

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE VETERINÁRIA
TRABALHO TÉCNICO-CIENTÍFICO DE CONCLUSÃO DE CURSO

ASPECTOS IMPORTANTES NA NUTRIÇÃO DE TERNEIRAS ATÉ O DESMAME

Marjana Traesel

Porto Alegre
2014/2

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE VETERINÁRIA
TRABALHO TÉCNICO-CIENTÍFICO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

ASPECTOS IMPORTANTES NA NUTRIÇÃO DE TERNEIRAS ATÉ O DESMAME

Autor: Marjana Traesel

Trabalho apresentado à Faculdade de Veterinária
como requisito parcial para obtenção da Graduação
em Medicina Veterinária

Orientador: Prof. Jorge José Bangel Jr

Porto Alegre

2014/2

RESUMO

Nos meses iniciais de suas vidas, as terneiras sofrem modificações físicas e metabólicas no seu trato gastrointestinal, necessitando evoluir de um estágio de não ruminante para ruminante. Em vista disso, necessita de uma nutrição diferenciada, para que evoluam corretamente seus compartimentos gástricos. Portanto, a fase de aleitamento é uma das mais caras economicamente para os produtores. Em vista desse alto valor, devido aos custos do leite, o produtor recorre ao uso de sucedâneos lácteos. A composição dos sucedâneos é de grande importância, já que as terneiras tem particularidades no seu sistema digestivo que exigem adequados produtos para que ela possa evoluir e desempenhar seu papel. A nutrição não se baseia somente em dieta líquida, os alimentos sólidos, especialmente grãos, também devem compor a dieta. Esses alimentos desenvolvem um papel fundamental na fisiologia ruminal, estimulando papilas, musculatura e vascularização.

Palavras-chave: terneiras, desenvolvimento, exigência nutricional, sucedâneos do leite.

ABSTRACT

In the early months of their lives, calves suffer physical and metabolic changes in your gastrointestinal tract, requiring transformer from a non-ruminant stage for ruminant. In view of this, needs a differentiated nutrition, to properly grow of their gastric compartments. Therefore, an early system feeding is one of the most expensive cost for producers. Given this stage high value due to milk costs, the producer makes use of milk substitutes. The composition of the substitutes is of great importance, as the calves have particular characteristics in your digestive system that require appropriate product for it to can development and play their role. Nutrition is not based on a liquid diet, solid foods, particularly grains, should also comprise the diet. These foods develop a fundamental role in the physiology rumen stimulating papillae, musculature and vasculature.

Keywords: *calves, development, nutritional requirements, milk substitute.*

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	6
2 DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA DIGESTIVO.....	7
3 EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS.....	10
3.1 Exigências de proteína e energia.....	10
3.2 Exigências de minerais e vitaminas.....	12
3.3 Água.....	12
4 PROGRAMAS DE ALIMENTAÇÃO.....	13
4.1 Aspectos gerais.....	13
4.2 Escolha do alimento líquido.....	13
5 COMPOSIÇÃO DOS SUCEDÂNEOS DE LEITE.....	16
5.1 Proteína.....	16
5.2 Carboidrato.....	18
5.3 Gordura.....	18
5.4 Aditivos.....	18
6 NUTRIÇÃO DE TERNEIRAS CONSUMINDO LEITE E CONCENTRADO INICIAL.....	20
6.1 Proteína nos concentrados iniciais.....	21
6.2 Energia nos concentrados iniciais.....	21
6.3 Aditivos.....	22
7 CONCLUSÃO.....	23
REFERÊNCIAS.....	24

1 INTRODUÇÃO

Dentro de uma propriedade leiteira, a criação dos animais jovens (terneiras), tem de ser considerado um dos pontos mais importantes da atividade leiteira, pois a oportunidade de melhorar a genética do rebanho está nos animais jovens, que possivelmente apresentaram um potencial produtivo mais elevado que as vacas velhas de descarte e também por que os animais jovens são o futuro da atividade.

O momento mais delicado na vida de uma terneira é o período que vai do seu nascimento aos três meses de vida. Devido a grandes mudanças biológicas, ambientais e nutricionais, o sucesso dessa primeira fase de vida depende da atenção ao manejo, com especial atenção a detalhes da criação, estabelecendo um correto programa de nutrição para essa categoria que representa o futuro da propriedade (DRACKLEY, 2008).

Ao nascimento, as terneiras possuem poucas reservas corporais de energia e de proteína, portanto dependem da ingestão do colostro não só pelo aspecto imunológico, mas também nutricional. Depois do colostro, as terneiras devem entrar em uma dieta que precisa contemplar as necessidades de calorias, carboidratos, proteínas e gordura, para sua manutenção, crescimento, manutenção da temperatura corporal e o sistema imune funcional (RISCO; MELENDEZ, 2011).

