

A Nutritime Revista Eletrônica é uma publicação bimestral da Nutritime Ltda. Com o objetivo de divulgar revisões de literatura, artigos técnicos e científicos bem como resultados de pesquisa nas áreas de Ciência Animal, através do endereço eletrônico: <http://www.nutritime.com.br>. Todo o conteúdo expresso neste artigo é de inteira responsabilidade dos seus autores.

## RESUMO

A adaptação dos animais às dietas de confinamento são desafiadoras pela alta inclusão de alimento concentrado. Nos últimos anos, os nutricionistas no Brasil aumentaram a inclusão de concentrado nas dietas de terminação. Além disso, em busca de facilidades operacionais muitos confinamentos estão reduzindo os dias de adaptação com dietas múltiplas ou adotando a utilização de dietas de terminação com restrição de consumo para adaptar os animais. O impacto dessas decisões foi revisado com objetivo de avaliar o desempenho, a ocorrência de ruminite e as alterações na morfometria do rúmen, no comportamento alimentar e nas características de carcaça de bovinos de corte confinados. A restrição de consumo com dietas de terminação pode ser utilizada na adaptação dos animais. Entretanto, deve-se ter atenção quanto à intensidade da restrição para não comprometer o desempenho animal. Quanto ao tempo de adaptação, os estudos descritos sugerem que os animais podem ser adaptados por 14 dias sem comprometer a saúde dos animais e com potencial de incrementar o desempenho em ganho de peso e carcaça.

**Palavras-chave:** adaptação, carboidrato, confinamento, desempenho, protocolos.

## Efeito do protocolo de adaptação no desempenho de bovinos de corte confinados

Adaptação, carboidrato, confinamento, desempenho, protocolos.

Guilherme Lobato Menezes<sup>1\*</sup>

Alan Figueiredo de Oliveira<sup>2</sup>

Pamella Grossi de Sousa<sup>1</sup>

Frederico Patrus Ananias de Assis Pires<sup>1</sup>

Diogo Gonzaga Jayme<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Doutorandos em Nutrição Animal pela Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais. UFMG. \*E-mail: [lobatoguilherme@hotmail.com](mailto:lobatoguilherme@hotmail.com)

<sup>2</sup> Doutorando em Produção Animal pela Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais. UFMG.

<sup>3</sup> Professor do Departamento de Zootecnia da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais. UFMG.

## EFFECT OF THE ADAPTATION PROTOCOL ON THE PERFORMANCE OF CONFINED BEEF CATTLE

### ABSTRACT

The animals adaptation to feedlot diets is challenging due to high concentrate inclusion. In recent years, nutritionists in Brazil have increased the concentrate inclusion in finishing diets and aiming operational facilities many feedlots are reducing adaptation days with multiple diets or adopting finishing diets use with intake restrictions to adapt animals. The impact of these decisions was reviewed in order to assess performance, ruminite occurrence and changes in rumen morphometry, feeding behavior and carcass characteristics of confined beef cattle. Intake restriction with termination diets can be used to adapt animals. However, attention should be paid to the restriction intensity to not impair animal performance. Considering adaptation time, the studies described suggest that animals can be adapted for 14 days without compromising animals health and with the potential to increase performance in weight gain and carcass.

**Keyword:** adaptation, carbohydrate, confinement, performance, protocols.

## INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, as dietas de gado de corte em confinamento estão cada vez mais concentradas. Essas dietas apresentam menor custo por megacaloria de energia líquida e possibilitam ganhos operacionais pela facilidade de manuseio quando comparadas às dietas com maior inclusão de volumosos (BROWN et al., 2006). Os grandes confinamentos enfrentam dificuldades na logística de alimentação, por isso diminuem a inclusão de volumoso na dieta com o objetivo de diminuir custos (OLIVEIRA & MILLEN, 2014; PINTO & MILLEN, 2018). Com isso, alguns nutricionistas estão reduzindo o tempo de adaptação dos animais às dietas ou utilizando dietas de terminação com restrição de consumo para adaptar os animais (CHOAT et al., 2002; PERDIGÃO et al., 2018; BARDUCCI et al., 2019; PARRA et al., 2019; ESTEVAM et al., 2020).

