

Estratégias de aleitamentos e fornecimento de alimentos sólidos em bezerras jovens

Juliana Sávia da Silva¹, Ana Luiza da Costa Cruz Borges², Anna Carolynne Alvim Duque¹, Rafaela de Almeida Coutinho³, Fernando César Ferraz Lopes⁴, Ricardo Reis e Silva⁵

Resumo

O estabelecimento de um sistema de cria e recria eficiente para as fêmeas em rebanhos leiteiros é um desafio para a maioria dos produtores. É possível alcançar ganhos de peso semelhantes aos do aleitamento com leite integral utilizando sucedâneos de boa qualidade. A ingestão de alimentos sólidos aumenta após o desaleitamento e o incremento no consumo de matéria seca é responsável pela aceleração nas mudanças físicas e fisiológicas do trato gastrointestinal do bezerro. A presença de alimentos sólidos aumenta a produção de ácidos graxos voláteis, acelerando a função metabólica do rúmen, a motilidade ruminal, o desenvolvimento epitelial e muscular do rúmen, além das mudanças anatômicas no trato gastrointestinal. O consumo de concentrado está associado a modificações histológicas na parede ruminal, relacionadas ao aumento de tamanho e densidade de papilas ruminais e da parede do rúmen. Já o volumoso estaria relacionado às mudanças anatômicas, ao aumento de tamanho e volume do rúmen-retículo e manutenção do pH ruminal.

Palavras-chave: Aleitamento. Concentrado. Ruminantes. Sucedâneo. Volumoso.

¹Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

²Professora Associada no Departamento de Zootecnia da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. e-mail: analuizavetufmg@gmail.com

³Graduanda da Escola de Veterinária - Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil

⁴Analista da Embrapa Gado de Leite - Juiz de Fora - Minas Gerais

⁵Professor Adjunto no Departamento de Zootecnia da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

Introdução

Para redução dos custos da fase de aleitamento, uma alternativa é a utilização de sucedâneo de leite. É possível alcançar ganhos de peso semelhantes aos do aleitamento com leite integral utilizando sucedâneos de boa qualidade quando as comparações são feitas em mesma ingestão de nutrientes (DAVIS; DRACKLEY, 1998).

O conhecimento geral das exigências nutricionais de bezerros permite melhor manejo nutricional, ou seja, estabelecer o momento correto e quais níveis de nutrientes devem ser fornecidos para alcançar os resultados pretendidos. Assim, estas informações poderiam ser úteis, por exemplo, em uma simulação da necessidade ou não de fornecer suplemento a esses animais na fase de cria (FONSECA *et al.*, 2012).

Objetivou-se revisar algumas estratégias de aleitamentos e fornecimento de alimentos sólidos em bezerras jovens.

Desenvolvimento do texto

A criação de bezerros eleva o custo da produção de leite, especialmente quando o leite integral é fornecido por longos períodos, ao invés de destinar-se ao consumo humano e transformar-se em receita para o produtor. O leite representa em torno de 90% do custo de produção dos bezerros, dado que reforça a importância na redução da quantidade fornecida, reduzindo os custos na produção desses animais (BRAGA *et al.*, 2006).

Do ponto de vista da saúde e desenvolvimento inicial, afirma-se comumente que bezerros amamentados diretamente na mãe têm melhor desempenho que bezerros alimentados artificialmente. No entanto, a alimentação exclusiva a base de leite provoca o subdesenvolvimento do rúmen. O desaleitamento precoce permite que o animal comece sua vida como ruminante mais cedo, pois os bezerros recém-nascidos possuem o sistema digestivo semelhante ao dos monogástricos e, à medida que vão tendo necessidade de nutrientes para o seu desenvolvimento, começam a ingerir alimentos sólidos, acelerando o desenvolvimento do rúmen e consequentemente digerindo maior quantidade de fibras (BRAGA *et al.*, 2006).

Segundo Gomes *et al.* (2014), a utilização de um sistema de alimentação intensificada no período de aleitamento (leite fornecido na base de 14% do peso - 7,38L/dia) promoveu maior desempenho em ganho de peso e altura na cernelha em relação ao aleitamento convencional (10% do peso - 4L/dia). Após o período de aleitamento (9-16 semanas) não foram encontradas diferenças significativas no desempenho dos animais.

Silper *et al.* (2014) avaliaram os efeitos de três estratégias de aleitamento em 54 bezerros Holandeses. Água e concentrado foram fornecidos à vontade. As estratégias foram: 4L-60 dias (quatro litros de leite - 500g de sucedâneo/dia por 60 dias); 6L-29 dias/4L-60 dias (seis litros de leite- 750 g de sucedâneo/dia nos primeiros 30 dias e quatro litros de leite - 500 g - de 31 a 60 dias) e 6L-60 dias (seis litros de leite - 750 g de sucedâneo/dia por 60 dias). A estratégia 6L-60 dias resultou em maior ganho de peso e eficiência alimentar, sem redução no consumo de concentrado ou prejuízos ao desenvolvimento ruminal.