O período de aleitamento é uma das fases mais caras dentro da propriedade, e em virtude disso, os produtores buscam alternativas mais baratas, como os sucedâneos do leite. Porém, diante dessa ferramenta, devemos ter muita cautela, para adquirir um produto de qualidade que esteja à altura do leite integral, fazendo uma análise detalhada dos seus componentes, para evitar que produtos de má qualidade causem diarreias e diminuição do crescimento (DAVIS; DRACKLEY, 1998).

2 DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA DIGESTIVO

Ao nascimento, as terneiras possuem os mesmos compartimentos digestivos encontrados nos ruminantes adultos. Contudo, o retículo, rúmen e omaso não são desenvolvidos e são inativos. O compartimento gástrico funcional dos terneiros recém nascidos é o abomaso, similar ao estômago humano.

O abomaso constitui 60% do espaço dos compartimentos gástricos de um terneiro recém nascido, em contraste, quando adulto, esse número passa a ser 8% da capacidade. Ao nascimento, o retículo e rúmen representam 30% da capacidade digestiva, e o omaso representa 10%. Em apenas 4 semanas de idade, retículo e rúmen passam a ocupar 58% da capacidade digestivas, enquanto que o abomaso cai para 30 % (HEIRICHS; JONES, 2003).

Os compartimentos do estômago crescem em proporção ao tamanho do corpo da terneira. Em torno de 12 semanas de idade, o retículo e rúmen passam de dois terços da capacidade gástrica total. Portanto, o retículo e o rúmen crescem em tamanho e função, vindos a serem as partes mais importantes do sistema gástrico. Quanto antes o sistema digestivo evoluir, antes esse animal se alimentará como um ruminante adulto. O objetivo da nutrição de terneiras é promover desenvolvimento ruminal o mais cedo possível.

Ao nascimento, o rúmen é não funcional, com pouco desenvolvimento tecidual e ausência de microorganismos populacionais. Na ausência de um reticulorúmen funcional, a terneira depende da digestão enzimática.

Na terneira jovem, o alimento líquido passa diretamente para o abomaso, através da goteira esofágica. Esta é formada quando pregas musculares do retículo e do rúmen são estimuladas a se unirem. Esse processo é controlado através de estimulação neural, o ato de sucção e as proteínas do leite estimulam a formação da goteira esofágica, na saída do esôfago. Portanto, colostro, leite e substituto de leite não passam pelo rúmen. A água entra no rúmen antes de ir para o abomaso, a menos que tenha sido consumida imediatamente após o leite.

O ato de mamar e a presença do leite no abomaso evocam as secreções abomasais. As secreções abomasais consistem na enzima proteolítica renina ou quimosina e o ácido clorídrico. Essas secreções fazem com que o leite ingerido forme um coágulo firme no abomaso. Esse coágulo é formado de proteína e gordura, já que a quimosina, liga-se especificamente a caseína.(POND *et al*, 2005). A coagulação da caseína e da gordura, forma uma grande massa, que poderá ser digerida lentamente pelas enzimas do abomaso por um período de 12 a 18 horas.

Porém, o abomaso não secreta ácido nem pepsinogênio durante o primeiro dia de vida, assim a digestão gástrica não ocorre, permitindo as imunoglobulinas colostrais passar através do estômago sem ser digeridas. Desse modo, os anticorpos colostrais são absorvidos intactos através da mucosa intestinal por mecanismos fagocíticos (LEEK, 1996).

A alimentação com pouca frequência ocasiona uma grande quantidade de leite, ocorrendo o risco de formar um coágulo defeituoso no abomaso. A proteína que não é coagulada e digerida no abomaso, passa para o intestino delgado ocasionando uma proliferação bacteriana e uma subsequente diarreia. Portanto, a alimentação sendo fornecida em mais vezes durante o dia, possibilita uma correta formação do coágulo e adequada digestão e aproveitamento dos nutrientes, recomenda-se o aleitamento três vezes ao dia (HEINRICHS; JONES, 2003).

A fração do leite que não forma o coágulo é conhecida como soro do leite. Esse soro é composto por água, minerais, lactose e outras proteínas (albuminas e imunoglobulinas). O soro, depois da alimentação, passa direto ao intestino delgado para absorção e digestão dos componentes (HEINRICHS; JONES, 2003).