Normalmente as maiores proporções de concentrado na dieta estão associadas a maior eficiência do ganho e proporcionam maiores ganhos de carcaça (BEVANS et al., 2005). Entretanto, os benefícios da maior inclusão de concentrado são acompanhados de aumentos dos desafios sanitários nas propriedades, os quais podem comprometer o desempenho animal. Segundo Pinto & Millen (2018), os distúrbios de saúde nos animais decorrentes de problemas nutricionais, como a acidose, são o segundo maior problema relatado pelos nutricionistas brasileiros, totalizando 27,6%. A adaptação é uma estratégia importante para diminuir esses desafios, porém as necessidades operacionais do confinamento pressionam os nutricionistas a reduzirem o número de dietas e de dias de adaptação. Neste contexto, objetivou-se avaliar a influência dos protocolos de adaptação sobre o desempenho de bovinos de corte confinados, na ocorrência de ruminite e na morfometria do rúmen, no comportamento alimentar e nas características de carcaça de bovinos de corte confinados.

## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### Adaptação em sistemas confinados

No rúmen, microrganismos anaeróbios fermentam carboidratos e produzem ácidos graxos voláteis (AGV), que são absorvidos pelas papilas presentes na mucosa rumenal. O tamanho, a distribuição e a

quantidade de papilas dependem das características da dieta ingerida. O período para adaptação dos animais às dietas ocorre, em média, entre duas e três semanas. O incremento de concentrado na dieta aumenta as proporções de ácido propiônico e butírico que proporcionam maior fluxo sanguíneo e aumentam a taxa mitótica do epitélio rumenal (CHURCH, 1988). Como consequência, ocorre aumento do tamanho das papilas e da superfície de absorção dos ácidos.

Pereira et al. (2020) consideram a adaptação como o período mais crítico do confinamento. Geralmente os animais migram de dietas com alta proporção de volumoso para altas proporções de concentrados após longas viagens com privação hídrica e alimentar (LOERCH & FLUHARTY, 1999). Segundo Owens et al. (1998), animais submetidos a restrição alimentar por 12 a 24h quando recebem alimentação em grande quantidade podem ser acometidos pela acidose. Em geral, os animais saem das pastagens com nenhuma ou baixa suplementação de concentrados e iniciam o confinamento com teores de concentrado na dieta próximos de 55% e chegam a 90% na fase de terminação em menos de 14 dias, aproximadamente (BROWN et al., 2006; PEREIRA et al., 2020). Além disso, um fator agravante são os diferentes protocolos de recria adotados nas fazendas que utilizam diferentes inclusões de concentrado, o que dificulta a criação de um protocolo de adaptação que se adeque a todos os animais.

Um animal pode ser considerado adaptado quando é capaz de ingerir uma dieta sem sofrer efeitos adversos da acidose subaguda ou aguda, que são classificadas pelo pH ruminal abaixo de 5,6 e 5,0, respectivamente (COUNOTTE & PRINS, 1981; HULS et al., 2016). Church (1988) relatou que a acidose aguda é mais letal, porém a acidose subaguda é mais frequente e ocasiona maiores prejuízos. Esses prejuízos muitas vezes não estão associados com a mortalidade, mas sim com a redução de desempenho e causam maior prejuízo econômico.

No Brasil as dietas de terminação aumentaram os níveis de concentrado nos últimos anos. Estudos realizados entre 2009 e 2014 demonstraram um aumento de 11% na proporção de concentrado nas

dietas de confinamento (71,2% e 79%, respectivamente) (MILLEN et al., 2009; OLIVEIRA & MILLEN, 2014). Já no ano de 2016, um estudo realizado por Pinto & Millen (2018) apontou que 87,9% dos confinamentos no país utilizavam acima de 71% de concentrado na dieta, e destes 54,6% utilizavam mais de 80%. A inclusão de concentrado média no país foi igual a 79,4%.

Além dos protocolos de adaptação, o manejo alimentar dos animais é importante na prevenção da acidose. O fracionamento dos tratos em vacas de leite é uma prática recomendada por (KAUFMANN et al., 1980) na prevenção da acidose. Essa técnica também pode ser utilizada nos animais de corte confinados. Porém, o fracionado dos tratos pode impactar na logística operacional do confinamento e dificultar o fornecimento de alimento aos animais. Schutz et al. (2011) avaliaram o fornecimento de dietas por uma, duas ou três vezes ao dia. O aumento na frequência de tratos aumentou linearmente ( $p < 0,02$ ) o ganho de peso 1,63, 1,64 e 1,71, respectivamente. O peso final também foi influenciado linearmente ( $p < 0,03$ ) e os animais ao término do experimento pesaram, em média, 593, 593 e 604. O desempenho superior no estudo foi relacionado ao maior consumo devido ao maior fornecimento de tratos. Porém, outro benefício que pode estar relacionado ao fracionamento no fornecimento da dieta é a maior estabilidade no pH ruminal. Essa maior estabilidade pode ter ocasionado o maior consumo da dieta (OWENS et al., 1998). Esse estudo utilizou o fracionamento dos tratos ao longo de todo período de confinamento. Os autores relatam que o fornecimento de trato único pode ser realizado quando o custo operacional de aumentar os tratos for maior que o ganho incremental de peso (SCHUTZ et al., 2011). Entretanto, deve-se ter cuidado com a utilização desta técnica na fase de adaptação. Neste período, como os animais não estão adaptados, uma grande ingestão de concentrados pode ocasionar acidose com queda no desempenho e morte de animais.