Braga *et al.* (2006) realizaram um experimento utilizando 25 bezerros mestiços aleitados nos períodos de 35, 42, 49, 56 e 63 dias de vida. Não se observou efeito dos períodos de aleitamento sobre o desenvolvimento ponderal dos bezerros. O consumo de leite diário e total foi influenciado pelo peso ao nascer e pelo período de aleitamento ($P < 0,05$). As ingestões de leite diário e total ajustados pela covariância apresentaram valores médios de 1,67; 1,90; 1,98; 2,11 e 2,25 Kg e de 100,33; 114,01; 118,88; 126,88 e 135,20 Kg, respectivamente para os períodos de 35, 42, 49 56 e 63 dias. Considerando-se que o desenvolvimento dos animais não foi afetado pelos tratamentos, segundo os autores, pode-se deduzir que o aleitamento durante o período de 35 dias é perfeitamente viável, e, portanto aconselhável.

A utilização de dietas líquidas como alternativa vem sendo estudada visando à substituição parcial ou total do leite na dieta, tanto de bezerros machos para recria e abate, como das bezerras que serão utilizadas na reposição do rebanho. Esta prática permite ainda que o leite não consumido pelo rebanho fique disponível para a venda, aumentando a oferta deste produto no mercado para o consumo humano (VASCONCELOS *et al.*, 2009).

Nos sistemas de criação mais modernos durante a fase de aleitamento, procura-se desmamar o animal o mais rápido possível (60 a 90 dias pós-parto), ou até mesmo a partir dos 45 dias. O objetivo é reduzir a dependência de um alimento líquido e caro (leite) e, conseqüentemente possibilitar o maior uso de alimentos sólidos e mais baratos, tornando-se menores os custos com a alimentação (VASCONCELOS *et al.*, 2009).

Segundo o NRC (2001), os sucedâneos do leite são uma combinação de produtos de origem vegetal e animal, destinados a substituir completamente o leite. Um bom sucedâneo deve ser de fácil preparo e administração, ser palatável, não sedimentar, ser nutricionalmente adequado, pobre em fibra (máximo 3%), rico em proteína (20% ou mais) e energia (95% de NDT), enriquecido com minerais e vitaminas e não provocar diarreia.

Sabe-se que o desenvolvimento do rúmen numa idade precoce está intimamente associado com a ingestão de alimentos sólidos. Ueno *et al.*

(2014) avaliaram o desempenho de bezerros holandeses (15 dias e peso inicial de 43kg) nas fases de aleitamento e pós desmame, manejados intensivamente na fase de aleitamento. Os tratamentos foram: 1) aleitamento com substituto lácteo + concentrado inicial para bezerros *ad libitum* + feno de gramínea temperada (aveia e azevém) *ad libitum*; 2) aleitamento com substituto lácteo + concentrado inicial para bezerros *ad libitum*. Não houve diferença significativa entre os tratamentos para ganho de peso e conversão alimentar. Entretanto, o fornecimento de feno causou aumento do consumo diário de matéria seca (2,127 vs 1,894kg). O maior consumo de alimentos concentrados encontrado em animais que tiveram feno disponível desde a fase de amamentação pode estar relacionado com a capacidade de consumo mais elevado, promovido pelo maior volume do rúmen, assim como para a manutenção do pH neste compartimento. Além disso, o maior consumo pode ser o fator determinante para a maior parte do desenvolvimento do corpo alcançado neste grupo de animais, em comparação com o grupo que recebeu apenas feno após desmame.

Bach *et al.* (2013) realizaram estudo em oitenta bezerros da raça Holandesa (12 dias de idade e 42 kg de PV) que receberam 6L/dia ou 8L/dia de um sucedâneo de leite. Todos os animais receberam ração inicial *ad libitum*. Os bezerros nos dois tratamentos receberam o sucedâneo distribuído em três lotes distintos entre 1 semana após o início do estudo e 52 dias de idade. Em seguida, todos os animais foram transferidos para baias e receberam 2L do mesmo sucedâneo duas vezes por dia até à idade de 59 dias. Após esse período, a oferta do sucedâneo foi reduzida a uma única dose de 2L/dia até à idade de 73 dias e todos os bezerros foram completamente desmamados. O consumo de alimentos sólidos foi maior em bezerros que receberam 6L/dia ($821 \pm 42,1\text{g/dia}$) do que em bezerros que receberam 8L/dia ($462 \pm 42,1\text{g/d}$) entre 42 e 52 dias de idade (pré-desmama). Nenhuma diferença na eficiência alimentar foi observada. Segundo os autores, com o esquema de desmame seguido neste estudo, fornecer mais leite não garante maior desempenho; as diferenças não são obtidas em PV à desmama e em 228 dias de vida. Além disso, com base no consumo de alimento sólido observado, os autores concluíram que a idade ótima para reduzir o sucedâneo e promover o consumo de sólido é de, aproximadamente, 45 dias de idade.

