina 1000 ppm.

A quantidade de Energia Líquida para Ganho oferecidas foi equivalente dentro de cada período (14 ou 21 dias) para os diferentes protocolos de adaptação. Os ajustes foram feitos diariamente antes da mistura das dietas experimentais.

Ao longo do período experimental foram feitas amostragens semanais da dieta para a análise bromatológica de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), e matéria mineral (MM) segundo AOAC (1990) e fibra em detergente neutro (FDN) segundo Goering e Van Soest (1970). A dieta foi submetida a ajustes de quantidade diariamente, com base na quantidade de sobra nos cochos antes da primeira refeição (8h).

2.4 Manejo da Ingestão dos Animais Confinados

O consumo de matéria seca foi medido para cada baia por meio da pesagem do alimento fornecido diariamente. A pesagem da sobra foi efetuada todos os dias antes do trato da manhã, fazendo-se, posteriormente, a média de consumo por animal. Para maior precisão na coleta de dados, a quantidade oferecida e a sobra de cocho da dieta foram pesadas diariamente em sacos identificados (com o número da baia) em balança digital com precisão de 50 gramas. A determinação da matéria seca da dieta total foi efetuada todos os dias utilizando micro-ondas para obter-se o consumo diário em quilos de matéria seca. Para a determinação da matéria seca com o micro-ondas, uma amostra de 100 gramas da dieta era pesada e colocada no micro-ondas; o primeiro passo era deixar a amostra por 4 minutos, retirar e pesar, após esse procedimento, utilizava-se o tempo de dois minutos até que o peso anterior ao aquecimento fosse igual ao pós aquecimento. Deste modo, calculava-se o peso final da amostra, dividia-o pelo peso inicial e multiplicava por 100.

2.5 Avaliação do Comportamento Ingestivo

Para análise do comportamento ingestivo foi instalado sistema de monitoramento por câmeras de vídeo composto por computador Desktop com 8 Tb de

HD, 2 Gb de memória Ram, duas placas de Vídeo Geovision 800 e 24 câmeras Tec Voz Day and Night. Foi utilizada uma câmera por baia, totalizando 24 câmeras. Durante o período de adaptação foram realizadas 5 filmagens (gravação de vídeos) referentes aos dias 5, 9, 13, 17, 21 e 33 do período experimental. Com objetivo de fazer uma pré-análise dos dados, foi realizada uma análise estatística para avaliar os efeitos dos dias 21 e 33 nas variáveis comportamentais, por não haver diferença entre esses dias, o dia 33 não foi incluído nas tabelas nem nos resultados e discussão.

Os animais foram submetidos à gravação das atividades durante período de 24 horas (começando às 08h00 do dia da gravação e terminando às 08h00 do próximo dia) para posterior avaliação do comportamento ingestivo: determinação do tempo despendido em ingestão, ruminação e ócio, conforme metodologia citada por Johnson e Combs (1991) e números de visitas ao cocho de ração e bebedouro. Durante todo o período de confinamento à noite, o ambiente foi mantido sob iluminação artificial e monitorado constantemente para garantir correto funcionamento do sistema de gravação. As imagens foram gravadas para posterior avaliação, nas quais cinco pessoas foram treinadas para avaliar e registrar o comportamento dos animais. Sendo assim, cada pessoa se concentrava para observar um animal por vez.

Para a coleta de dados do comportamento ingestivo, foram tomadas algumas decisões pertinentes à coleta de dados de cada variável. Abaixo seguem as decisões:

- **Tempo despendido em ingestão de alimento:** foi considerado como atividade de ingestão o momento em que o animal colocava a boca no cocho e continuava durante o tempo mínimo de 30 segundos, para então começar computar o tempo. Essa metodologia foi adotada devido a uma revisão de estudos nos quais se utilizavam sistema eletrônico de alimentação e nesses estudos considera-se como tempo em ingestão, o momento no qual o animal se dirigia ao cocho e ingeria no mínimo 100 g de dieta (Kelly et al., 2010).
- **Tempo despendido em ruminação:** foi considerada a atividade de ruminação em ambas as posições, deitada e em pé, sendo esta contabilizada de acordo com o tempo inicial e final do movimento de mastigação que o animal realizou.

- **Tempo despendido em ócio:** como foi calculado o tempo despendido em ingestão e ruminação, foi realizada a soma desses dois valores e após subtração do total do período de 1440 minutos (referentes a período de 24 horas de observação) pela soma desses 2 fatores, obteve-se o tempo despendido em ócio:

$$TO = 1440 \text{ min} - (TA + TR)$$

Em que:

TO = Tempo em ócio, expresso em minutos;

TA = Tempo de alimentação, expresso em minutos;

TR = Tempo de ruminação, expresso em minutos.

- **Idas ao cocho de ração:** foi considerada como visita ao cocho de comida a ida do animal ao cocho e a inserção da boca na comida, sendo esse movimento contabilizado durante o tempo despendido em ingestão bem como em visitas ao cocho de comida sem acarretar em ingestão de alimento.

- **Idas ao bebedouro:** Devido à incapacidade de quantificar a quantidade de água consumida por não ter um hidrômetro em cada baia, foi considerado apenas a ida ao cocho de água, sendo esta contabilizada apenas quando o animal dirigia-se ao bebedouro e colocava a boca no bebedouro, computando desse modo o número de visitas.

- **Eficiência de alimentação da matéria seca:** para calcular a eficiência de alimentação da matéria seca foi utilizado o tempo em alimentação que o animal apresentou no dia de observação dividido pela quantidade em quilos de dieta que o animal ingeriu neste dia.

$$EALMS = TA \text{ (min)} / IMS \text{ (kg)}$$

Em que:

EALMS = Eficiência de alimentação da matéria seca, expresso em min/kg;

TA = Tempo em alimentação, expresso em minutos;

IMS = Ingestão de matéria seca, expresso em kg.

- **Eficiência de ruminação da matéria seca:** para calcular a eficiência de ruminação da matéria seca foi utilizado o tempo em ruminação que o animal apresentou no dia de observação dividido pela quantidade em quilos de dieta que o animal ingeriu neste dia.

$$ERUMS = TR \text{ (min)} / IMS \text{ (kg)}$$

Em que:

ERMS = Eficiência de ruminação da matéria seca, expresso em min/kg;

TR = Tempo em ruminação, expresso em minutos;

IMS = Ingestão de matéria seca, expresso em kg.

2.6 Seleção de ingredientes

A avaliação da seleção de ingredientes foi realizada em todos os dias experimentais e consequentemente nos dias em que foram realizadas as gravações. As amostras da dieta total e das sobras existentes nas baias foram coletadas para analisar a distribuição do tamanho das partículas usando-se o Penn State Particle Separator (PSPS, Nasco, Fort Atkinson, WI, EUA) como descrito por Heinrichs (1996) para então se determinar a extensão da seleção, a qual foi expressa como um índice de seleção. O PSPS é equipado com três caixas contendo ao fundo de cada uma, peneiras de diferentes diâmetros (19,0; 8,0; e 0,18 mm), dispostas umas sob as outras do maior para o menor diâmetro, e uma última caixa com fundo sólido, totalizando quatro caixas. Aproximadamente 200 g de amostra foram colocadas sobre a primeira caixa (19 mm de diâmetro), e então a PSPS foi agitada conforme descrito por Heinrichs (1996). As frações da matéria natural das amostras retidas em cada peneira e na caixa sólida foram então pesadas para se determinar a distribuição do tamanho de partículas. O índice de seleção foi calculado como a **ingestão atual / ingestão esperada** para cada porção retida nas peneiras individuais. A **ingestão esperada** foi calculada como a distribuição do tamanho de partícula da dieta total (base na matéria natural) $\times$ a ingestão atual de matéria natural. A **ingestão atual** foi calculada como a quantidade de ração oferecida $\times$ a distribuição do tamanho de partículas da dieta total $-$ a quantidade de sobras $\times$ a distribuição do tamanho de partículas das sobras (%). O índice de seleção de 1, menor que 1 e maior que 1, indicarão: ausência de seleção, seleção contra e a favor daquele

tamanho de partícula presente em uma ou outra caixa, respectivamente (Leonardi e Armentano, 2003). Cada caixa contará com um índice de seleção e será considerada uma variável dependente na análise estatística.

2.7 Análise Estatística

O delineamento deste estudo foi em blocos inteiramente casualizados em arranjo fatorial 2×2 com medidas repetidas no tempo, em que os efeitos dos dois protocolos (escada e restrição) de das durações (14 e 21 dias) foram avaliados em 5 fases de mensuração (5º, 9º, 13º, 17º e 21º dia) experimental. Os dados foram analisados segundo o modelo estatístico abaixo pelo PROC MIXED do SAS (2003) e teste de Tukey para comparação entre médias. Foram considerados significativos valores de $P < 0,05$. As baias foram consideradas as unidades experimentais.

$$Y_{ijkl} = \mu + PA_i + DR_j + PA*DR_{ij} + \delta_{ijl} + F_k + F*PA_{ik} + F*DR_{jk} + F*PA*DR_{ijk} + e_{ijkl};$$

Em que:

Y_{ijkl} = observação relativa à $i^{ésima}$ unidade experimental (baia), no $i^{ésimo}$ protocolo de adaptação (PA), com $j^{ésima}$ duração (DR) e na $k^{ésima}$ fase de mensuração; μ = média geral; PA_i = efeito do $i^{ésimo}$ PA, sendo $i = 1$: escada (*step up*) e 2 : restrição; DR_j = efeito da $j^{ésima}$ duração dos protocolos de adaptação, sendo $j = 1$: 14 dias e 2 : 21 dias; $PA*DR_{ij}$ = efeito da interação entre o $i^{ésimo}$ PA e a $j^{ésima}$ DR; δ_{ijl} é o erro experimental “a” associado a observação Y_{ijl} ($0; \sigma_\delta^2$); F_k = efeito da $k^{ésima}$ fase de mensuração, sendo $k = 1$: 1ª Mensuração (5º Dia), 2 : 2ª Mensuração (9º Dia), 3 : 3ª Mensuração (13º Dia), 4 : 4ª Mensuração (17º Dia), 5 : 5ª Mensuração (21º Dia); $F*PA_{ik}$ = efeito da interação entre o $i^{ésimo}$ PA e a $k^{ésima}$ fase de mensuração; $F*DR_{jk}$ = efeito da interação entre o $j^{ésimo}$ DR e a $k^{ésima}$ fase de mensuração; $F*PA*DR_{ijk}$ = efeito da interação entre o $i^{ésimo}$ PA, a $j^{ésima}$ duração dos protocolos de adaptação e a $k^{ésima}$ fase de mensuração; e_{ijkl} = erro experimental “b” associado a observação Y_{ijkl} ($0; \sigma_e^2$).