### **Lesões ocasionadas por acidose**

Microrganismos anaeróbios fermentam carboidratos e produzem AGV. O ácido lático também é produzido, principalmente, quando grandes proporções de con-

centrados são fornecidas abruptamente e pode ocasionar acidose ruminal. Essa doença ocorre com maior frequência em dietas com alto concentrado. Em sistemas de confinamento, quando os animais saem do pasto, em que a regulação de consumo ocorre pelas características físicas da dieta, e recebem alta proporção de concentrado, em que a regulação de consumo é quimiotática (OWENS et al., 1998), o desafio de saúde ruminal aumenta.

Falhas no processo de adaptação ocasionam muitas vezes acidose, lesões na parede ruminal e alterações morfométricas como redução da superfície de absorção e lesões nas paredes dos órgãos (CHURCH, 1988; ESTEVAM et al., 2020). Bevans et al. (2005) adaptaram 12 novilhas cruzadas em confinamento em dois protocolos, com inclusão rápida ou com inclusão lenta de concentrados. Os animais com adaptação rápida receberam do primeiro ao terceiro dia, dietas com 65% de concentrado e após o quarto dia receberam 90% de concentrado. Os animais com adaptação lenta tiveram 15 dias de adaptação até atingir 90% de concentrado e as transições das dietas foram feitas a cada três dias com aumentos graduais de 48,3, 56,7, 65, 73,3 e 81,7% de concentrado na dieta. Durante três ou quatro dias com 65 ou 90% de concentrado não houve diferença ( $p > 0,05$ ) no pH ruminal dos animais dos tratamentos com adaptação rápida ou gradual. Entretanto, a rápida adaptação gerou maior variação ( $p < 0,05$ ) dos valores de pH ruminal, o que aumenta os riscos de acidose. A rápida transição de dietas resulta em falhas no processo de adaptação e resulta na ocorrência de acidose ruminal.

Perdigão et al. (2018) não observaram ( $p > 0,05$ ) aumento no escore de ruminite com a redução no tempo adaptação de nove para seis dias ou pelo uso de protocolo de adaptação com dieta de terminação e restrição de consumo. Também não foi observado ( $p > 0,05$ ) alteração no número e área média das papilas e na área de superfície de absorção. Parra et al. (2019) não observaram ( $p > 0,05$ ) alteração no score de ruminite em animais adaptados por 14 ou 21 dias. Entretanto, nesse estudo os animais adaptados por 14 dias apresentaram redução ( $p = 0,02$ ) de 11% no número de papilas por  $\text{cm}^2$ . A redução no número de papilas, dependendo da inten-

cidade, pode ocasionar falhas no processo de absorção e reduzir o desempenho animal.

Barducci et al. (2019) não observaram ( $p>0,05$ ) alteração no escore de ruminite ao reduzirem a adaptação de 14 para nove dias com protocolos de restrição e dieta de terminação ou *ad libitum* com transição de dietas aumentando as proporções de concentrado em relação ao volumoso. Com relação a morfometria ruminal medidas no saco craniano, animais com protocolo de restrição e dieta de terminação aumentaram 13,5% ( $p=0,03$ ) a área média de papila por  $\text{cm}^2$ . Entretanto, o número de papilas não diferiu ( $p>0,05$ ) entre os tratamentos. O maior tamanho de papilas pode ter ocorrido em função da maior proporção de ácido propiônico e butírico na dieta desses animais. Estevam et al. (2020) relataram que touros quando adaptados por seis dias, apresentaram maiores escores de ruminite ao final da adaptação do que os adaptados por 21 dias (2,33; 1,17). A superfície absorptiva foi afetada cubicamente ( $p=0,03$ ), onde animais adaptados por 14 dias apresentaram maior área. Na prática esses resultados demonstram que deve ser utilizado no mínimo 14 dias de adaptação para evitar problemas ocasionados por acidose.