Geiger *et al.* (2014) avaliaram o desempenho e crescimento em bezerros alimentados com suplemento microbiano (SM). Os tratamentos consistiram de um sucedâneo controle (22% de PB e 20% gordura), um sucedâneo acelerado (27% de proteína bruta e 10% de gordura), um sucedâneo controle com adição de SM (22:20 + SM), e um sucedâneo acelerado com adição de SM (27:10 + SM). Os bezerros alimentados com o sucedâneo acelerado, independentemente da suplementação com SM, consumiram mais proteína

bruta e energia metabolizável. Bezerros alimentados com o sucedâneo acelerado apresentaram maior peso corporal pré-desmame e desmame e maior ganho médio diário de peso durante o período pré-desmama. A eficiência alimentar não diferiu entre os tratamentos. O pH ruminal não foi diferente. Esses resultados demonstraram, segundo os autores, que a suplementação microbiana aparentemente não beneficiou os bezerros, nessa situação experimental.

Os substitutos do leite para bezerros geralmente contêm 40% a 50% de lactose. Por razões econômicas, o amido é de interesse como substituto de lactose. Comparado com a lactose, a digestão do amido é geralmente mais baixa em bezerros. É, no entanto, desconhecida a enzima que limita a taxa de digestão do amido. O baixo desaparecimento ileal de amido em comparação com a lactose indica que a atividade da enzima necessária para a hidrólise do amido para glicose é limitada em bezerros. O amido requer enzimas diferentes para a hidrólise completa em glicose. Portanto, Gilbert *et al.* (2014) buscaram identificar a enzima limitante da velocidade de hidrólise de amido em bezerros alimentados com leite. Em conclusão, o teor de matéria seca fecal e pH foram sensíveis à inclusão de produtos amiláceos em substitutos do leite em bezerro, independentemente das características desses produtos. Todos os produtos amiláceos requerem maltase para atingir hidrólise completa de glicose. Os autores sugeriram, portanto, que a atividade da maltase limita a digestão do amido e que a fermentação pode contribuir substancialmente para o desaparecimento total de amido no trato de bezerros alimentados com leite.

Guggeri *et al.* (2014) compararam os diferentes sistemas de gestão no desenvolvimento corporal e idade à puberdade em novilhas de corte a pasto, de 75 a 539 dias de idade. As bezerras foram distribuídas em três tratamentos: (1) O desmame precoce (DP) aos 75 dias de idade; (2) desmame tradicional (DT) aos 158 dias de idade; (3) desmame tradicional acrescido de *creep feeding* (DT - CF). As bezerras dos tratamentos DP e DT - CF receberam suplemento que forneceu 26% de proteína bruta e 11,7 MJ EM / kg de MS de 75 a 158 dias. As bezerras desmamadas tradicionalmente apresentaram ganho de peso médio diário superior (0,86kg/dia; GPMD), que as bezerras DP (0,75kg/dia) de 75 a 158 dias associados a maiores concentrações de IGF-I no momento do DT (112,9 e 63,4ng/mL, respectivamente) e não houve impacto sobre a idade à puberdade. As bezerras do tratamento DT + CF apresentaram um GPMD superior de 75 a 158 dias (1,25kg/dia), maiores concentrações de IGF-I no desmame (185,3ng/mL), foram mais pesadas e mais altas no desmame aos 539 dias, a puberdade ocorreu mais cedo (472 dias de idade) do que no DP (526 dias de idade, $P < 0,05$) e tendeu a ocorrer mais cedo do que as bezerras do DT (484 dias de idade; $P = 0,06$). Os autores

concluíram que a idade de desmame teve impacto de curto prazo sobre o crescimento corporal e concentrações de IGF-I, mas não houve efeito sobre a idade à puberdade. No entanto, o *creep feeding* induziu rápido desenvolvimento corporal, que foi relacionado a uma puberdade precoce.

É muito importante formular rações para bezerros leiteiros que são percebidas como altamente palatável, porque a ingestão de alimentos sólidos no início da vida facilita o desenvolvimento do rúmen e prevê o desempenho em torno do tempo de desmame (DRACKLEY, 2008).