Existe pouca digestão de carboidratos pelos recém nascidos, com exceção da lactose, que é quebrada em glicose e galactose. Amido, proveniente dos cereais, é uma importante fonte de energia, mas nas primeiras semanas, as terneiras não tem capacidade de digerir o mesmo (POND *et al*, 2005)

Depois de poucos dias do nascimento, uma grande concentração de bactérias já começa a colonizar o rúmen, principalmente bactérias aeróbicas. Oferecendo na alimentação comidas sólidas e secas, como concentrado inicial, ocorre a estimulação da colonização do rúmen por um número maior de bactérias, e também de mais espécies. A ingestão de concentrados altamente digestíveis também estimula o desenvolvimento de papilas ruminais e o seu crescimento, para a absorção de nutrientes. O desenvolvimento ruminal também necessita de água para fazer a fermentação do concentrado (HEINRICHS; JONES, 2003).

Os compartimentos do estômago crescem proporcionalmente ao tamanho corporal da terneira. Nas 12 semanas de vida, o retículo - rúmen passa a representar mais de dois terços da capacidade total do estômago, enquanto o omaso ainda representa 10% e o abomaso 20% da capacidade (HEINRICHS; JONES, 2003).

O abomaso continua funcionando como no nascimento, entretanto o retículo e o rúmen crescem em tamanho e função, transformando-se nas porções mais importantes do sistema gástrico (HEINRICHS e JONES, 2003).

3 EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS

Como em outras categorias animais, as terneiras também tem exigências nutricionais para manutenção e crescimento. A manutenção é a exigência básica para manter o animal vivo. Crescimento é a acumulação de novos tecidos corporais. Crescimento nas terneiras jovens antes do desmame ocorre principalmente no sistema ósseo e muscular. O crescimento dos tecidos é em grande parte uma função da deposição de proteína nos ossos e músculos, com a subsequente mineralização da matriz protéica no osso (KERTZ; BARTON; REUTZEL, 1998).

3.1 Exigência de energia e proteína

O Nacional Research Council (2001) estabeleceu as exigências de energia para terneiras com menos de 100 kg de peso corporal, em unidades de Energia Metabolizável (ME), que é obtida através da subtração de todas as perdas energéticas (fezes, urina e gases) do total de energia consumido. A exigência energética em ME para uma terneira de 45 kg de peso corporal, sobre condições ideais de temperatura é de 1.75 Mcal/d.

A exigência de proteína para manutenção é pequena e não é tão afetada pelas mudanças de temperatura e estresse, quanto a de energia. A quantidade para manutenção em uma terneira de 45 Kg é de 30 gramas por dia. A necessidade para crescimento e manutenção é muito determinada em função do peso corporal e pela taxa de ganho de peso. Em média 188 gramas de proteína são depositados para cada quilo de peso corporal, o que exige a ingestão através do leite ou substituto de 250 a 280 gramas de Proteína Bruta (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 2001).

O sistema do NRC estabelece as exigências para Energia Metabólica e proteína em função do peso corporal e do ganho de peso. Sendo assim, as necessidades de manutenção são atendidas primeiro, e os nutrientes em excesso ficam disponíveis para o crescimento (NRC, 2001). O sistema é baseado no crescimento restrito pela energia, com a exigência de proteína calculada para fornecer aminoácidos necessários para atender a quantidade restrita de energia disponível para crescimento.

Para que ocorra o rápido crescimento das terneiras, elas necessitam se alimentar de mais leite ou leite substituto, ou, em terneiras mais velhas, necessitam consumir mais ração inicial. Terneiras respondem claramente a maior ingestão de leite, aumentando o ganho de peso corporal (HUBER *et al*, 1984). A exigência de proteína bruta como porcentagem da matéria seca é

pequena para a manutenção, mas aumenta conforme a taxa de ganho de peso cresce. A proteína bruta presente na dieta deve se aproximar de uma estabilidade em torno de 27% da MS, que é um valor similar a proteína bruta presente nos sólidos do leite integral (em torno de 26% na MS). Destaca-se a importância da correta ingestão na dieta de energia e proteína, para o esperado crescimento do animal. Por exemplo, sendo alimentadas duas vezes ao dia, como convencionalmente é feito nas propriedades, com um substituto de leite com 20% CP não fornece proteína suficiente para crescimento tecidual, e o excedente de energia é convertido em gordura (HUBER *et al*, 1984). Por outro lado, alimentando convencionalmente, com um substituto de alta proteína (28%), desenvolvido para programas de "aceleração do crescimento", estaremos oferecendo excesso de proteína, que será perdida pela urina, por termos energia limitada para usar no crescimento (BARTLETT *et al*, 2006).