### Efeito de diferentes protocolos no desempenho animal

Tradicionalmente os animais são adaptados ao confinamento com aumento gradual na quantidade de alimento concentrado e redução na de volumosos por períodos de 14 a 21 dias (BIERMAN & PRITCHARD, 1996). Esse protocolo objetiva minimizar a acidose e a variação de ingestão, que pode ocorrer quando animais não adaptados consomem excesso de concentrado (CHOAT et al., 2002). Segundo Estevam et al. (2020) um dos fatores determinantes ao protocolo de adaptação é o teor energético das dietas de terminação. Segundo os autores, os sistemas que trabalham com menor teor energético podem usar menores períodos de adaptação sem prejudicar a saúde e o desempenho dos animais. O consumo total também pode ser restrito com estratégia de adaptação conforme descrito por Preston (1995).

No Brasil, os animais confinados são adaptados em média com três dietas. As dietas múltiplas, com aumento de concentrado e redução de volumoso em

dias definidos, representam 57,6% das dietas de adaptação formuladas no país e são fornecidas em média por 16,2 dias. Nos demais confinamentos, 30,3% utilizam apenas uma dieta com menos energia do que na fase de terminação por 19,8 dias, em média, 6,1% utilizam a mesma dieta de terminação com restrição alimentar por 12 dias de adaptação, em média, e 6,1% utilizam mistura de duas rações por 19,5 dias de adaptação, em média (PINTO & MILLEN, 2018). Nos EUA, as dietas múltiplas são as mais utilizadas pelos nutricionistas (56,3%), seguido pelo uso da mistura de duas rações (40,6%). As dietas múltiplas iniciam com 40,7% de forragem na matéria seca (MS) e possuem em média quatro dietas com seis dias de transição. Quando utilizado duas dietas, essas iniciam em média com 38,8% de forragem na MS com um período de transição mais longo, resultando em 27 dias de adaptação (SAMUELSON et al., 2016).

Bierman & Pritchard (1996) avaliaram uma dieta de terminação com consumo restrito como protocolo de adaptação em bovinos confinados. Os animais foram alimentados por 121 dias e o estudo foi dividido em dois tratamentos de adaptação. No primeiro tratamento os animais iniciaram o experimento consumindo 6,8 kg de MS de uma dieta com 92% de concentrado e foram realizados aumentos graduais sem permitir sobras de alimento no cocho até os animais atingirem consumo *ad libitum* na fase de terminação. No segundo tratamento os animais foram alimentados *ad libitum* e foi realizado a transição das dietas a cada três dias com 55%, 65%, 75% e 82% de concentrado, totalizando 12 dias em adaptação. Após essa fase os animais foram alimentados com dieta de terminação com 92% de concentrado. Ao final do experimento, o ganho médio diário (GMD) não diferiu ( $p>0,10$ ) entre os tratamentos (1,74 e 1,75, respectivamente). Entretanto, o consumo de MS foi 12% maior ( $p=0,009$ ) no tratamento com adaptação *ad libitum*. O maior consumo e o ganho de peso semelhante resultaram em pior ( $p=0,095$ ) eficiência alimentar no tratamento com consumo *ad libitum* na adaptação (6,90 e 6,14). Esses resultados demonstram que a adaptação com dietas de terminação e o manejo de cocho limpo podem ser utilizados para aumentar a eficiência alimentar sem comprometer o ganho de peso dos animais.

Choat et al. (2002) avaliaram o efeito do consumo restrito da dieta de terminação na adaptação comparado a uma dieta tradicional com consumo *ad libitum* em dois estudos utilizando animais de diferentes categorias. No experimento um, 84 bois Angus x Hereford (Peso inicial (PI) = 418 ± 29,0 kg) foram alimentados por 70 dias. Os animais com adaptação tradicional iniciaram com 70% de concentrado e atingiram 90% em 20 dias. A dieta foi oferecida na quantidade de 1,5% do peso vivo (PV) inicialmente e foi aumentada 0,450 kg/boi/dia sem sobra no cocho. O tratamento restrito iniciou o fornecimento de dieta com 1,25% do PV e aumentou 0,230 kg/boi/dia quando o cocho amanhecia sem sobras. No experimento dois, os animais cruzados (PI = 289 ± 22,9 kg) foram adaptados ao longo de 22 dias com aumento de 65% para 92,5% de concentrado da MS ou com consumo restrito da dieta de terminação na fase de adaptação até os animais atingirem o consumo *ad libitum*. Nos animais com dieta de adaptação o consumo iniciou com 2,0 % do PV de MS e aumentou 0,450 kg/boi/dia quando não houve sobra no cocho. Nos animais adaptados com dieta de terminação restrita o protocolo inicial e de aumento foi o mesmo do experimento um.