Se o bezerro recebe uma dieta líquida (leite ou sucedâneo) como única alimentação, a perda de energia como gases é nula. Mesmo quando bezerros são alimentados com concentrado (representando 44% do consumo de ED) além do leite, as perdas de energia como metano são menores e eleva-se a menos que 2% do total do consumo de EB. Em geral a conversão de EB do leite ou dietas a base de leite para EM é alta. (>90%) (DAVIS; DRACKLEY, 1998).

O aumento do custo de ingredientes dos substitutos do leite proporciona incentivo econômico para substituir por alimentos sólidos. Ao combinar o sucedâneo com o alimento sólido, as interações que ocorrem ao nível da digestão ou da pós-absorção podem influenciar a utilização de nutrientes e o desempenho dos bezerros. Bezerros alimentados com leite fornecido com concentrado como a única fonte de alimento sólido podem ter sinais de parakeratose, podendo inibir o desenvolvimento ruminal e a captação de nutrientes (BERENDS *et al.*, 2014).

Segundo Davis e Drackley, (1998), butirato e propionato estimulam o crescimento do epitélio ruminal por serem metabolizados durante sua absorção. As mudanças na degradação dos alimentos que ocorrem devido ao desenvolvimento dos pré-estômagos e ao estabelecimento da fermentação microbiana e absorção de AGV afetam o metabolismo dos bezerros.

Franzoni (2012) avaliou os efeitos do processamento do milho moído fino, floculado e quebrado (30%) sobre desempenho e saúde em cinquenta e quatro bezerros Holandeses do nascimento a 90 dias de idade. O consumo de concentrado da 5ª a 8ª semanas foi menor no grupo farelado ($P < 0,06$) e semelhante entre grupos a partir da 9ª semana ($P > 0,06$). O peso médio dos bezerros foi maior para os grupos floculado e quebrado quando comparado ao farelado ($P < 0,06$). Os animais de todos os grupos não ganharam peso no primeiro mês ($P > 0,06$), que segundo o autor, provavelmente devido ao baixo consumo consequente dos desafios nessa idade. Esses desafios estão relacionados ao clima, já que nessa idade o bezerro ainda não consegue controlar sua temperatura corporal, à ocorrência de doenças, principalmente a diarreia e ao volume restrito de dieta líquida. Apesar do grupo farelado

ter igualado o consumo a partir da nona semana de vida, os animais não apresentaram ganho compensatório suficiente para atingir o mesmo peso que os dos outros grupos. O peso do ruminorretículo vazio diferiu entre os tratamentos aos 90 dias de idade, sendo que o grupo milho quebrado teve o maior peso ($P < 0,06$). Além de ter apresentado maior comprimento de papilas, quando comparado com o grupo milho floculado, o grupo milho grosso pode ter apresentado maior peso devido ao estímulo mecânico provocando maior desenvolvimento da musculatura ruminal, além de ter tido numericamente maior consumo. Não foram encontradas alterações histológicas no epitélio ruminal nos diferentes grupos.

Segundo Drackley (2008), a obtenção de consumo de concentrado precocemente é um fator chave limitante no que se refere à nutrição de bezerros. Para isso, é fundamental que o concentrado seja palatável e tenha boa aceitabilidade pelos animais, além de permitir alta taxa de fermentação no rúmen para estimular o desenvolvimento do epitélio.

Segundo Miller-Cushon *et al.* (2014), os bezerros exibem preferências claras para determinados alimentos de alta energia e alta proteína que podem ser considerados altamente saborosos. O farelo de trigo e a farinha de sorgo são fontes de energia altamente palatáveis, enquanto o farelo de arroz e o farelo de glúten de milho são menos preferidos. Na avaliação dos tipos de alimentos de alta proteína, o farelo de soja e grãos secos de destilaria receberam a melhor classificação, enquanto a colza e farelo de glúten de milho foram menos preferidos. Preferências para ingredientes classificados com mais alta proteína e energia foram mantidos quando estes tipos de alimentos foram incluídos a uma taxa de 50% em uma dieta mista. Assim, a palatabilidade e aceitabilidade de ração inicial de bezerros podem ser melhoradas pela inclusão de fontes classificadas como de alta energia e proteína.

Os bezerros consomem maiores quantidades de concentrado de milho fino nas primeiras semanas de vida. A partir da quarta semana, demonstram preferência pelo concentrado de maior granulometria, segundo Miranda (2013). O autor avaliou os efeitos de cinco protocolos alimentares sobre o perfil bioquímico relacionado ao desempenho foram utilizados 30 bezerros machos, da raça holandesa, alimentados com: 4MFI - concentrado de milho fino + 4 Litros de sucedâneo de leite; 4MFLO - milho floculado + 4 litros; 4MGR - milho grosso + 4 litros; 6MFI - milho fino + 6 litros; 6/4MFI - milho fino + 6 litros até 30 dias de idade e 4 litros até o desaleitamento que foi realizado abruptamente aos 60 dias. A ingestão de maior quantidade de sucedâneo de leite não causou prejuízos ao consumo de concentrado e o grupo 6MFI teve maior ganho de peso que os grupos 4MFI e 6/4MFI. O ganho de peso foi semelhante entre os grupos de avaliação da granulometria do milho, mas o

milho floculado causou maior redução do pH do rúmen. O milho fino e o milho grosso permitiram melhor ambiente rumenal, com maior pH. A diminuição da quantidade de leite fornecida para o grupo 6/4MFI causou instabilidade no perfil bioquímico do grupo. O grupo 4MGR apresentou maior precocidade de desenvolvimento hepático, demonstrado pelos valores de mensuração da albumina e das transaminases.