3. RESULTADOS

Os dados referentes às variáveis do comportamento ingestivo e os índices de seletividade dos ingredientes da dieta estão apresentados na Tabela 2.

Foi observada interação ($P<0,05$) entre protocolo, duração e dias para o tempo despendido em alimentação (Figura 1), em que os animais nos tratamentos E14 e E21 apresentaram maiores ($P<0,05$) tempos de alimentação durante os dias 5, 9 e 13 que os animais nos tratamentos R14 e R21. Porém não foram encontradas diferenças entre os tratamentos nos dias 17 e 21 ($P>0,05$).

Para o tempo despendido em ruminação, foi encontrado efeito de interação ($P<0,05$) entre protocolo e duração e também entre protocolo e dias de mensuração. Com relação à interação entre protocolos e duração, animais no tratamento E21 apresentaram maior tempo de ruminação que animais ($P<0,05$) de ambos os tratamentos de restrição, no entanto, sem diferença quando comparado aos animais mantidos no tratamento E14 (Figura 2). Em relação à interação entre protocolo e dias (Figura 3), os tempos de ruminação dos animais nos protocolos em Escada foram maiores ($P<0,05$) nos dias 5 e 9 em relação aos animais mantidos nos protocolos de restrição, porém não foram observados diferenças ($P>0,05$) entre os protocolos nos dias 13, 17 e 21.

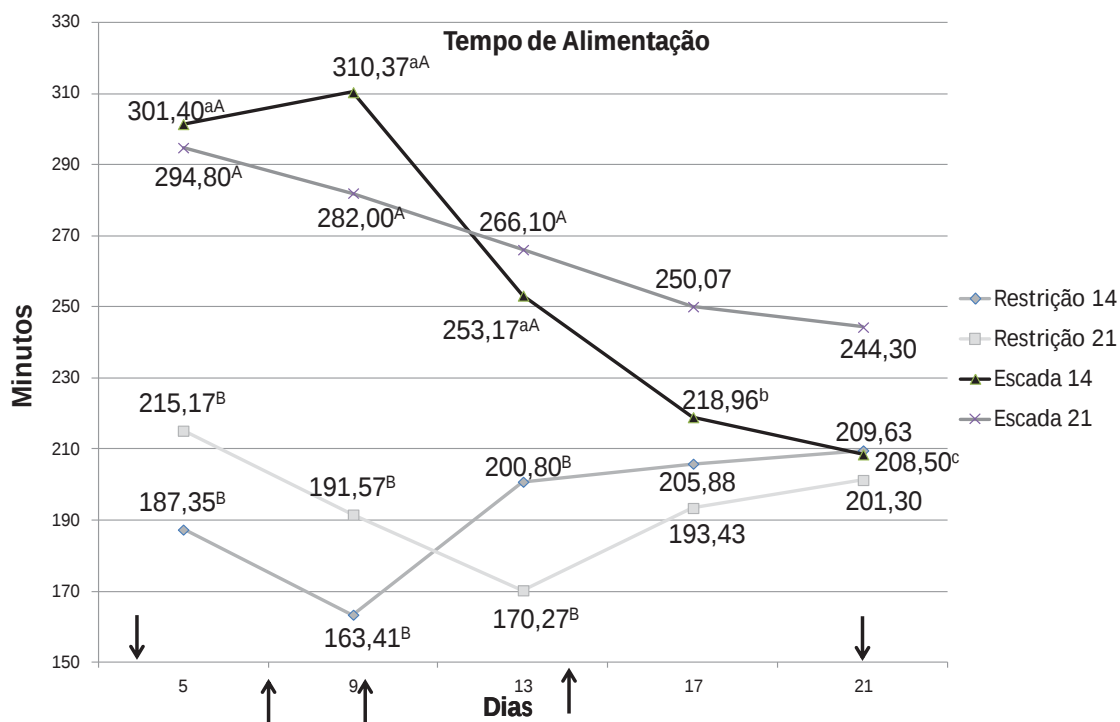


Figura 1. Tempo de alimentação de bovinos Nelore em adaptação com dois tipos de protocolos (Escada ou Restrição) com duração de 14 ou 21 dias. Foi encontrada interação significativa ($P < 0,05$) entre protocolo, duração e dias; ^{a,b} Médias na mesma linha com diferentes sobrescritos diferem ($P < 0,05$), ^{A,B} Médias, para cada dia avaliado, com diferentes sobrescritos diferem ($P < 0,05$).

Tabela 2 Comportamento ingestivo e seletividade dos ingredientes por bovinos Nelore submetidos a diferentes protocolos de adaptação.

	Protocolo (PRO)		Duração (DUR)		Fase de mensuração (DIAS)					EPM ¹	Probabilidades (Valores de P <)			
Item	Restrição	Escada	14 dias	21 dias	5	9	13	17	21		PRO	DUR	DIAS	INT ²
<i>Comportamento Ingestivo</i>														
Tempo em Alimentação, min/dia	193,88	262,97	225,95	230,90	249,68	236,84	222,58	217,08	215,93	4,26	0,01	0,42	0,01	z
Tempo de Ruminação, min/dia	327,18	378,96	356,38	349,77	327,18	344,24	374,27	349,12	370,55	7,02	0,01	0,51	0,01	x,v
Tempo Total de Mastigação, min/dia	521,06	641,93	582,32	580,67	576,86	581,08	596,85	566,21	586,49	8,25	0,01	0,89	0,17	z
Tempo de Ócio, min/dia	918,94	798,07	857,68	859,33	863,14	858,92	843,15	873,79	853,51	8,18	0,01	0,89	0,17	z
Idas ao Cocho, n	34,48	36,16	34,70	35,93	44,47 ^a	34,92 ^b	33,05 ^b	32,04 ^b	32,09 ^b	1,11	0,31	0,45	0,01	NS
Idas ao Bebedouro, n	8,47	7,83	8,41	7,90	8,78 ^b	7,91 ^b	6,35 ^c	7,28 ^b	10,41 ^a	0,42	0,17	0,28	0,01	NS
Ingestão de Matéria Seca, kg/cab/dia	8,06	8,92	8,64	8,34	7,11	7,98	8,80	8,90	9,68	0,95	0,01	0,02	0,01	z
Tempo Médio por Refeição, min/dia	5,88	7,46	6,72	6,62	5,84	6,92	6,85	6,85	6,90	0,20	0,01	0,72	0,01	v
Consumo Médio por Refeição, kg	0,23	0,24	0,25	0,23	0,14 ^d	0,22 ^c	0,25 ^b	0,26 ^{ab}	0,30 ^a	0,01	0,57	0,20	0,01	NS
Eficiência de Alimentação, min/kg de MS	24,72	30,04	26,75	28,00	33,87	29,30	25,58	25,03	23,13	0,81	0,01	0,08	0,01	z
Eficiência de Ruminação, min/kg de MS	38,46	41,02	39,60	39,88	42,60	40,77	40,57	37,77	37,00	0,95	0,03	0,78	0,01	v
<i>Seletividade dos Ingredientes da Dieta</i>														
Peneira de 19 mm	0,998	0,995	1,003	0,990	0,979	0,990	1,002	1,009	1,003	0,007	0,789	0,230	0,242	NS
Peneira de 8 mm	1,006	1,008	1,008	1,005	1,001	1,003	1,002	1,015	1,014	0,001	0,190	0,138	0,001	v,t
Peneira de 0,18 mm	1,000	1,003	1,000	1,002	1,002	1,004	1,002	0,999	1,000	0,001	0,001	0,013	0,001	v
Bandeja	0,988	0,982	0,984	0,987	0,989	0,995	0,989	0,975	0,979	0,003	0,021	0,150	0,001	v

¹ Erro padrão médio.² Interações: NS = Não significativo (P>0,05); x = Interação entre PRO e DUR; v = Interação entre PRO e DIAS; t = Interação entre DUR e DIAS; z = Interação entre PRO e DUR e DIAS. ^{a,b} Médias com letras distintas na mesma linha dentro de cada fato, diferem (P<0,05).

As setas indicam o dia que foi realizado à troca de dieta dos protocolos em Escada e dentro de cada duração, 14 dias (primeira troca de dieta dia 4, segunda troca dia 9 e terceira troca de dieta dia 14) ou 21 dias (primeira troca de dieta dia 7, segunda troca de dieta dia 14 e terceira troca de dieta dia 21).