O GMD no experimento um não foi afetado pelos tratamentos ( $p=0,43$ ) com valores de 2,10 e 2,02 kg/d para os tratamentos *ad libitum* e restrito, respectivamente. Já no experimento dois os animais com consumo *ad libitum* aumentaram ( $p<0,01$ ) 9,3% o GMD comparado aos animais com a adaptação com consumo restrito (1,65 e 1,51 kg/d). O consumo dos animais com adaptação *ad libitum* no experimento um e dois foram 9,7% e 5,8% maiores ( $p<0,01$ ) em comparação com os animais com consumo restrito. Entretanto, a eficiência alimentar não diferiu entre os tratamentos ( $p=0,14$ ;  $p=0,19$ ). Os animais no experimento dois apresentaram peso de saída e de carcaça 4,2 e 3,5% maiores ( $p=0,14$ ;  $p<0,01$ ) no tratamento com consumo *ad libitum*. Esses resultados demonstram que animais podem ser adaptados com dietas de terminação restritas sem prejudicar a eficiência alimentar. Deve-se ter atenção na intensidade da restrição para não prejudicar o ganho de peso e aumentar os dias do confinamento até o abate.

Perdigão et al. (2018) avaliaram quatro protocolos de adaptação, com seis ou nove dias e o consumo restrito da dieta de terminação ou *ad libitum*. O tratamento com consumo *ad libitum* foi realizado com aumento do nível de concentrado de 61% para 85% da MS durante seis ou nove dias. A troca de dietas no tratamento com seis dias foi realizado a cada três dias com duas dietas de adaptação (61,0 e 73,0% de concentrado). No protocolo com nove dias a primeira e a segunda dieta de adaptação (61,0 e 73,0% de concentrado) foram fornecidas por quatro e cinco dias, respectivamente. No protocolo com consumo restrito os animais receberam no primeiro dia a dieta de terminação com 1,81% do PV e foram aumentados 0,250 kg/dia de MS até o sexto dia ou receberam no primeiro dia a dieta de terminação com 1,76% do PV e foram aumentados 0,170 kg/dia de MS até atingir o consumo *ad libitum* no nono dia.

A duração da adaptação não alterou ( $p>0,05$ ) o consumo e o desempenho no confinamento como efeito principal. Os animais sob consumo *ad libitum* tiveram o consumo de MS e o GMD 6,2% ( $p=0,009$ ) e 7,5% ( $p=0,04$ ) maiores que os animais com restrição alimentar utilizando dieta de terminação. Apesar do maior consumo e maior ganho, não houve diferença ( $p>0,05$ ) sobre o peso final e na conversão alimentar. Os dias em adaptação não alteraram ( $p=0,31$ ) a variação de consumo de MS durante a adaptação (seis dias = 0,80kg e nove dias = 0,71kg). Entretanto o protocolo de restrição que utilizou dieta de terminação na adaptação aumentou ( $p<0,001$ ) a variação de consumo comparado ao protocolo *ad libitum* (restrição = 1,00 kg e *ad libitum* = 0,51kg). Neste cenário, animais podem ser adaptados por seis ou nove dias utilizando dietas de adaptação *ad libitum* com aumento gradual de concentrado. Ao utilizar dietas de terminação na adaptação com restrição de consumo, essa pode prejudicar o desempenho dos animais.