Segundo Davis e Drackley (1998), o tamanho da fibra é mais importante que o conteúdo de fibra do concentrado para bezerros em aleitamento. A utilização de concentrados de maior granulometria e que estimulem a movimentação ruminal pode ser uma alternativa para evitar a ocorrência de lesões sem perda em desempenho dos bezerros.

Castells *et al.* (2012) avaliaram o efeito de diferentes fontes de volumoso sobre o desempenho, digestibilidade aparente e comportamento alimentar em bezerros. Todos os animais receberam sucedâneo. Os tratamentos utilizaram diferentes fontes de forragem: alfafa picada, feno de aveia picado, palha de cevada picada, silagem de milho e silagem de triticale. Segundo os autores, o fornecimento de livre escolha de uma fonte de volumoso para bezerros melhora o consumo de ração e o desempenho sem prejudicar a digestibilidade da matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta, e da fibra em detergente neutro, e, dependendo da fonte de forragem, reduz comportamentos orais não nutritivos e estimula a ruminação.

A forma física da forragem pode influenciar o desenvolvimento do rúmen e, conseqüentemente, o ganho de peso corporal, o consumo de matéria seca (MS), a digestibilidade e o bem-estar de bezerros lactentes. Considerando isso, Montoro *et al.* (2013) determinaram o efeito de duas formas físicas de forragem sobre o desempenho, digestibilidade aparente e comportamento alimentar de bezerros (46,8kg). Foi oferecida ração mista contendo 90% de concentrado inicial e 10% de feno de capim picado grosseiramente (3-4cm, PG) ou 10% finamente moído (2mm, FM). A todos os bezerros foram oferecidos 8L/d de sucedâneo, desde o nascimento. Os bezerros alimentados com PG tiveram maior consumo de MS do que aqueles alimentados com FM (2,70 vs. 2,45 ± 0,11kg/dia, respectivamente) durante a semana após o desmame (semana 8). O ganho de peso foi similar entre os tratamentos; no entanto, bezerros alimentados com PG tenderam a ter maior eficiência alimentar (0,68 vs 0,63 ± 0,02kg de ganho/kg de MS ingerida). Os valores de digestibilidade aparente foram maiores em bezerros alimentados com PG do que naqueles alimentados com FM. Isso também pode explicar a tendência para uma melhoria da eficiência alimentar em bezerros alimentados com PG em comparação com aqueles alimentados com FM. Aparentemente, o tamanho de partícula da forragem pode desempenhar papel importante na diges-

tibilidade dos nutrientes e que a presença de feno picado na dieta estaria associado a uma melhoria do ambiente do rúmen, o que acabaria por levar a uma melhoria na digestibilidade.

Oliveira *et al.* (2013) estudaram a influência da época de fornecimento de feno no desempenho de bezerros leiteiros girolandos, desaleitados aos noventa dias de vida. As dietas testadas foram: T1-Ração concentrada; T2-Ração concentrada mais feno fornecido a partir do 15º dia de vida; T3- Ração concentrada mais feno fornecido a partir do 30º dia de vida e T4- Ração concentrada mais feno fornecido a partir do 60º dia de vida. O feno de alfafa utilizado foi oferecido sem qualquer tipo de trituração. Todos os animais receberam diariamente 4 litros de leite, mais água e ração concentrada à vontade, sendo a ração disponibilizada a partir do 10º dia de vida. A dieta contendo somente ração concentrada proporcionou desempenho semelhante às dietas contendo ração mais feno. Os autores concluíram que a dieta contendo ração mais feno a partir do 15º dia de vida proporcionou a melhor receita/custo.