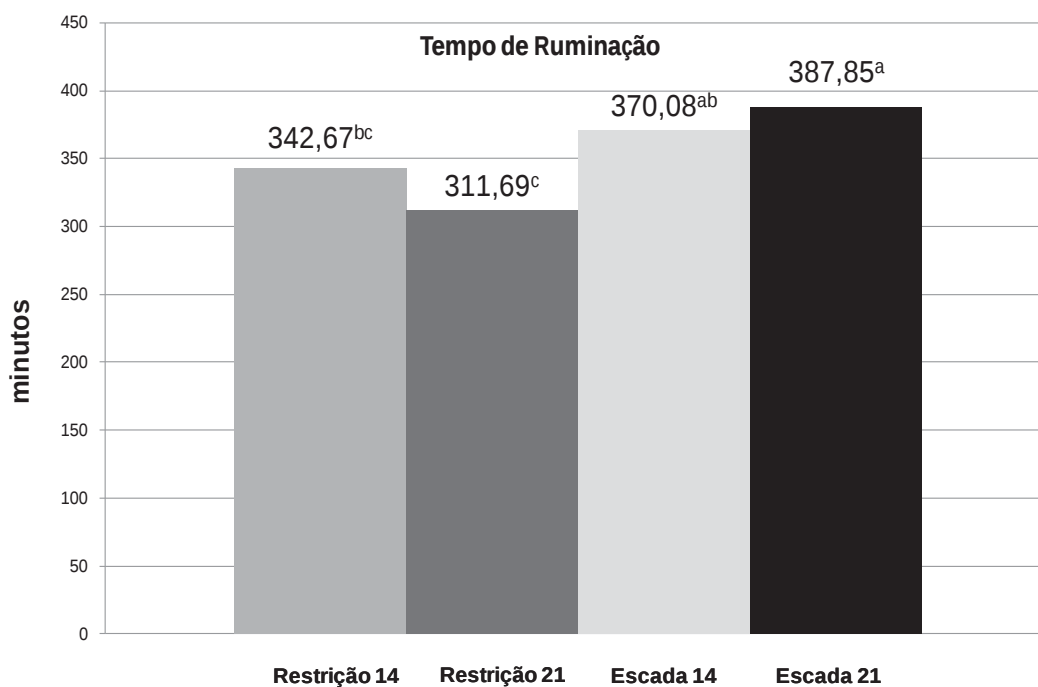


Figura 2. Tempo de ruminação de bovinos Nelore em adaptação com dois tipos de protocolos (Escada ou Restrição) e duração de 14 ou 21 dias. Foi encontrada interação significativa ($P < 0,05$) entre protocolo e duração; ^{a,b} Médias entre as colunas com diferentes sobrescritos diferem ($P < 0,05$).

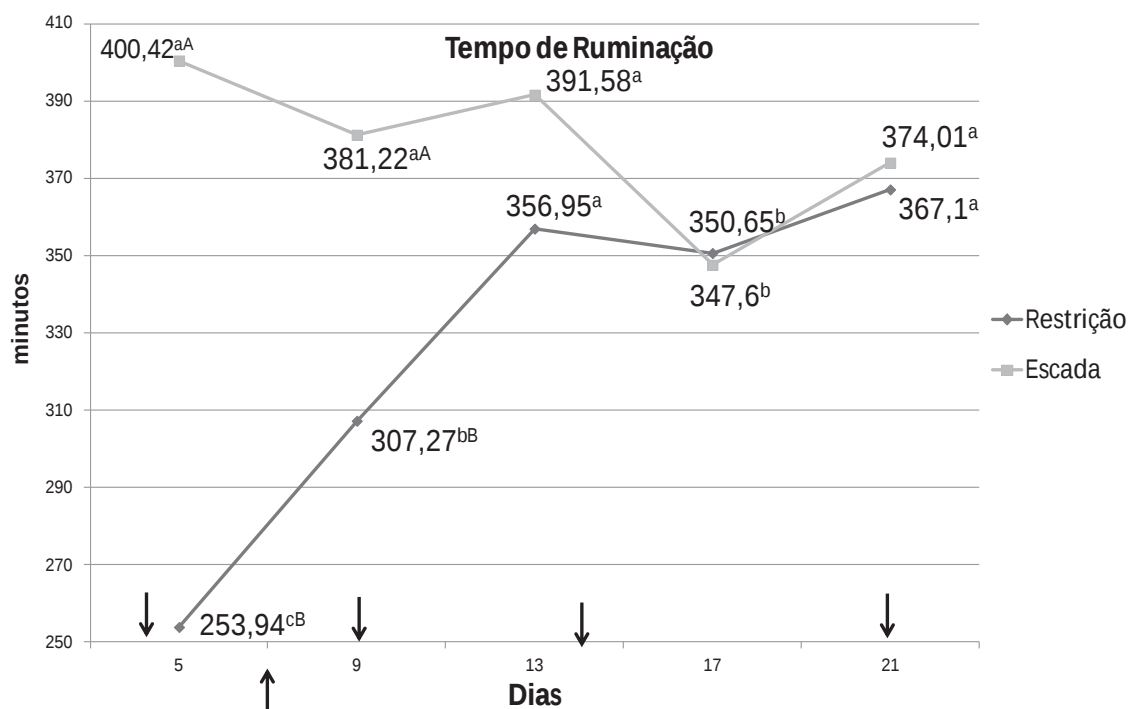


Figura 3. Tempo de ruminação de bovinos Nelore em adaptação com dois tipos de protocolos (Escada ou Restrição) com duração de 14 ou 21 dias. Foi encontrada interação significativa ($P < 0,05$) entre protocolo e dias; ^{a,b} Médias na mesma linha com diferentes sobrescritos diferem ($P < 0,05$), ^{A,B} Médias, para cada dia avaliado com diferentes sobrescritos diferem ($P < 0,05$).

Houve efeito de interação ($P < 0,05$) entre protocolo, duração e dias (Figura 4) para o Tempo de mastigação total, o qual compreende a soma dos tempos despendidos em alimentação e ruminação. Em relação aos dias avaliados, os animais nos protocolos E21 e E14 apresentaram maiores ($P < 0,05$) tempos de mastigação total que os bovinos nos protocolos R14 e R21 nos dias 5 e 9, no entanto, a partir do dia 13 não houve ($P > 0,05$) diferença entre os tratamentos avaliados.

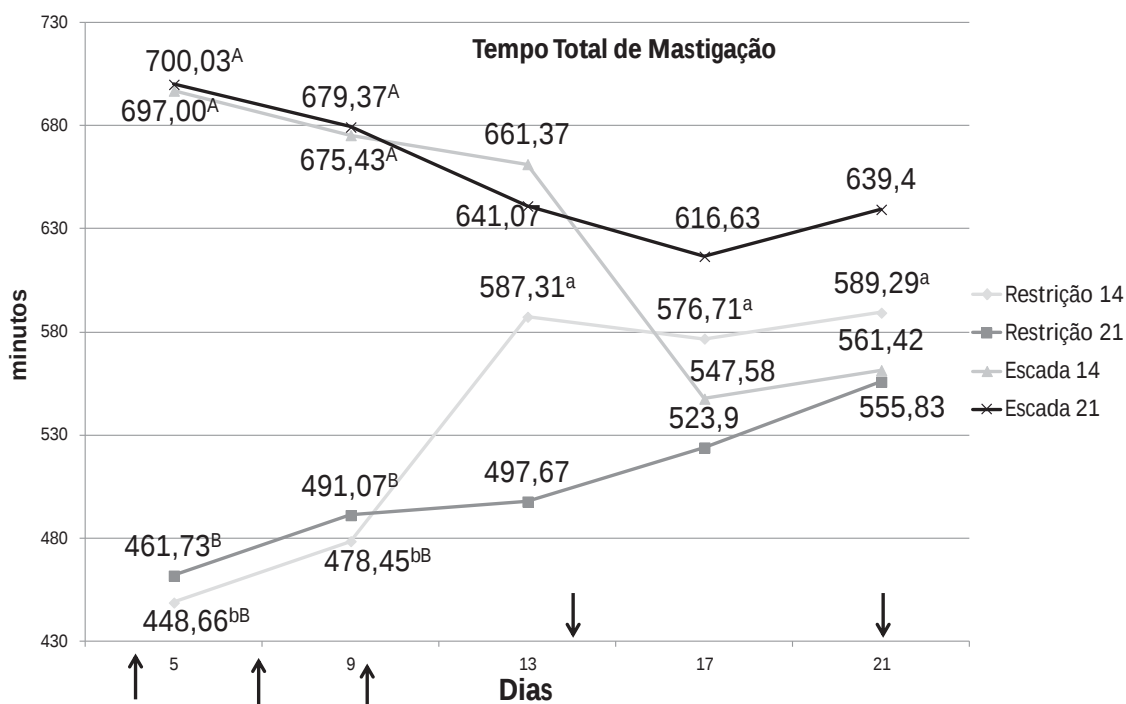


Figura 4. Tempo total de mastigação de bovinos Nelore em adaptação com dois tipos de protocolos (Escada ou Restrição) com duração de 14 ou 21 dias. Foi encontrada interação significativa ($P < 0,05$) entre protocolo, duração e dias; ^{a,b} Médias na mesma linha com diferentes sobrescritos diferem ($P < 0,05$). ^{A,B} Médias, para cada dia avaliado com diferentes sobrescritos diferem ($P < 0,05$).