Parra et al. (2019) avaliaram protocolos de adaptação com 14 e 21 dias e 63 e 70 dias de terminação, respectivamente, com ou sem restrição alimentar na adaptação. Os animais adaptados pelo protocolo com 14 dias sem restrição iniciaram a adaptação com uma dieta composta por 55% de concentrado e aumentaram o concentrado em 10%

nos dias cinco e 10 da adaptação. Já os animais com 21 dias de protocolo sem restrição fizeram as transições das dietas com 55, 65 e 75% de concentrado a cada sete dias. Os animais com restrição alimentar iniciaram o consumo com a dieta de terminação. No tratamento com 14 dias de adaptação, os animais iniciaram o confinamento recebendo 1,76% do PV de dieta e aumentaram 0,260 kg MS/dia até o 14º dia. No tratamento com 21 dias de adaptação os animais foram alimentados no primeiro dia com 1,76% do PV e aumentaram 0,200 kg MS/dia até o 21º dia. O aumento no tempo de adaptação não aumentou ( $p>0,05$ ) o desempenho dos animais. Já a transição gradual das dietas com aumento de concentrado e redução de volumoso diminuiu ( $p=0,01$ ;  $p<0,01$ ) a variação diária de consumo na adaptação e em todo o confinamento (0,42 para 0,36 e 0,47 para 0,38 kg por dia, respectivamente). O GMD não foi influenciado ( $p>0,05$ ) por nenhum tratamento.

Barducci et al. (2019) avaliaram animais adaptados por nove ou 14 dias com protocolos de restrição ou *ad libitum*. Os animais com consumo *ad libitum* iniciaram com 55% de concentrado e foi aumentado 10% de concentrado em cada fase da adaptação até atingir 85% na fase de terminação. Os animais com consumo restrito iniciaram alimentando com 1,76% do PV de MS e aumentaram gradativamente até o dia nove e 14 da adaptação. Nenhum efeito principal (protocolo de adaptação ou duração da adaptação) foi observado ( $p>0,05$ ) sobre o ganho de peso, peso final no confinamento e consumo de matéria seca. Entretanto, os animais alimentados utilizando-se protocolos de restrição apresentaram melhora ( $p=0,04$ ) de 6,3% na eficiência alimentar quando comparados aos dos protocolos de adaptação com inclusões crescentes de concentrado. Esses resultados demonstram que quando realizados adequadamente, os protocolos de restrição com dietas de terminação podem obter bons resultados com o benefício da melhora na eficiência alimentar.

Estevam et al. (2020) avaliaram protocolos de adaptação por seis, nove, 14 e 21 dias de transição de dietas que iniciaram com 70% e aumentaram para 75% e 80,5% de concentrado para chegar em uma dieta de terminação com 85%. A transição das dietas com seis, nove e 21 dias foram feitas a cada

dois, três e sete dias, respectivamente, e para o tratamento com 14 dias de adaptação a transição das dietas foram feitas com quatro, cinco e cinco dias. Contrastes Ortogonais foram utilizados para avaliar as relações lineares ou quadráticas entre os dias de adaptação e as variáveis avaliadas. Não foi observado diferença linear ou quadrática ( $p>0,05$ ) durante a fase de confinamento (zero a 88 dias) para dias de adaptação na ingestão de MS em kg ou em % do PV. O peso final ( $p=0,06$ ), o GMD ( $p=0,07$ ) e a eficiência alimentar ( $p=0,07$ ) foram afetados quadraticamente pelos dias em adaptação. Os bovinos adaptados por 14 dias apresentaram maior peso final, maior GMD e melhor eficiência alimentar. Esses resultados demonstram que expor os animais a menos dias de adaptação pode não trazer bons resultados ao confinamento.

### Comportamento alimentar

A disponibilidade de alimento no cocho assim como a proporção de volumoso na dieta de adaptação pode influenciar no comportamento alimentar. Perdigão et al. (2018) demonstraram que animais com restrição alimentar utilizando dietas de terminação na fase de adaptação passaram em média 65 min/dia a menos ( $p<0,001$ ) no cocho e reduziram em 31,4% o tempo de ruminação. Parra et al. (2019) também observaram maior ( $p<0,01$ ) tempo de consumo em animais adaptados em dietas múltiplas com inclusão graduais de concentrado quando comparado à protocolos de adaptação com restrição de consumo e dietas de terminação. Neste estudo também foi observado uma tendência ( $p=0,07$ ) na redução do tempo médio de ruminação em animais adaptados com dietas de terminação com consumo restrito. Os animais adaptados com a dieta de terminação com restrição de consumo e com dietas múltiplas *ad libitum* ruminaram 366 e 382 min/dia, respectivamente. Esses estudos também demonstraram que adaptar os animais por seis ou nove dias (PERDIGÃO et al., 2018) e por 14 ou 21 dias (PARRA et al., 2019), não influencia o comportamento alimentar dos animais. Corroborando com esses achados, Estevam et al. (2020) também não observaram alteração no comportamento alimentar em animais adaptados por seis, nove, 14 ou 21 dias consumindo dietas múltiplas *ad libitum*