A exigência de proteína para terneiras é uma fonte de aminoácidos essenciais. Embora as exigências de aminoácidos para terneiras não sejam determinadas precisamente, como ocorre nos leitões e nos frango, estima-se que o perfil para crescimento ideal seja similar com o dos leitões (DAVIS; DRACKLEY, 1998). Como se poderia esperar, de um ponto de vista fisiológico, o perfil de aminoácidos exigidos está presente no leite produzido pelas vacas, com exceção da arginina, que aparece deficiente, mas que tem síntese parcial pela terneira.

As exigências são estimadas considerando que os animais estão sobre condições termo-neutras, o que significa que não estejam gastando energia para manter a temperatura corporal. A zona de termo neutralidade para terneiras com menos de 21 dias de idade é de 15° a 25°C. Acima ou abaixo desse intervalo, as terneiras estarão gastando energia para manter a temperatura corporal. As terneiras nascem com uma oferta de tecido adiposo marrom, mas em condições de frio, essas reservas podem ser gastas em poucas horas. Para terneiras com mais de 21 dias, a temperatura crítica é quando cai abaixo de 5°C. Esses animais são mais resistentes ao frio porque nessa idade já desenvolveram mais cobertura de pelo e acumularam gordura (ARIELI *et al*, 1995). O estresse calórico não é uma preocupação tão grande em terneiras como ocorre nas vacas em lactação, isso porque os animais jovens tem uma grande área de superfície por quilo de peso corporal para poder radiar o excesso de calor. O principal aspecto nutricional para manejar em caso de temperaturas excessivamente altas é a garantia da disponibilidade de água durante todo o dia.

3.2 Exigência de minerais e vitaminas

De um ponto de vista prático, o leite integral é considerado adequado em todos os nutrientes, com exceção do ferro e talvez o manganês e selênio. Os sucedâneos do leite geralmente são compostos pelos minerais e vitaminas presentes nas exigências. Portanto, a ocorrência de deficiências é rara na prática. As recomendações do NRC geralmente são seguidas pelos nutricionistas de campo, com exceção da vitamina A e E. Estudos na Universidade do Kansas, onde foram usados na dieta níveis mais elevados que os recomendados pelo NRC de vitamina E, e se comprovou benefícios na saúde das terneiras, levaram a aumentar o seu nível de suplementação nos substitutos de leite. O mesmo acontece com a vitamina A, onde se observou que o aumento das doses suplementadas melhora a saúde das terneiras (EICHER *et al*, 1994)

3.3 Água

Embora seja o nutriente mais importante e reconhecido, a água geralmente é um ponto fraco e crítico das propriedades. As terneiras possuem de 65% a 75% de água do total de peso corporal, e esse é o componente mais depositado durante o crescimento (BARTLETT *et al*, 2006). O desenvolvimento do consumo da ração ou concentrado inicial também é estimulado pelo consumo de água, uma vez que na sua ausência, a ingestão de concentrados iniciais diminui (HEIRICHS; JONES, 2003).

Outro fator importante para que a água esteja disponível é para proporcionar a sobrevivência e fermentação de microorganismos que irão colonizar o rúmen. O ideal seria ter água sempre disponível para as terneiras, já que a água junto do sucedâneo cai diretamente no abomaso, devido a formação da goteira esofágica, portanto, toda água que entrar no rúmen deverá ser de consumo voluntário (DRACKLEY, 2008)

4 PROGRAMAS DE ALIMENTAÇÃO

4.1 Aspectos gerais

Apesar da complexidade das exigências nutricionais, os programas de alimentação são muito práticos. As diferenças dos sistemas são basicamente na composição do alimento e na quantidade ofertada.

Tradicionalmente, a alimentação de terneiras é feita com leite ou sucedâneos de leite, através da oferta limitada de uma quantidade de 8% a 10% do peso corporal ao nascimento. Essa quantidade de alimento é muito menor se comparada a alimentação *ad libitum*, onde o animal chega a consumir de 16% a 20% do seu peso corporal (KERTZ; PREWITT; EVERETT, 1979). A vantagem do programa de alimentação restrita é que ele introduz e estimula o consumo precoce de alimento sólido iniciador (grãos), além de reduzir custos de alimentação (DAVIS; DRACKLEY, 1998). Com o consumo do alimento inicial, são consumidos alimentos suficientes para que ocorra o adequado crescimento (KERTZ; PREWITT; EVERETT, 1979).

O sistema de alimentação *ad libitum*, é o sistema que mais se assemelha a alimentação natural das terneiras, e é conhecido como um sistema de crescimento acelerado. A taxa de aleitamento desses animais é duas vezes maior que o sistema convencional.