Castells *et al.* (2013) avaliaram os efeitos do fornecimento de diferentes fontes de forragem sobre a fermentação ruminal e o desenvolvimento do trato gastrointestinal (TGI) em bezerros. Os tratamentos foram uma ração inicial (20% de proteína bruta, 21% fibra em detergente neutro) fornecida sozinha ou suplementada com alfafa (FA) ou com feno de aveia (FV). Todos os bezerros receberam 2L de substituto do leite em 12,5% de matéria seca duas vezes ao dia até 49 dias de idade. Os bezerros receberam 2L/dia do mesmo substituto do leite durante 50-56 dias de idade e foram desmamados aos 57 dias de idade. O pH ruminal foi menor quando a ração foi fornecida sozinha do que quando os bezerros receberam feno. Além disso, a proporção de acetato no líquido do rúmen tendeu a ser maior quando os bezerros receberam feno de alfafa em relação aos outros tratamentos. O peso total do TGI, expresso em percentagem de PV, tendeu a ser maior em bezerros que receberam feno de alfafa. Os autores concluíram que os animais suplementados com feno de aveia tiveram melhor ambiente ruminal que aqueles que não receberam forragem e não tiveram aumento do preenchimento intestinal. A inclusão de forragem picada na dieta de bezerros promove melhor ambiente ruminal, porque aumenta o pH ruminal. Segundo os autores, essa melhora no meio ambiente do rúmen, juntamente com um aumento da taxa de passagem ruminal, poderia permitir maior ingestão de alimentos sólidos, e conseqüentemente, melhoria no desempenho do bezerro não associada ao enchimento no intestino.

Durante o tempo de vida dos ruminantes, a microarquitetura das papilas ruminais sofre adaptações dramáticas, especialmente durante a transição do desmame. Levando isso em consideração, identificar os regimes

alimentares e nutrientes funcionais que incentivam o crescimento das papilas ruminais e sua maturação podem melhorar o desempenho de produção, bem como a saúde e bem-estar dos jovens ruminantes durante a transição do desmame (Steele *et al.*, 2014). Não obstante, a maioria dos estudos não fornece uma descrição detalhada de sua metodologia, que pode contribuir para as discrepâncias na literatura científica. Talvez, a maior fonte de erro nas medições das papilas no rúmen vem da complexidade inerente das alterações morfológicas ruminais durante o desmame, processo que permanece, em grande parte, ainda não descrito.

Steele *et al.* (2014) desenvolveram uma técnica mais eficaz para avaliar papilas ruminais usando a microtomografia computadorizada (micro-CT) e compararam esta técnica com microscopia. Dados da Micro-CT demonstraram que a área de superfície e volume são positivamente associados e que comprimento de papila foi negativamente associado com papilas por centímetro quadrado e positivamente associado com volume total de corte de tecido. Este é o primeiro estudo em que a micro-CT foi utilizada para avaliar a morfologia ruminal de tecido. A Micro-TC tem o potencial para melhorar a precisão e a eficiência das medições do tecido do rúmen; no entanto, mais normalização de cada fator envolvido na preparação do tecido, imagem e localização de medições papilas fazem-se necessárias.

Fonseca *et al.* (2012) avaliaram as exigências de energia, proteína e macrominerais de 20 bezerros nelores lactentes do nascimento aos 180 dias. Além do leite, os bezerros foram alimentados com silagem de milho à vontade e concentrado comercial fixado em no máximo 0,5 kg/animal/dia. Nos primeiros 90 dias, a alimentação foi constituída principalmente de leite (77%), o que explica os menores consumos absolutos de matéria seca nesta fase. Nos 90 dias posteriores, o leite foi substituído gradualmente pelo consumo de concentrado e volumoso, os quais representaram em média 43%. Observou-se que as exigências de proteína aumentaram com o aumento do peso corporal dos bezerros. Isso comprova que os animais nessa fase encontram-se em crescimento acelerado. Segundo os autores, o *turnover* proteico desses animais foi intenso, ou seja, a atividade de crescimento intenso proporcionou alta atividade de síntese e degradação. De acordo com as exigências de energia metabolizável desses animais, com o aumento do peso corporal do animal, aumenta também a participação das exigências de energia metabolizável de ganho na energia metabolizável total requerida pelo animal. Isso reflete a maior demanda energética para os processos vitais relacionados ao metabolismo, especialmente aqueles relacionados à deposição tecidual na composição do ganho.

Segundo Fonseca *et al.* (2012), tendo em vista o conhecimento do

fluxo energético relacionado à fase de cria, pode-se simular a quantidade de energia disponível para os bezerros quando estes ingerem o leite. Tomando-se por base o NRC (2001), um bezerro em crescimento com peso corporal ao nascimento de 35 kg possui exigências líquidas de energia de manutenção de 1,24 Mcal/dia. Caso o objetivo do programa de manejo adotado fossem ganhos médios diários da ordem de 1,0 kg/dia, esses animais supririam suas exigências nutricionais alimentando-se apenas de leite até a sétima semana (49 dias) de vida, quando seu peso corporal atingiria a faixa dos 84 kg e suas exigências líquidas totais de energia contabilizariam 5,18 Mcal/dia (2,39 Mcal/dia para manutenção e 2,79 Mcal/dia para ganho), o que implicaria em recomendação de suplementação a partir da sétima semana de vida do bezerro para este caso. Nessa fase, os ganhos observados neste experimento foram de 0,75 kg/dia, que são condizentes com esses resultados, porém a suplementação iniciaria quando os animais atingissem 108 kg de peso vivo, o que corresponderia na 14ª semana de vida (98 dias), como observado neste experimento, pois os animais se alimentavam basicamente de leite até os 90 dias de idade. Assim, recomenda-se a suplementação para que suas exigências nutricionais sejam atendidas e maiores ganhos diários possam ser alcançados.