### Efeito de diferentes protocolos na qualidade de carcaça

Os protocolos de adaptação demonstraram potencial de melhorar a eficiência alimentar sem comprometer o desempenho no confinamento ao utilizar restrições alimentares moderadas na adaptação dos animais (BIERMAN & PRITCHARD, 1996; CHOAT et al., 2002; BARDUCCI et al., 2019). Entretanto, apesar de não comprometer o peso final e o GMD, dietas com maior inclusão de concentrado podem possibilitar maiores ganhos de carcaça e melhor acabamento. Portanto, outras características como o peso de carcaça quente, o rendimento de carcaça e o percentual de gordura renal pélvica em relação ao peso de carcaça quente (característica relacionada a gordura total corporal) podem ser utilizados para mensurar a qualidade da carcaça.

Choat et al. (2002) utilizaram dietas de terminação na adaptação de animais Angus x Hereford com peso inicial de 418 kg e não observaram efeito da restrição de consumo sobre as características de carcaça. Entretanto, quando a restrição foi feita utilizando dietas de adaptação em animais mais jovens, pesando em média 288 kg, o peso de carcaça reduziu ( $p < 0,01$ ) 4,4%. As outras características de carcaça não foram alteradas. Animais jovens quando submetidos a dietas de terminação com altas inclusões de concentrado podem chegar a fase de acabamento mais rápido. A composição corporal, principalmente gordura, afeta o consumo pelo efeito de *feedback* negativo do tecido adiposo na ingestão de alimento (NRC, 1987), que pode reduzir o peso de carcaça ao abate.

A inclusão de dietas com alto concentrado na adaptação pode alterar a composição do ganho de peso e favorecer a deposição de gordura corporal. Entretanto, Perdigão et al. (2018) não observaram ( $p > 0,05$ ) alteração do peso e do rendimento de carcaça em animais adaptados por seis ou nove dias. Os períodos utilizados na adaptação foram 3,3 e 2,2 vezes menores que a média nacional quando comparado a misturas múltiplas na adaptação e 2 e 1,3 vezes menores que a média nacional quando comparado a dietas de terminação com restrição de consumo na adaptação (PINTO & MILLEN, 2018). Já Parra et al., 2019 observaram o peso de carcaça quente 2,5% maior ( $p = 0,03$ ) nos animais adaptados

por 14 dias comparado aos com 21 dias de adaptação. Os animais adaptados por 14 dias, também apresentaram rendimento de carcaça 1,2% maior ( $p = 0,04$ ) que os animais adaptados por 21 dias. O percentual de gordura renal pélvica em relação ao peso de carcaça quente não diferiu ( $p > 0,05$ ) entre os tratamentos. As dietas de terminação apresentaram em média 22,8% mais energia ( $\text{MJ kg}^{-1}$ ) que as dietas de adaptação. Como o tempo de confinamento foi o mesmo entre os tratamentos a maior permanência na fase de terminação aumentou o peso de carcaça dos animais adaptados por 14 dias.

O efeito da redução da adaptação de 14 para nove dias sobre a carcaça de animais Nelore foi avaliada por Barducci et al. (2019) e demonstraram não haver diferença ( $p > 0,05$ ) do tempo de adaptação sobre o peso de carcaça quente, o rendimento e o percentual de gordura renal pélvica em relação ao peso de carcaça quente. Estevam et al. (2020) observaram efeito quadrático ( $p = 0,04$ ) do tempo de adaptação sobre o peso de carcaça quente de bovinos abatidos aos 88 dias. Animais adaptados por 14 dias apresentaram maior peso de carcaça. Entretanto, o rendimento de carcaça e o percentual de gordura renal pélvica em relação ao peso de carcaça quente não diferiu entre os tratamentos.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Bovinos em confinamento podem ser adaptados por 14 dias sem comprometer a saúde ruminal e o desempenho dos animais. A restrição do consumo com dietas de terminação altera o comportamento alimentar, mas pode ser utilizada como protocolo de adaptação e apresenta potencial de aumentar a eficiência alimentar. Entretanto, deve-se ter cuidado com a intensidade da restrição para não prejudicar o ganho de peso dos animais. E deve-se ter atenção ao fracionamento dos tratamentos para não potencializar a ocorrência de acidose nos animais.

### REFERÊNCIAS

BARDUCCI, R. S. et al. Restricted versus step-up dietary adaptation in Nelore bulls: Effects over periods of 9 and 14 days on feedlot performance, feeding behavior and rumen morphometrics. **Animal Feed Science and Technology**, v. 247, p. 222-233, 2019.