4.2 ESCOLHA DO ALIMENTO LÍQUIDO

Os alimentos líquidos utilizados são o leite integral disponível para venda, leite não disponível para venda (colostró, leite de transição, leite de descarte por medicamentos) e sucedâneos de leite. A utilização de um ou de outro tipo de alimento geralmente é decidido conforme o custo econômico. Leite integral tem maior valor quando for vendido do que oferecido de alimento às terneiras, e o mais comum a ser utilizado é o leite que não pode ser vendido, o “descarte” (pasteurizado ou não) ou substitutos de leite (DRACKLEY, 2008).

O leite inteiro (integral), que pode ser comercializado, possui em sua composição na matéria seca aproximadamente 30% de gordura e 25% a 26% de proteína. Esses valores estão bem acima do que se encontra nos substitutos de leite, que possuem tipicamente 20% de gordura e 18% a 22% de proteína. O leite integral cobriria todas as exigências de proteína e energia que os animais necessitam, porém, os produtores raramente utilizam esse leite, pois não é economicamente viável, já que existem alternativas mais baratas. (RDR)

Uma prática comum entre os produtores é a de usar um "pool" de leites que não podem ser comercializados, misturando leite de descarte por medicamentos, com colostro e leite de transição, e oferecer como para a alimentação das terneiras. Os riscos de ingestão de microorganismos potencialmente patogênicos, provenientes de mastite, presente nos leites de descarte não pasteurizados já foram documentados, por isso não se deve indicar seu uso na propriedade (SELM; CULLOR, 1997). Um estudo na Califórnia demonstrou que a pasteurização do leite de descarte para alimentação, aumentou as taxas de crescimento das terneiras, quando comparadas a terneiras que eram alimentadas com leite de descarte não pasteurizado (SELM; CULLOR, 1997). A maior disponibilidade de pasteurizadores para serem utilizados ao nível de propriedade e a um preço mais acessível aumenta o número de produtores que adotam o sistema, pois os resultados são comprovadamente satisfatórios, com maior crescimento e saúde dos animais (GODDEN et al, 2005).

A correta pasteurização é capaz de controlar patógenos, mas é necessário que se garanta um bom funcionamento e boas condições de pasteurização, para garantir o controle das doenças e ainda não danificar os componentes do leite, como as proteínas, causando maior diminuição no valor nutricional do alimento (DRACKLEY, 2008).

Sucedâneos de leite são oferecidos na alimentação da maioria das propriedades. Sucedâneos de alta qualidade são uma excelente opção para alimentar os animais, e seu custo é menor do que o uso de leite integral. O sucedâneo ainda possui outras vantagens, como o produto padronizado, não sujeito a variações, facilidade de armazenamento e doenças controladas. Mantendo a mesma dieta sem alterações, minimiza a ocorrência de transtornos digestivos causados por mudanças na composição da dieta. Uma baixa performance no crescimento com uso de sucedâneo, geralmente é devido a escolha de um produto de baixa qualidade, ao fornecimento de forma insuficiente de alimento ou a ocorrência de doenças e problemas sanitários (DRACKLEY, 2008).

Os sucedâneos de leite devem conter os nutrientes necessários para manter as corretas taxas de crescimento. Para terneiras se alimentando no sistema convencional, com restrição de alimento, o substituto deve possuir de 20% a 22% de proteína bruta, para maximizar o crescimento de tecido magro (BARTLETT et al 2006). Para terneiras em programas alimentares mais agressivos, com maiores taxas de crescimento, a proteína bruta presente deve ficar entre 26% e 28%. A presença de mais ou menos gordura é o principal responsável pela variação na

energia do sucedâneo. Aumentando o conteúdo de gordura, e conseqüentemente o de energia, aumenta os ganhos diários, porém diminui o consumo de alimento inicial (concentrado). Uma dieta com maior conteúdo de gordura é preferencialmente usada para deposição de gordura corporal. A lactose é o ingrediente mais utilizado como um combustível para direcionar a síntese de proteína (DRACKLEY, 2008) Gordura é mais usada em condições muito frias de alimentação.

Para a escolha de um correto sucedâneo, a idade da teineira é um fator a ser considerado, pois até os 21 dias de idade recomenda-se a utilização de produtos que contenham apenas proteína de origem láctea, devido a restrições da produção de enzimas pancreáticas (FONTES; COELHO, 2007).

A utilização de proteína de origem vegetal no sucedâneo pode ser percebida em poucos dias de uso, pois ocasiona diarreia, devido a não digestão das proteínas corretamente, por não ocorrer a correta formação do coágulo no abomaso. Uma forma de avaliar se o sucedâneo tem ou não a inclusão de proteína vegetal, é a avaliação da fibra. Num sucedâneo de boa qualidade, essa fibra não deve exceder 0,2%, acima disso é indicativo da adição de proteína de origem vegetal (FONTES; COELHO, 2007).