Na figura 5 é mostrado o efeito de interação ($P < 0,05$) entre protocolo, duração e dias de mensuração para o tempo de ócio (TO). Os animais do R14 diminuíram ($P < 0,05$) o tempo de ócio com o decorrer dos dias de confinamento, e por isso, nos dias 5 e 9 os bovinos apresentaram maiores ($P < 0,05$) tempos de ócio que nos dias 13, 17 e 21. Bovinos nos tratamentos R14 e R21 apresentaram maiores ($P < 0,05$) tempo em ócio e diferiram dos tratamentos E14 e E21 nos dias 5, 9 e 13, mas a partir do dia 17 não foi encontrado efeito ($P > 0,05$) de protocolo e duração em relação aos dias de mensuração.

Foi encontrado efeito de dias de mensuração ($P < 0,05$) para o número de visitas ao cocho (IC), onde o dia 5 apresentou o maior ($P < 0,05$) número de visitas (44,47) em relação aos demais dias avaliados. O mesmo efeito foi encontrado para as idas ao bebedouro (IB), sendo que o maior ($P < 0,05$) número de idas foi observado no dia 21 (10,41) em relação aos demais (Tabela 2).

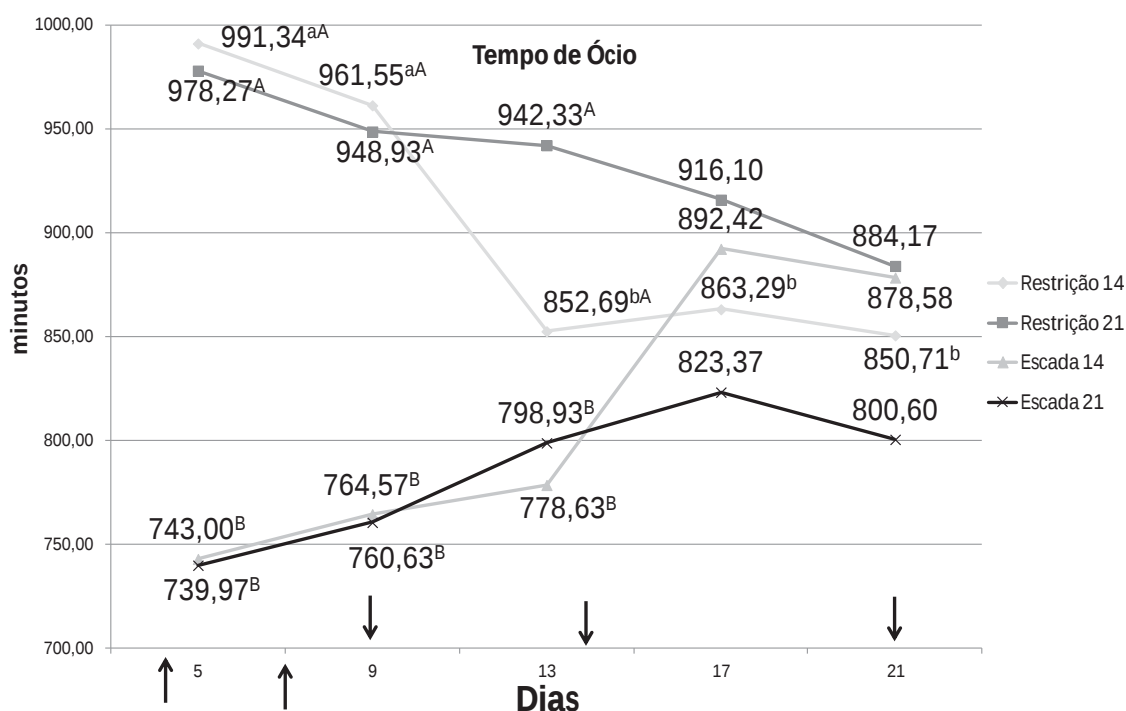


Figura 5. Tempo de ócio de bovinos Nelore em adaptação com dois tipos de protocolos (Escada ou Restrição) e duração de 14 ou 21 dias. Foi encontrada interação significativa ($P < 0,05$) entre protocolo, duração e dias; ^{a,b} Médias na mesma linha com diferentes sobrescritos diferem ($P < 0,05$), ^{A,B} Médias, para cada dia avaliado com diferentes sobrescritos diferem ($P < 0,05$).

Com relação à Ingestão de Matéria Seca (IMS) em quilos, esta aumentou ($P < 0,05$) durante os dias avaliados para todos os tratamentos até o dia 21 de mensuração. Animais nos tratamentos E14 e E21 apresentaram maior ($P < 0,05$) consumo no dia 5 e 9 que aqueles nos tratamentos R14 e R21. Por outro lado, no dia 13 apenas bovinos no tratamento E21 apresentaram menor ingestão de matéria seca quando comparados aos demais tratamentos. Após o 13º dia (Figura 6) não houve diferença ($P > 0,05$) entre os tratamentos e as durações nos dias avaliados.

À medida que avançaram os dias de mensuração, não houve efeito de protocolos e dias no consumo médio por refeição (CMR), mas este aumentou com o passar dos dias de mensuração.

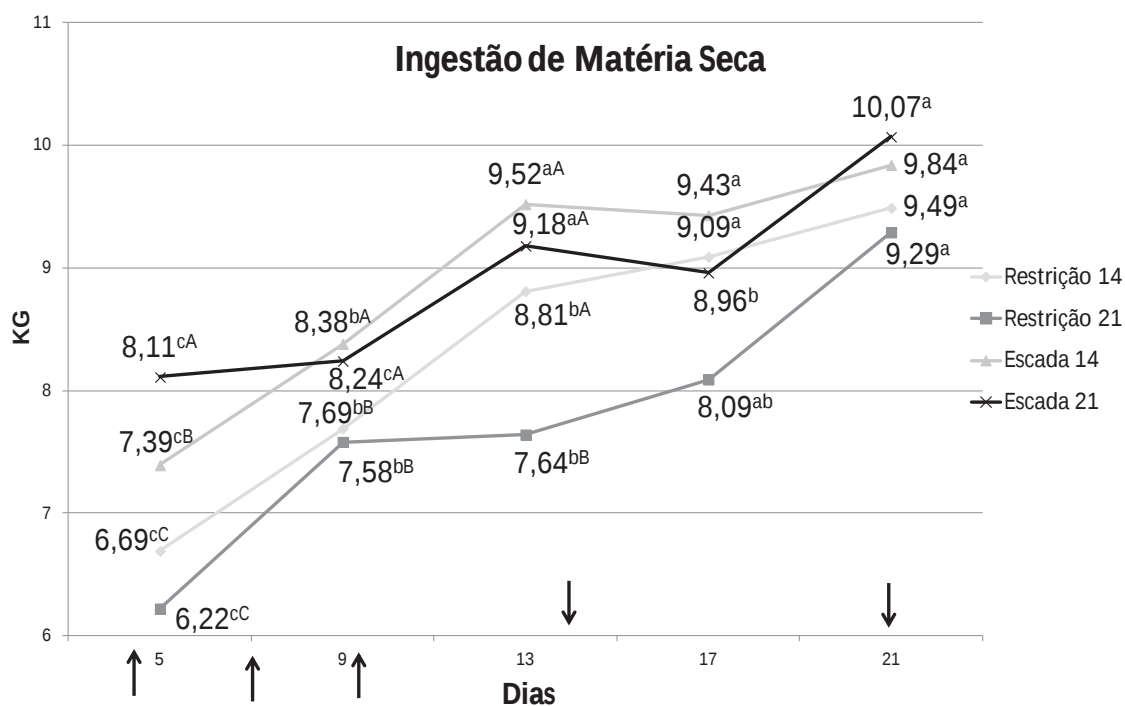


Figura 6. Ingestão de matéria seca de bovinos Nelore em adaptação com dois tipos de protocolos (Escada ou Restrição) com duração de 14 ou 21 dias. Foi encontrada interação significativa ($P < 0,05$) entre protocolo, duração e dias; ^{a,b} Médias na mesma linha com diferentes sobrescritos diferem ($P < 0,05$), ^{A,B} Médias, para cada dia avaliado com diferentes sobrescritos diferem ($P < 0,05$).

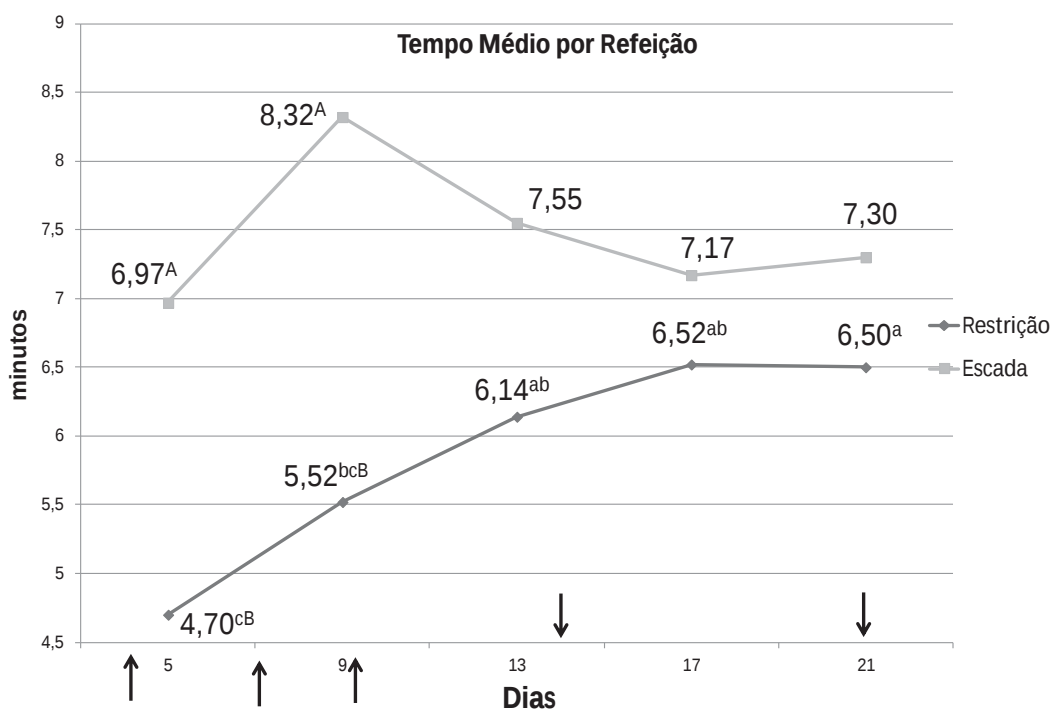


Figura 7. Tempo médio por refeição de bovinos Nelore em adaptação com dois tipos de protocolos (Escada ou Restrição) com duração de 14 ou 21 dias. Foi encontrada interação significativa ($P < 0,05$) entre protocolo e dias; ^{a,b} Médias na mesma linha com diferentes sobrescritos diferem ($P < 0,05$), ^{A,B} Médias, para cada dia avaliado com diferentes sobrescritos diferem ($P < 0,05$).