- BEVANS, D. W. et al. Effect of rapid or gradual grain adaptation on subacute acidosis and feed intake by feedlot cattle. **Journal of Animal Science**, v. 83, n. 5, p. 1116-1132, 2005.
- BIERMAN, S. J.; PRITCHARD, R. H. **Effect of feed delivery management on yearling steer performance**. 1996.
- BROWN, M. S.; PONCE, C. H.; PULIKANTI, R. Adaptation of beef cattle to high-concentrate diets: Performance and ruminal metabolism. **Journal of Animal Science**, v. 84, n. suppl\_13, p. E25-E33, 2006.
- CHURCH, David C. **El rumiante: fisiología digestiva y nutrición**. Acribia, 1988.
- CHOAT, W. T. 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, n. 10, p. 2726-2739, 2002.
- COUNOTTE, Guillaume H.; PRINS, R. A. Regulation of lactate metabolism in the rumen. **Veterinary research communications**, v. 5, n. 2, p. 101-115, 1981.
- ESTEVA, D. D. et al. Feedlot performance and rumen morphometrics of Nellore cattle adapted to high-concentrate diets over periods of 6, 9, 14 and 21 days. **Animal**, v. 14, n. 11, p. 2298-2307, 2020.
- GONZÁLEZ, L. A. et al. Ruminal acidosis in feedlot cattle: Interplay between feed ingredients, rumen function and feeding behavior (a review). **Animal feed science and technology**, v. 172, n. 1-2, p. 66-79, 2012.
- HULS, T. J. et al. Using Sweet Bran instead of forage during grain adaptation in finishing feedlot cattle. **Journal of animal science**, v. 94, n. 3, p. 1149-1158, 2016.
- LOERCH, S. C.; FLUHARTY, F. L. Physiological changes and digestive capabilities of newly received feedlot cattle. **Journal of animal science**, v. 77, n. 5, p. 1113-1119, 1999.
- MILLEN, D. D. et al. A snapshot of management practices and nutritional recommendations used by feedlot nutritionists in Brazil. **Journal of animal science**, v. 87, n. 10, p. 3427-3439, 2009.
- OLIVEIRA, C. A.; MILLEN, D. D. Survey of the nutritional recommendations and management practices adopted by feedlot cattle nutritionists in Brazil. **Animal Feed Science and Technology**, v. 197, p. 64-75, 2014.
- OWENS, F. N. et al. Acidosis in cattle: a review. **Journal of animal science**, v. 76, n. 1, p. 275-286, 1998.
- PARRA, F. S. et al. Nellore bulls in Brazilian feedlots can be safely adapted to high-concentrate diets using 14-day restriction and step-up protocols. **Animal Production Science**, v. 59, n. 10, p. 1858-1867, 2019.
- PERDIGÃO, A. et al. Effects of restricted vs. step up dietary adaptation for 6 or 9 days on feedlot performance, feeding behaviour, ruminal and blood variables of Nellore cattle. **Journal of animal physiology and animal nutrition**, v. 102, n. 1, p. 224-234, 2018.
- PEREIRA, M. C. S. et al. Feedlot performance, feeding behavior, carcass and rumen morphometrics characteristics of Nellore cattle submitted to strategic diets prior the adaptation period. **Livestock Science**, v. 234, p. 103985, 2020.
- PINTO, Ana CJ; MILLEN, Danilo D. Nutritional recommendations and management practices adopted by feedlot cattle nutritionists: the 2016 Brazilian survey. **Canadian Journal of Animal Science**, v. 99, n. 2, p. 392-407, 2018.
- PRESTON, R. L. Mechanically programmed feeding systems and application: Step-up programs. **Research report P**, 1995.
- KAUFMANN, W.; HAGEMEISTER, H.; DIRKSEN, G. Adaptation to changes in dietary composition, level and frequency of feeding. In: **Digestive physiology and metabolism in ruminants**. Springer, Dordrecht, 1980. p. 587-602.
- SAMUELSON, K. L. et al. Nutritional recommendations of feedlot consulting nutritionists: the 2015 New Mexico State and Texas Tech University survey. **Journal of Animal Science**, v. 94, n. 6, p. 2648-2663, 2016.
- SCHUTZ, J. S. et al. Effect of feeding frequency on feedlot steer performance. **The Professional Animal Scientist**, v. 27, n. 1, p. 14-18, 2011.