5 COMPOSIÇÃO DOS INGREDIENTES DOS SUCEDÂNEOS DE LEITE

5.1 Proteínas

As enzimas digestivas das terneiras jovens são especialmente adaptadas para a digestão das proteínas do leite. A digestão de proteínas que não são do leite é desenvolvida gradualmente, depois das primeiras semanas de vida. Nenhuma proteína que não seja do leite terá o mesmo resultado no desempenho e saúde da terneira, somente fórmulas com proteínas do leite terão o desempenho esperado (DAVIS; DRACKLEY, 1998).

Até os 21 dias de idade recomenda-se a utilização de um substituto de leite que contenha apenas proteínas de origem láctea, pois como o animal não tem capacidade de digestão de outras proteínas, ele não formará corretamente o coágulo no abomaso, levando a um aumento da taxa de passagem intestinal, podendo causar um quadro de diarreia. Depois desse período de três semanas, as terneiras já poderão ter na sua composição alimentar proteínas de fontes não-lácteas, como a soja, subproduto do trigo, proteínas de glóbulos vermelhos e outros resíduos (POND et al, 2005).

Originalmente, a proteína mais utilizada nos substitutos de leite era a proveniente da secagem do leite desnatado. Desde os anos de 1980, o leite em pó a partir de leite desnatado foi sendo substituído pelas proteínas do soro do leite, devido o preço elevado para fazer a secagem do leite desnatado. Portanto, hoje, todas as fórmulas de substitutos usam a secagem do soro do leite, soro do leite concentrado e soro do leite sem lactose. Soro do leite é altamente digestível pelas terneiras (DAVIS; DRACKLEY, 1998).

Substitutos com proteína de origem láctea estão cada vez se tornando mais caros, devido ao grande uso da proteína do soro na alimentação humana e aumento da demanda. Por isso, produtores buscam saídas para alimentar as terneiras de forma mais barata que não afete o desempenho da mesma. Muitos substitutos usam na sua fórmula, até 50% de proteína que não tem origem láctea, um limite de inclusão deve ser respeitado, pois é necessário que se forneça lactose como fonte de carboidrato (DRACKLEY, 2008).

A proteína da soja é uma boa alternativa, pois apresenta um perfil adequado de aminoácidos. Porém o farelo de soja contém inúmeros fatores anti - nutricionais, que nos animais

menores que três semanas de idade, pode causar diarreia, diminuição de crescimento e reações alérgicas. Esses fatores são inibidores de tripsina, proteínas antigênicas, açúcares indigestíveis.. Farelo de soja apenas pode ser usado para os animais maiores que três semanas apenas se for desengordurado e sofrer tratamento térmico. Mesmo com tratamento, o farelo de soja produz resultado insatisfatório no crescimento (DRACKLEY, 2008).

A proteína mais usada nos sucedâneos é o concentrado de proteína de soja, que é obtido através de um tratamento do farelo de soja pelo etanol, para remover os carboidratos indigestíveis e remover as proteínas antigênicas. O etanol é removido por um solvente e o produto é tostado e seco. O uso de concentrado de proteína de soja (CPS) nos sucedâneos, previne os problemas digestivos causados pelo farelo de soja, porém continua apresentando taxas de crescimento menores que com o uso de proteínas do soro de leite. As razões para a proteína do soja não produzir o mesmo efeito que as proteínas do leite não estão completamente elucidadas, pois muitos dos fatores antinutricionais são inativados pelo tratamento térmico e pelo tratamento com etanol. Lalle` s JP. Nutritional and antinutritional aspects of soyabean and field pea proteins used in veal calf production: a review. *Livest Prod Sci* 1993;34:181–202.)

Como opção também de utilização, existe a proteína modificada do trigo, que possui boas características físicas, não possui fatores antinutricionais, e possui boa digestibilidade intestinal. Do ponto de vista de desempenho e saúde, a proteína de trigo apresenta bons resultados, porém as taxas de crescimento são de 15% a 30% menores quando comparadas a qualquer outra proteína de origem láctea, particularmente durante as primeiras duas semanas de vida. Além desse fator, a proteína do trigo é deficiente em alguns aminoácidos, como lisina e treonina (TERUI; MORRILL; HIGGINS, 1996).

Segundo Quigley e Bernard (1996), terneiras alimentadas com proteína do plasma no seu sucedâneo, apresentam desempenho semelhante aos animais que foram alimentados com leite. As proteínas do plasma tem alta digestibilidade e possui um correto balanço de aminoácidos, o problema dessa proteína alternativa é que ela ainda é muito cara, em relação as proteínas do soro (QUIGLEY; BERNARD, 1996).