Com relação ao Tempo Médio por Refeição (TMR), foi encontrado efeito de interação ($P < 0,05$) entre protocolo e dias de mensuração. Houve efeito ($P < 0,05$) dos dias avaliados para o TMR dos animais no protocolo em Restrição, sendo que o TMR diferiu ($P < 0,05$) nos dias 21, 17 e 13 do dia 5 e o dia 5 não diferiu ($P > 0,05$) do dia 9. Com relação ao efeito de protocolo, os animais no tratamento de Escada apresentaram maiores valores de TMR que os animais no protocolo de Restrição nos dias 5 e 9, mas não diferiram ($P > 0,05$) nos dias 13, 17 e 21. Por outro lado, não foi observado efeito de duração ($P > 0,05$) no tempo médio dos bovinos independente do protocolo avaliado.

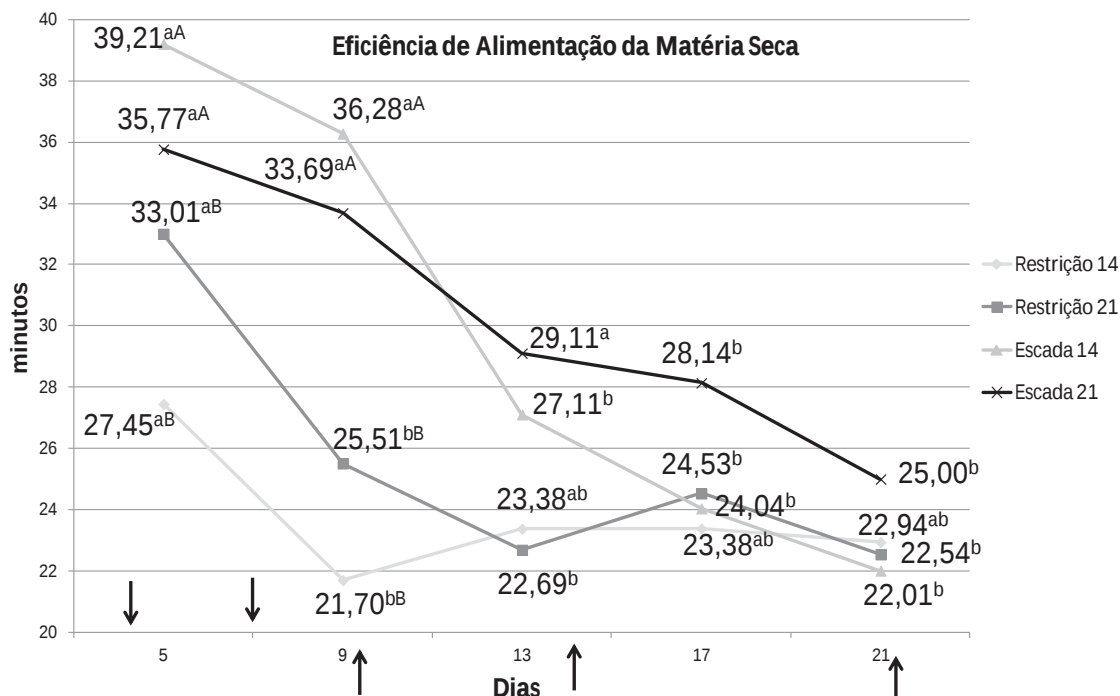


Figura 8. Eficiência de alimentação da matéria seca de bovinos Nelore em adaptação com dois tipos de protocolos (Escada ou Restrição) com duração de 14 ou 21 dias. Foi encontrada interação significativa ($P < 0,05$) entre protocolo, duração e dias; ^{a,b} Médias na mesma linha com diferentes sobrescritos diferem ($P < 0,05$), ^{A,B} Médias, para cada dia avaliado com diferentes sobrescritos diferem ($P < 0,05$).

Houve efeito de interação ($P < 0,05$) entre efeitos de protocolos, duração e dias de mensuração para Eficiência de Alimentação da Matéria Seca (EALMS). Foi observado aumento na EAMS dos tratamentos R21, E14 e E21, ou seja, o tempo gasto em minutos para que os animais ingerissem 1 quilo de dieta diminuiu; já os animais do tratamento R14 no dia 5 apresentaram menor eficiência em comparação com o dia 9, porém, nos dias 13, 17 e 21 os valores observados foram intermediários aos encontrados no dia 5 e 9. Com relação aos dias, os E14 e E21 foram menos ($P < 0,05$) eficientes que os R14 e R21 nos dias 5 e 9, no entanto, após o dia 9 não houve diferença ($P > 0,05$) entre as eficiências dos tratamentos testados durante os dias avaliados (Figura 8).

Com relação à Eficiência de Ruminação da Matéria Seca (ERUMS), foi encontrado efeito de interação ($P < 0,05$) entre protocolos e dias de mensuração (Figura 9). Observou-se aumento da eficiência de ruminação ($P < 0,05$) dos animais no protocolo

em Escada, ou seja, menor tempo para se ruminar um quilo de dieta com o passar dos dias 5, 9 e 13 até não diferir ($P>0,05$) entre os dias 17 e 21. Com relação aos animais do protocolo de restrição, não houve diferença ($P>0,05$) entre os dias avaliados. Em relação ao efeito de dias, os animais do protocolo de Escada demoraram mais tempo para ruminar um quilo de dieta que o protocolo de Restrição no dia 5 apenas, não havendo diferença ($P>0,05$) nos outros dias. Por outro lado, não foi observado efeito ($P>0,05$) de duração na EAMS dos bovinos, independente do protocolo avaliado.

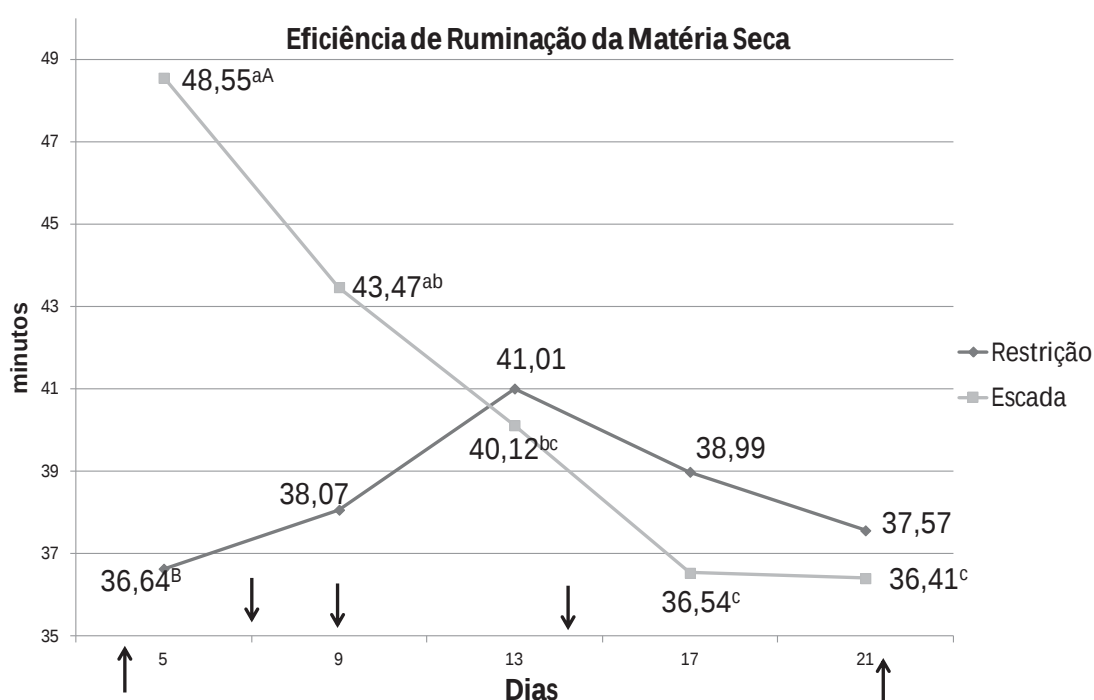


Figura 9. Eficiência de ruminação da matéria seca de bovinos Nelore em adaptação com dois tipos de protocolos (Escada ou Restrição) com duração de 14 ou 21 dias. Foi encontrada interação significativa ($P<0,05$) entre protocolo e dias; ^{a,b} Médias na mesma linha com diferentes sobrescritos diferem ($P<0,05$), ^{A,B} Médias, para cada dia avaliado com diferentes sobrescritos diferem ($P<0,05$).