Terré *et al.* (2015) realizaram dois experimentos para avaliar o efeito da forma física de uma ração inicial com ou sem suplementação de palha sobre o desempenho em bezerros. No primeiro experimento, o consumo de ração inicial e de palha e o crescimento não diferiram entre os tratamentos. No entanto, os bezerros que receberam palha apresentaram maior pH ruminal em comparação com aqueles que não receberam. No segundo experimento, os autores utilizaram os seguintes tratamentos: ração inicial contendo milho inteiro sem palha; ração inicial peletizada sem palha, ração inicial peletizada com palha picada. A ração peletizada com palha promoveu um aumento na ingestão de alimentos sólidos (em percentagem de peso corporal), em comparação aos demais tratamentos. No entanto, os bezerros que receberam a ração inicial com milho inteiro tiveram o pH ruminal equivalente ao obtido com uma ração inicial e palha.

Considerações finais

Há necessidade de atualizar a literatura em informações sobre as exigências nutricionais de bezerros jovens originários de rebanhos leiteiros e criados para produção de carne, principalmente na fase de aleitamento, nas condições brasileiras.

A criação de bezerras exige uma gestão eficiente com um bom programa de nutrição e boas práticas de manejo para assim obter redução dos

custos da fase de aleitamento. Uma alternativa é a utilização de sucedâneo de leite. É possível alcançar ganhos de peso semelhantes aos do aleitamento com leite integral utilizando sucedâneos de boa qualidade quando as comparações são feitas em mesma ingestão de nutrientes. Vários sistemas de criação podem dar certo utilizando as mais diversas formas de aleitamentos, o que se recomenda é escolher o que garante mais benefícios aos animais e aos criadores.

Tradicionalmente, tem-se fornecido quantidade restrita de leite aos bezerros numa tentativa de aumentar o consumo de concentrado, ganho de peso e, conseqüentemente, adiantar o desaleitamento.

Referências:

BACH, A.; TERRÉ, M.; PINTO, A. Performance and health responses of dairy calves offered different milk replacer allowances. **Journal of Dairy Science**, v. 96, n. 12, p. 7790-7797, 2013.

BERENDS, H.; VAN DEN BORNE, J. J. G. C.; MOLLENHORST, H.; VAN REENER, C. G.; BOKKERS, E. A. M.; GERRITS W. J. J. Utilization of roughages and concentrates relative to that of milk replacer increases strongly with age in veal calves. **Journal of Dairy Science**, v. 97, n. 10, p. 6475-6484, 2014.

BRAGA, A. P.; RIBEIRO, H. U.; CÂMARA, F. A.; BRAGA, Z. C. A. C. Desempenho de bezerros mestiços leiteiros submetidos a diferentes sistemas de aleitamento artificial. **Revista Caatinga**, v. 19, n. 3, p. 245-249, 2006.

CASTELLS, L. I.; BACH, A.; ARAUJO, G.; MONTORO, C.; TERRÉ, M. Effect of different forage sources on performance and feeding behavior of Holstein calves. **Journal of Dairy Science**, v. 95, n. 1, p. 286-293, 2012.

CASTELLS, L.; BACH, A.; ARIS, A.; TERRÉ, M. Effects of forage provision to young calves on rumen fermentation and development of the gastrointestinal tract. **Journal of Dairy Science**, v. 96, n. 8, p. 5226-5236, 2013.

DAVIS, C. L.; DRACKLEY, J. K. The development, nutrition, and management of young calf. Ames, IA: Iowa State University, 1998. 339p.

DRACKLEY, J. K. Calf nutrition from birth to breeding. **Veterinary Clinic North America Food Animal**, v. 24, p. 55-86, 2008.

FONSECA, M. A.; VALADARES FILHO, S. C.; HENRIQUES, L. T.; PAULINO, P. V. R.; DETMANN, E.; FONSECA, E. A.; BENEDETI, P. D. B.; SILVA, L. D. Exigências nutricionais de bezerros nelores lactentes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, n. 5, p. 1212-1221, 2012.