5.2 Carboidratos

Lactose é o principal carboidrato presente no leite, representando cerca de 39% da composição na matéria seca. Portanto, a fisiologia digestiva das terneiras é montada para utilizar a lactose como principal carboidrato. Os substitutos de leite contêm uma grande quantidade de lactose. Com o aumento do preço da lactose, carboidratos alternativos estão sendo buscados para diminuir o custo. Glicose e galactose (dextrose) podem ser usados pelas terneiras, mas sugere-se que não seja substituído mais de 8% a 10% da lactose por esses outros carboidratos (DRACKLEY, 2008).

5.3 Gordura

Os sucedâneos podem conter de 10 a 25% de gordura bruta. Terneiras com menos de duas semanas não conseguem digerir fontes de gorduras não lácteas, de forma que sucedâneos com alta gordura láctea reduzem risco de diarreias. Porém, as gorduras lácteas possuem um valor muito elevado no mercado, necessitando a utilização de fontes alternativas para a inclusão no sucedâneo. O óleo de coco e óleo de palma são os que apresentam maior digestibilidade, mas se forem a única fonte de gordura podem causar diarreia e deficiência de ácidos graxos essenciais. As fontes de gordura devem passar por processo de tratamento, para que reduzam o tamanho da partícula e melhore sua homogeneização e utilização pelo animal (DAVIS; DRACKLEY, 2008).

Deve-se ter cuidado e seguir orientações do fabricante no momento de preparar a solução com sucedâneo, para que ele seja preparado com água a uma temperatura adequada e seja bem dissolvido, evitando que as gorduras fiquem em suspensão. (DAVIS; DRACKLEY, 1998).

5.4 Aditivos

Suplementos na alimentação das terneiras podem ajudar a incrementar a saúde e o crescimento, porém esses produtos foram testados em animais com dietas restritas, e nesses casos, os problemas de crescimento eram mais por proteína e energia, do que o efeito dos aditivos.

Uma perspectiva sobre o uso de aditivos é de que eles possibilitem a diminuição do uso de antibióticos. Por exemplo, um produto composto por probióticos, substituir um com antibióticos e desempenhar a mesma performance e saúde. O uso de coccidiostáticos nos sucedâneos de leite apesar de ser amplamente preconizado, não apresenta grande efetividade,

pois as terneiras não consomem quantidades suficientes para prevenir a infecção nas 2 ou 3 semanas de idade (QUIGLEY *et al*, 1997).

6 NUTRIÇÃO DE TERNEIRAS CONSUMINDO LEITE E CONCENTRADO INICIAL

Com o início do consumo de alimentos secos, o rúmen começa a desenvolver uma população microbiana e também a sua função absorptiva. [108]. Com os animais sendo alimentados com dieta líquida e sólida, teremos nutrientes sendo absorvidos na digestão e na fermentação ruminal. A eficiência do uso dos nutrientes dessa fase de transição é essencial para o desmame da terneira (DAVIS; DRACKLEY, 1998).

Fermentação dos alimentos secos a ácidos graxos voláteis butirato e propionato são essenciais para o crescimento e diferenciação do epitélio absorptivo ruminal (HEINRICH; LESMEISTER, 2005). O fator limitante nessa fase é fazer com que os animais despertem interesse em comer alimentos sólidos o mais cedo possível. O concentrado inicial deve possuir ingredientes facilmente fermentáveis, possuir boa palatabilidade e acessibilidade.

Quanto ao oferecimento de forragem para terneiras jovens ainda é controverso. Pois algumas pessoas acreditam que é natural para os terneiros a alimentação a partir de forragem, como em condições de campo, com animais selvagens, porém é quando a parição acontece na primavera e as forragens são imaturas e em quantidades abundantes. Portanto, os primeiros alimentos sólidos para os terneiros serão pastagens com altos níveis de açúcar e proteína, e de fibra não lignificada que é altamente digestível (KERTZ; BARTON; REUTZEL, 1998). O alto teor de açúcar contribui para a formação de ácido butírico, e propiônico, ideal para a estimulação do desenvolvimento do epitélio ruminal. Contudo, essas condições não são encontradas nas propriedades leiteiras que criam até o desmame os animais confinados ou semi-confinados, possuindo geralmente fibras de baixa quantidade de açúcar e alta quantidade de fibra lignificada, que não apresentará boa fermentação ruminal.