Não foi encontrado efeito dos tratamentos na peneira de 19 mm, no entanto, houve efeito ($P<0,05$) entre protocolos e dias de mensuração e também efeito entre duração e dias de mensuração (Figura 11) para a variável peneira de 8 mm; sendo que não houve diferença ($P>0,05$) entre os protocolos testados mas foi encontrada diferença entre as durações 14 e 21 apenas no dia 21, onde a duração de 14 dias apresentou maior ($P<0,05$) índice (1,022) em relação à duração de 21 dias (1,006).

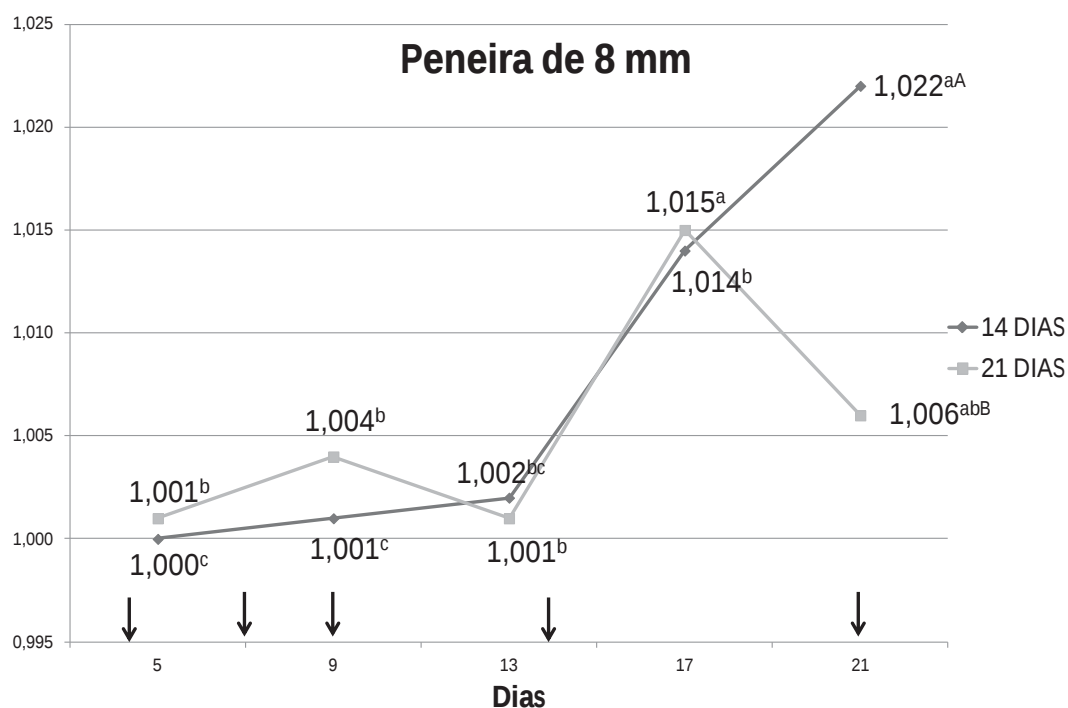


Figura 10. Índice de seletividade dos ingredientes das dietas de bovinos Nelore em adaptação com dois tipos de protocolos (Escada ou Restrição) com duração de 14 ou 21 dias referentes à peneira de 8 mm. Foi encontrada interação significativa ($P < 0,05$) entre duração e dias; ^{a,b} Médias na mesma linha com diferentes sobrescritos diferem ($P < 0,05$), ^{A,B} Médias, para cada dia avaliado com diferentes sobrescritos diferem ($P < 0,05$).

Com relação à Peneira de 1,18 mm foi encontrado efeito de interação ($P < 0,05$) entre protocolos e dias (Figura 11) em que, nos dias 9 e 13 foi encontrada diferença entre os protocolos de Escada e Restrição, sendo que o protocolo em Escada apresentou maior ($P < 0,05$) índice em comparação ao protocolo de Restrição, porém nos demais dias avaliados, não foram encontradas diferenças ($P > 0,05$) entre protocolos.

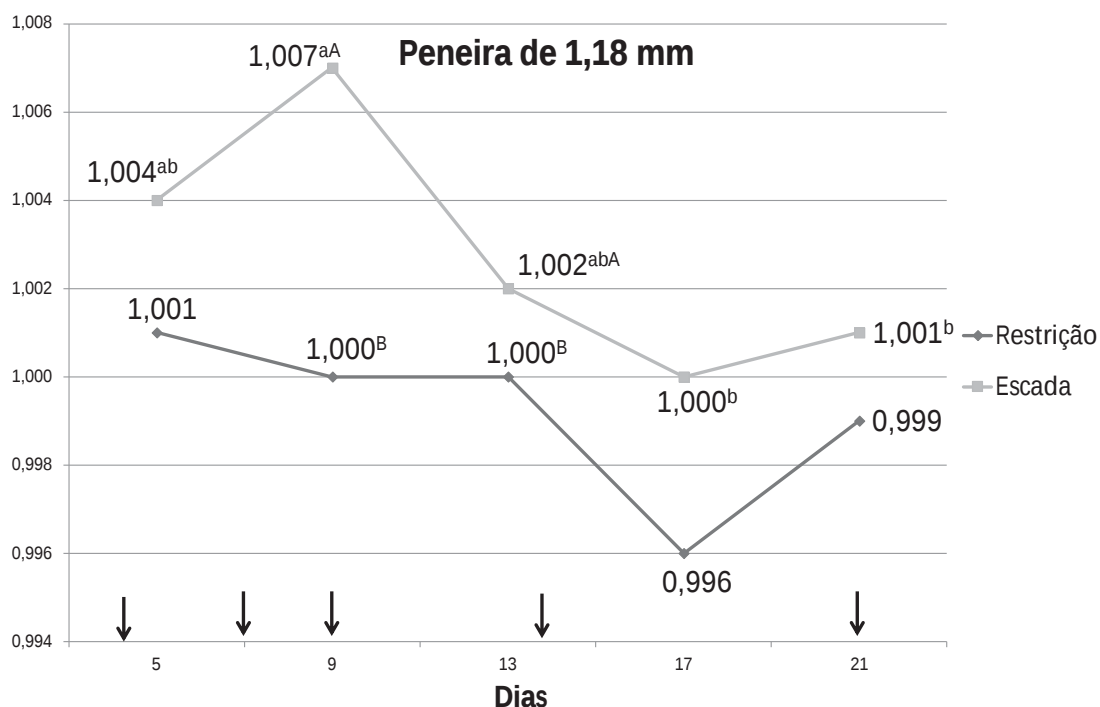


Figura 11. Índice de seletividade dos ingredientes das dietas de bovinos Nelore em adaptação com dois tipos de protocolos (Escada ou Restrição) com duração de 14 ou 21 dias referentes à peneira de 1,18 mm. Foi encontrada interação significativa ($P < 0,05$) entre protocolo e dias; ^{a,b} Médias na mesma linha com diferentes sobrescritos diferem ($P < 0,05$), ^{A,B} Médias, para cada dia avaliado com diferentes sobrescritos diferem ($P < 0,05$).

Com relação à bandeja, foi encontrada efeito de interação ($P < 0,05$) entre protocolos e dias, sendo que foi observado apenas efeito dentro do protocolo de Escada, no qual o dia 9 apresentou maior ($P < 0,05$) índice que os outros dias avaliados (Figura 13).

4. DISCUSSÃO

4.1. Comportamento Ingestivo: Tempo de Alimentação, Ruminação e Ócio.

No presente estudo, os tempos de alimentação, ruminação e ócio variaram durante o período de adaptação, concordando com Albright (1993), o qual cita que os períodos utilizados para alimentação, ruminação e ócio variam consideravelmente de acordo com o manejo e o tipo de dieta fornecida e, segundo Mertens (1994), existem

três mecanismos que estimulam o animal a sentir fome ou sentir-se saciado, sendo eles: o efeito psicogênico, que envolve o comportamento do animal diante de fatores inibidores ou estimuladores relacionados ao alimento ou ao ambiente; o fisiológico, onde a regulação é dada pelo balanço nutricional e o físico, o qual está relacionado com a capacidade de distensão do rúmen do animal.

Neste sentido, observou-se que nos protocolos de Escada ocorreu diminuição no conteúdo de fibra e com isso aumentou-se gradualmente a quantidade de ingredientes concentrados ricos em energia, diminuindo deste modo o tempo em que o animal precisou para ingerir quantidades satisfatórias de alimento que atendessem suas exigências fisiológicas. Esse fato foi observado no tratamento E14, onde os tempos despendidos em alimentação nos dias 5, 9 e 13 (período de adaptação) foram maiores que os dias 17 e 21 (período de terminação).

Por outro lado, nos protocolos de restrição, a dieta continha alta concentração de ingredientes energéticos, porém a quantidade de alimento ofertado era restrita. Como foram realizados aumentos programados da quantidade diária fornecida nos protocolos de restrição, esperava-se que o tempo de alimentação desses animais aumentasse, chegando a um ponto no qual os protocolos de Restrição com 14 ou 21 dias se igualassem aos de Escada por estarem recebendo quantidades de energia líquida para ganho iguais. Esse ponto de encontro dos tempos de alimentação dos tratamentos nos dias 17 e 21 podem refletir possível adaptação dos animais as condições de manejo, dieta e tempo de confinamento as quais foram submetidos.

A diminuição do tempo em alimentação de acordo com o aumento na quantidade de ingredientes concentrados na dieta também foi observado por Bürguer et al. (2000) que avaliou o comportamento ingestivos de bezerros.