FRANZONI, A. P. S. **Efeito do processamento do milho no desenvolvimento do rúmen, desempenho de bezerros e digestibilidade *in vitro* do grão**. 2012. 140p. Dissertação (Mestrado em Mestrado em Zootecnia) - Escola de Veterinária da UFMG, Belo Horizonte, 2012.

GEIGER, A. J.; WARD, S. H.; WILLIAMS, C. C.; RUDE, B. J.; CABRERA, C. J.; KALESTCH, K. N.; VOELZ, B. E. Short communication: effects of increasing protein and energy in the milk replacer with or without direct-fed microbial supplementation on growth and performance of preweaned Holstein calves. **Journal of Dairy Science**, v. 97, n. 11, 2014.

GILBERT, M. S.; VAN DEN BORNE, J. J. G. C.; BERENDS, H.; PANTOPHLEY, A. J.; SCHOLS, H. A.; GERRITS, W. J. A titration approach to identify the capacity for starch digestion in milk-fed calves. **Animal**, p. 1-9, 2014.

GOMES, I. P. O.; NETO, A. T.; CÓRDOVA, H. A.; PARIZOTTO FILHO, R.; FRANÇA, M.; SIMON, E. E. Aleitamento intensificado para bezerros da raça holandesa: desempenho, consumo, conversão alimentar e escore de consistência fecal. **Archives of Veterinary Science**, v. 19, n. 4, p. 65-71, 2014.

GUGGERI, D.; MEIKLE, A.; CARRIQUIRY, M.; MONTOSI, F.; BARBIER, I.; VIÑOLES, C. Effect of different management systems on growth, endocrine parameters and puberty in Hereford female calves grazing Campos grassland. **Livestock Science**, v. 167, p. 455-462, 2014.

MILLER-CUSHON, E. K.; MONTORO, C.; IPHARRAGUERRE, I. R.; BACH, A. Dietary preference in dairy calves for feed ingredients high in energy and protein. **Journal of Dairy Science**, v. 97, n. 3, p. 1634-1644, 2014.

MIRANDA, D. A. **Perfil metabólico e desempenho de bezerros holandeses alimentados com diferentes quantidades de sucedâneo de leite e concentrado de diferentes granulometrias**. 2013. 97p. Dissertação (Mestrado). - EV-UFMG, Belo Horizonte, 2013.

MONTORO, C.; MILLER-CUSHON, E. K.; DEVRIES, T. J.; BACH, A. Effect of physical form of forage on performance, feeding behavior, and digestibility of Holstein calves. **Journal of Dairy Science**, v. 96, n. 2, p. 1117-1124, 2013.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7.ed. rev. Washington, DC: National Academy Press, 2001. 381p.

OLIVEIRA, D. P.; OLIVEIRA, M. V. M.; VARGAS JÚNIOR, F. M.; LUZ, D. F.; SIMÕES, A. R. P.; OLIVEIRA, C. A. L.; BRAGA NETTO, A. L.; SILVA, S. C. C. Desempenho de bezerros leiteiros lactentes alimentados com feno. **Archivos de Zootecnia**, v. 62, n. 239, p. 357-367, 2013.

SILPER, B. F.; LANA, A. M. Q.; CARVALHO, A. U.; FERREIRA, C. S.; FRANZONI, A. P. S.; LIMA, J. A. M.; SATURINO, H. M.; REIS, R. B.; COELHO, S. G. Effects of milk replacer feeding strategies on performance, ruminal development, and metabolism of dairy calves. **Journal of Dairy Science**, v. 97, p. 1016-1025, 2014.

STEELE, M. A.; GARCIA, F.; LOWERISON, M. Technical note: three-dimensional imaging of rumen tissue for morphometric analysis using micro-computed tomography. **Journal of Dairy Science**, v. 97, n. 12, 2014.

TERRÉ, M., CASTELLS, L.; KHAN, M. A.; BACH, A. Interaction between the physical form of the starter feed and straw provision on growth performance of Holstein calves. **Journal of Dairy Science**, v. 98, n. 2, 2015.

UENO, R. K.; NEUMANN, M.; MARAFON, F.; AMBROGI, M.; DAROS, B. A.; PLETZ, E. Effect of hay on performance of Holstein calves at suckling and post-weaning. **Revista Ceres Viçosa**, v. 61, n. 5, p. 668-674, 2014.

VASCONCELOS, A. M.; MORAES, D. E. F.; OLIVO, C. J.; FARIAS, D. A.; SAENZ, E. A.; LANDIM, A. V.; GOMES, T. C.; ROGÉRIO, M. C.; GOÉS, K. L.; NASCIMENTO, J. R.; OLIVEIRA JÚNIOR, A. A. Desempenho de bezerros leiteiros submetidos a diferentes dietas líquidas e instalações durante o período hibernal. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 3, n. 4, p. 163-171, 2009.