Segundo Van Soest (1994), o tempo de ruminação é influenciado pela natureza da dieta e parece ser proporcional ao teor de parede celular dos volumosos. Alimentos concentrados e fenos finamente triturados ou peletizados reduzem o tempo de ruminação, enquanto volumosos com alto teor de parede celular tendem a aumentar o tempo de ruminação. O maior tempo despendido em ruminação pelos animais no E21 pode estar relacionado ao maior tempo (21 dias) de ingestão das dietas (D1 - D2 - D3) as quais continham maiores porcentagens de FDN (39,2% - 33,2% - 27,3%) comparadas

à dieta de Restrição (23,7%) ou ao menor tempo de utilização de cada dieta no protocolo de 14 dias, concordando, com as informações anteriormente citadas.

Do mesmo modo, em relação aos dias avaliados, apenas nos dias 5 e 9 os tratamentos em Escada apresentaram maiores valores de ruminação devido ao maior teor de fibra das dietas de Escada em comparação a dieta do tratamento de Restrição.

Os tratamentos R14 e R21 apresentaram maiores tempos em ócio que os animais dos tratamentos E14 e E21 nos dias 5, 9 e 13. De acordo com Mertens (1994), com o aumento na quantidade de concentrado e consequente diminuição do nível de fibras, ocorre aumento do tempo em ócio que o animal apresenta, pois este animal precisará de menor quantidade de ingestão desta dieta por conter maiores quantidades de energia e por isso, o sentimento de saciedade ocorrerá por intermédio do feedback dos quimiorreceptores.

Os valores encontrados para o tempo de ócio neste estudo foram maiores que os relatados na literatura por Kennedy et al. (1992), os quais encontraram o valor de 10,72 horas/dia para tempo de ócio avaliando o efeito da palha de arroz e suplementação a base de farelo de girassol no comportamento de novilhas. No entanto, os valores encontrados no presente estudo com as dietas D2 e D3 do tratamento em escada, que continham 65% e 75% de concentrados foram próximos dos valores observados no trabalho de Bürguer et al. (2000) que trabalhando com bezerros mestiços holandeses com cinco níveis de concentrados na dieta (30%, 45%, 60%, 75% e 90%), encontraram os seguintes valores de ócio de acordo com os níveis de concentrado citados acima: 576, 648, 720, 792 e 892 min/dia.

4.2. Ingestão de matéria seca, Visitas ao cocho, Idas ao bebedouro, ingestão médio por refeição e Tempo médio por refeição

De acordo com Chase et al. (1976), o controle do consumo de alimentos está diretamente relacionado ao comportamento ingestivo e de acordo com Thiago et al. (1992), a quantidade de alimento consumido por um ruminante, em determinado período de tempo, depende do número de refeições nesse período e da duração e taxa de alimentação de cada refeição. Cada um desses processos é o resultado da interação do

metabolismo do animal e das propriedades físicas e químicas da dieta que estimulam os receptores da saciedade.

De acordo com Dado e Allen (1994), para que o consumo de matéria seca dos bovinos aumente, uma ou mais variáveis do comportamento ingestivo precisam aumentar. Neste contexto, notou-se que os animais do tratamento E21 diminuíram o tempo de alimentação e aumentaram o tempo em ruminação no decorrer dos dias avaliados mostrando que o aumento da ingestão por esses animais pode ter ocorrido devido a uma maior quebra das partículas fibrosas da dieta e com isso maior exposição dos conteúdos internos proporcionando maior digestão dos carboidratos estruturais ao invés de ocorrer aumento no tempo de alimentação possibilitando assim um maior consumo.

O maior consumo de matéria seca em animais no período de adaptação com protocolos de Escada em comparação ao protocolo de Restrição, está de acordo com o relatado por outros autores Choat et al. (2002); Bierman e Pritchard (1996) e Weichenthal et al. (1999), sendo que nos trabalhos conduzidos por eles, o menor consumo de matéria seca pelos animais com consumo restrito não afetou o desempenho dos animais, mas, aumentou a eficiência alimentar. Essa informação é comprovada no trabalho de Parra (2011), o qual avaliou o desempenho dos bovinos deste trabalho. O autor observou que o IMS durante o período de adaptação foi menor para os animais nos tratamentos de Restrição, no entanto, durante o período total de confinamento (84 dias) não houve diferença entre os tratamentos, mas os animais adaptados com protocolo de restrição e duração de 14 dias apresentaram melhor rendimento de carcaça.

O maior número de idas ao cocho observado apenas no dia 5 e não nos demais dias avaliados, pode inferir que o efeito da disputa pela dominância da baia estava acontecendo e que este efeito foi o principal para que isso acontecesse, pois nos outros dias avaliados mesmo com dietas e durações de protocolos diferentes, não houve efeito dos tratamentos. É necessário ressaltar neste trabalho que o espaço de cocho utilizado em centímetros lineares (100 cm) foi maior que o utilizado nos confinamentos comerciais (45 cm), porém, a profundidade deste cocho foi menor. Este fator pode ter propiciado uma necessidade menor de disputa.

Em relação ao número de visitas ao bebedouro, como não foi possível medir a quantidade de água consumida por animal ou por visita, não se pode inferir que o maior número de visita ao bebedouro observado no dia 21 reflete um maior consumo de água, no entanto, de acordo com (NRC, 1996) o consumo de água está diretamente relacionado à ingestão de matéria seca, por isso, como a ingestão de matéria seca de todos os tratamentos foram maiores no dia 21 em relação aos demais dias analisados, pode-se concluir que esse fator auxiliou para o aumento no número de visitas.

O aumento na ingestão de matéria seca durante o período de adaptação a dieta com alta inclusão de ingredientes concentrados é desejado, independente do tipo de protocolo utilizado. Deste modo, como houve diminuição numérica no número de idas ao cocho no decorrer dos dias avaliados e a ingestão de matéria seca aumentou, o consumo médio por refeição dos animais avaliados aumentou do dia 5 ao dia 21.

Em trabalho avaliando o efeito de monensina sódica e anticorpos policlonais na dieta de bovinos Brangus e Nelore alimentados com dietas com alta inclusão de ingredientes concentrados, Mariani (2010) observou que os animais Nelore diminuíram o consumo médio por refeição em comparação aos bovinos da raça Brangus com o passar do tempo de confinamento e relatou que isso pode ter ocorrido devido ao fato dos quimiorreceptores na parede ruminal, que de acordo com Cunningham (1999) controlam o IMS à medida que acúmulos de ácidos tornam-se pronunciado dentro do rúmen, prejudicando a digestão do alimento ali presente. Já Van Soest (1994) relatou que a inibição do IMS devido ao acúmulo de ácidos no rúmen é em função da incidência de lesões ruminais, como as rumenites, o que diminui a superfície de absorção de ácidos graxos de cadeia curta no rúmen, liderando a queda mais acentuada do pH.

No entanto, o aumento no consumo médio por refeição observado neste estudo, indica que os animais estavam sentindo-se bem e estimulados a comer, demonstrando com isso, que o ambiente ruminal também estava saudável e se adaptando para receber esse novo tipo de dieta. Essa citação pode ser comprovada no trabalho de Parra (2011) o qual avaliou a saúde ruminal dos animais deste estudo e não observou rumenites ou abscessos hepáticos.

4.3.Eficiências de alimentação e ruminação da matéria seca

De acordo com os valores de eficiência de alimentação mostrados no gráfico 8, os animais do protocolo de Escada foram menos eficientes na ingestão de um quilo de dieta de matéria seca em relação ao tempo despendido nessa atividade comparados aos animais em restrição nos dias 5 e 9. Esse resultado pode ser explicado devido ao maior tamanho de partícula das dietas do protocolo de Escada e menor densidade, pois essas dietas continham feno e bagaço como volumoso, já a de terminação apenas bagaço, ou seja, o tamanho da partícula do feno deve ter influenciado o tempo no qual o animal necessitou para ingerir um quilo de dieta devido à possibilidade de seleção proporcionada pelo maior tamanho de partícula, pois de acordo com Beauchemin (1991), bovinos tem grande capacidade de executar pequenas mordidas, devido à utilização da língua para apreender pequenas partículas e do nariz para separar partículas maiores, possibilitando assim separar as partículas que não querem ingerir.

No presente estudo, o protocolo de Escada apresentou maior valor e consequente menor eficiência de ruminação em comparação aos protocolos de Restrição no dia 5. No entanto, durante os outros dias avaliados não foi observado efeito dos protocolos na eficiência de ruminação da matéria seca dos animais. Essa informação corrobora com Dulphy et al. (1980), os quais citam que elevando-se a quantidade de ingredientes concentrados na dieta, aumenta-se a eficiência de ruminação devido a menor quantidade de fibras na dieta o que auxilia na quebra dessas partículas. Por outro lado, de acordo com Dulphy et al. (1980), dietas ricas em Fibra Insolúvel em Detergente Neutro diminuem a eficiência de ruminação e mastigação dos animais, em razão da maior dificuldade de diminuição do tamanho das partículas originadas de matérias fibrosos, diminuindo assim a ingestão de alimento.

4.4. Seletividade dos Ingredientes da Dieta

Temos como hipótese que bovinos confinados que passaram ou atravessam quadros de acidose clínica ou subclínica, irão apresentar maior atividade de seleção em favor dos ingredientes volumosos em relação aos concentrados da dieta, e ainda manter-se neste tipo de seleção por período de tempo maior.

Neste sentido, é importante ressaltar que desde o dia 5 até o dia 21, os valores do índice da peneira de 8 mm indicaram prevalência de seleção a favor deste tamanho de partícula, induzindo pensar que, como os alimentos concentrados eram em forma de farelo, exceto a polpa cítrica que era peletizada, os animais estavam apresentando seleção a favor de partículas menores, provavelmente os concentrados, ao invés selecionarem as partículas maiores (feno e bagaço) e, isso é um efeito positivo e também sinal de saúde, pois de acordo com Kyriazakis et al. (1999) os animais conseguem fazer escolhas e podem mudar seus hábitos se uma sensação for de magnitude suficiente para gerar um desconforto. Como os animais nos dias observados selecionaram a favor dessas partículas, entende-se que estavam se sentindo bem e estimulados a comer e no caso do tratamento com duração de 14 dias, foi observado maior valor (índice) indicando que os animais não estavam sendo prejudicados por esse tratamento mais curto de adaptação.

Para a peneira de 1,18 mm, foi encontrada interação entre protocolo e duração para os dias 9 e 13, sendo que o tratamento de Escada apresentou maior ($P < 0,05$) índice de seleção a favor deste tamanho de partícula (possivelmente ingredientes concentrados) durante todos os dias observados, já o protocolo de restrição, apesar de não diferir nos dias 5, 17 e 21 do protocolo de Escada apresentou uma tendência de seleção a favor de partículas de maior tamanho.

5. CONCLUSÃO

Diante dos resultados apresentados neste estudo, depois de 13 dias de adaptação, o comportamento ingestivo dos bovinos avaliados foi semelhante nos dois

protocolos, o que possibilita utilizar o período de 14 dias de adaptação, independente do protocolo.

O protocolo de restrição, o qual se utilizou apenas uma dieta, proporcionou aos animais maior período de ócio e melhor eficiência de alimentação e ruminação da matéria seca, porém, mesmo desempenho que o protocolo de Escada.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBRIGHT, J. L. Nutrition and feeding calves: Feeding behavior of dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v.76, n.2, p.485-498, 1993.

AOAC. Official Methods of Analysis. 15th ed. Assoc. Off. Anal. Chem., Arlington, VA. 1990.

BEVANS, D. W.; BEAUCHEMIN, K. A.; SCHWARTZKOPF-GENSWEIN, K. S.; et al. Effect of rapid or gradual grain adaptation on subacute acidosis and feed intake by feedlot cattle. **Journal of Animal Science**, v. 83, p. 1116-1132, 2005.

BIERMAN, S. J.; PRITCHARD, R. H. Effect of feed delivery management on yearling steer performance. **South Dakota Beef Report Cattle** 96-5, South Dakota State University, Brookings. 1996.

BROWN, M. S.; PONCE, C. H.; e PULIKANI, R. Adaptation of beef cattle to highconcentrate diets: Performance and ruminal metabolism. **Journal of Animal Science**, v.84(E. Suppl.), p.25-33, 2006.

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, p.236-242, 2000.

CERVIERI, R. C.; CARVALHO, J. C. F.; MARTINS, C. L. Evolução do Manejo Nutricional nos Confinamentos Brasileiros: Importância da Utilização de Subprodutos da Agroindústria em Dietas de Maior Inclusão de Concentrado. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE NUTRIÇÃO DE RUMINANTES, 2., 2009, Botucatu. Recentes avanços na nutrição de bovinos confinados: **Anais...** Botucatu: UNESP, Faculdade de Ciências Agronômicas, 2009. p.2-22.

CHASE, L. J.; WANGSNESS, P. J.; BAUMGARDT, B. R. Feeding behaviour of stress fed a complete mixed ration. **Journal of Dairy Science**, v. 59, n.11, p.1923-1928. 1976.

CHOAT, W. T.; KREHBIEL, C. R.; BROWN, M. S. et al. Effects of restricted versus conventional dietary adaptation on feedlot performance, carcass characteristics, site and

extent of digestion, digesta kinetics, and ruminal metabolism. **Journal of Animal Science** v.80, p.2726–2739, 2002.

CUNNINGHAM, J. G. **Tratado de fisiologia veterinária**. 2.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999, 528p.

DADO, R. G.; ALLEN, M. S. Variation in and relationships among feeding, chewing and drinking variables for lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.77, p.132, 1994.

DULPHY, J. P.; REMONND, B.; THERIEZ, M. et al. Ingestive behavior and related activities in ruminants. In: CONNECTICUT, A. V. I. (ed). **Digestive physiology and metabolism in ruminants**. Publ. co., Inc. Wesport, p.103-122, 1980.

GOERING, H. K.; VAN SOEST, P. J. Forage fiber analysis. Washington, DC: **Agricultural Research Service**, 1970. 19 p. (Agriculture handbook).

HEINRICHS, J. In evaluating particle Size of Forages and TMRs using the Penn State Particle Size Separator. Pennsylvania: Pennsylvania State University, State College, 1996. p. 9.

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

KELLY, A. K. .; MCGEE, M.; CREWS, D. H. et al. Repeatability of feed efficiency, carcass ultrasound, feeding behavior, and blood metabolic variables in finishing heifers divergently selected for residual feed intake. **Journal of Animal Science**, v.88:3214-3225, 2010.

KENNEDY, P.M., McSWEENEY, C.S., FFOULKES, D. et al. Intake and digestion in swamp buffaloes and cattle. I. The digestion of rice straw (*Oriza sativa*). **Journal of Animal Science**, 119(2):227-242, 1992.

KREHBIEL, C. R.; BRITTON, R. A.; HARMON, D. L. et al. The effects of ruminal acidosis on volatile fatty acid absorption and plasma activities of pancreatic enzymes in lambs. **Journal of Animal Science**, v.73, p.3111-3121, 1995.

KYRIAZAKIS, I., TOLKAMP, B. J.; EMMANS, G. Diet selection and animal state: an integrative framework. **Proceedings of the Nutrition Society**, v. 58, p. 765–772, 1999.

LEONARDI, C.; ARMENTANO, L. E. Effect of Quantity, Quality, and Length of Alfalfa Hay on Selective Consumption by Dairy Cows. **Journal of Dairy Science**, v. 86, n. 02, p.557-564, 2003.

MERTENS, D. R. Regulation of forage intake. Pages 450-493 in Forage Quality, Evaluation, and Utilization. G. C. Fahey, M. Collins, D. R. Mertens, and L. E. Moser,

ed. **American Society of Agronomy**, Crop Science Society of America, and Soil Science Society of America, Madison, WI, 1994.

MILLEN, D. D.; PACHECO, R. D. L.; ARRIGONI, M. D. B. et al. A snapshot of management practices and nutritional recommendations used by feedlot nutritionist in Brazil. **Journal of Animal Science**, jul. 2009. 38 p.

NRC. **Nutrient requirements of beef cattle**. 7th ed. Washington, DC, 1996.

PARRA, F. S. **Protocolos de adaptação às dietas com alta inclusão de concentrado para bovinos nelore em terminação**. 2011. 79 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2011.

PRITCHARD, R. H. BRUNS, K. W. Controlling variation in feed intake through bunk management. **Journal of Animal Science**, v.81, p. 133-138, 2003.

RITTENHOUSE, L. R. AND SENFT, R. L. Effects of daily weather fluctuations on the grazing behavior of cattle. **Proceedings of Annual Meeting of Western Section American Society of Animal Science**, v.33, p.305-307, 1982.

SCHWARTZKOPF-GENSWEIN, K. S.; BEAUCHEMIN, K. A.; GIBB, G. H. et al. **Effect of bunk management on feeding behavior, ruminal acidosis and performance of feedlot cattle: A review**. **Journal of Animal Science**, v. 81, p. 149-158, 2003.

THIAGO, L. R. L.; GILL, M.; SISSONS, J.W. et al. Studies of conserving grass herbage and frequency of feeding in cattle. **British Journal Nutrition**, v.67(3), p.339-336, 1992.

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

WEICHENTHAL, B.; RUSH, I.; VAN PELT, B. **Dietary management for starting finishing yearlings steers on feed**. Lincoln: Univ. Nebraska, 1999. Beef Cattle Report MP 71.

CAPÍTULO 3

3. IMPLICAÇÕES

Como não houve influência negativa no comportamento ingestivo dos protocolos com duração de 14 dias, futuras pesquisas podem ser feitas para avaliar protocolos com durações menores que 14 dias e com isso, aumentar o tempo que o animal recebe as dietas de terminação objetivando maiores desempenhos e acabamentos de carcaça.

Atenção especial deveria ser dada ao comportamento ingestivo de bovinos na fase de adaptação por se tratar de uma característica comportamental que influencia diretamente no consumo voluntário de alimento e deste modo no desempenho e produtividade do animal ou rebanho.

O protocolo de restrição utilizando apenas dieta única e 14 dias de duração demonstrou que pode ser utilizado sem gerar prejuízo ao comportamento e IMS dos animais, deste modo, pode facilitar o manejo operacional do confinamento em comparação a adaptação por escada que se utiliza no mínimo duas dietas.

Modernos sistemas utilizados para avaliar o comportamento ingestivo que utilizam equipamentos com transmissão via rádio (GrowSafe System e American Calan Gate) ou dispositivos no interior do rúmen (Boluses) podem ser utilizados para aumentar a acurácia da coleta de dados, uma vez que com a filmagem, passamos a coletar dados reais de comportamentos ao invés de coleta de intervalos de 5 ou 10 minutos, mas com essa nova tecnologia que capta tanto a presença quanto o consumo de alimento no cocho de forma exata e individual, pode-se dar um passo adiante para a detecção de animais mais eficientes tanto em ingestão como em ruminação e com isso aumentar a eficiência de alimentação.