O uso das forrageiras tipicamente presentes nas propriedades hoje é limitado por várias razões. Uma delas é que a população de bactérias celulolíticas não possuem grande capacidade de fermentação antes que o pH ruminal se estabeleça abaixo de 6,0, apesar delas estarem presentes no rúmen alguns dias após o nascimento (HEINRICH; JONES, 2003). Outro fator limitante é o espaço físico ruminal, ocorrendo acúmulo de material, diminuindo a ingestão diária. Com o consumo de forragem, também diminui a absorção de ácidos graxos voláteis que auxiliam a formação das papilas absorptivas e também a parede ruminal, contribuindo para a baixa capacidade de absorção ruminal.

Por outro lado, algumas fibras são necessárias para manter uma abrasão ruminal e prevenir o desenvolvimento anormal das papilas (GREENWOOD *et al*, 1997). Alguns concentrados possuem partículas “longas”, como laminados de aveia, casca de soja e farinha de alfafa. Terneiras alimentadas somente com ração peletizada devem receber uma pequena quantidade diária (0,5 kg/d) de algum feno ou leguminosa de alta qualidade.

6.1 Proteína nos concentrados iniciais

Ainda não existem dados confiáveis e a certeza da dinâmica de produção de proteína microbiana em rumens imaturos, embora já saibamos que a proteína que chega ao intestino para ser absorvida é uma combinação de proteína microbiana e proteína não degradada. [113].

O NRC (2001), indica como exigência para terneiras a quantidade de 20% de proteína bruta do alimento na matéria seca, mas existem esforços para tentar aumentar essa proteína, para que possa aumentar a absorção pelo intestino. Porém, Hill e colegas [113], vem demonstrando que valores acima dos recomendados pelo NRC não melhoram o ganho de peso corporal e o desenvolvimento da terneira, talvez por ocorrer desequilíbrio entre a taxa de fermentação dos carboidratos e a degradação das proteínas e também por diminuir palatabilidade.

6.2 Energia nos concentrados iniciais

A principal fonte de energia presente nos concentrados iniciais é derivada de grãos de cereais, milho ou cevada. Os diferentes métodos de processamento dessas matérias primas têm mostrado semelhante aproveitamento pelo animal (DRACKLEY, 2008).

Lesmeister e Heinrichs (2004) encontraram aumento na quantidade de butirato ruminal e no crescimento em estatura quando os bezerros foram alimentados com milho torrado em comparação a outros tratamentos. Terneiros alimentados com milho inteiro tiveram melhor ganhos pós-desmame, sugerindo que mais grãos fermentáveis durante o período de pré-desmame é desejável, mas, em seguida, menos grãos altamente fermentáveis após o desmame pode produzir um desempenho ligeiramente melhor (LESMEITER; HEINRICHS, 2004).

A gordura como matéria prima rica em energia, podendo ser um ótimo ingrediente para melhorar o crescimento em terneiras jovens. Alguns estudos porém demonstraram que quando

foram adicionadas aos concentrados iniciais diminuíram o consumo de alimento e apresentaram ganho de peso pior ou inalterado quando comparados a concentrados sem gordura (DRACKLEY, 2008). Portanto, a adição de gordura só é recomendada em pequena quantidade, para ajudar na peletização.

6.3 Aditivos

Nos concentrados iniciais são aprovados o uso de lasolacida e monensina, que além de coccidiostáticos também demonstram maior eficiência no crescimento e ganho de peso dos ruminantes. A introdução de prebióticos, probióticos e produtos microbianos nos concentrados apresentam resultados variáveis e inconclusivos, porém, Lesmeister e colaboradores (LESMEISTER; HEINRICHS; GABLER, 2004) encontraram resultados mostrando que a inclusão de cultura de levedura (*Saccharomyces Cerevisiae*) na quantidade de 2% da matéria seca, aumentou a ingestão de concentrado e a média diária de ganho de peso.

7 CONCLUSÃO

Os princípios de crescimento e de exigência de nutrientes são iguais para todas as espécies de animais, porém a complexidade nos bovinos é ultrapassar a fase de transição de não ruminante para um ruminante funcional. A necessidade de passar por essa fase com adequado desenvolvimento é devido a importância fisiológica do sistema digestivo no animal adulto, sendo um fator determinante para as futuras lactações desta terneira.

Os sistemas de nutrição de terneiras podem ser adaptados conforme a disponibilidade dos alimentos, mas sempre respeitando as características fisiológicas e as exigências nutricionais da categoria.

Durante o período de aleitamento, deve-se fornecer leite em quantidades superiores aos 4 litros tradicionalmente utilizados. Como visto anteriormente, essa quantidade seria suficiente apenas para a manutenção, necessitando energia extra para poder desempenhar seu correto crescimento. Outro fator que se deve levar em consideração é a quantidade de vezes que esse alimento é fornecido aos animais, pois quando é oferecido várias vezes ao dia forma um melhor coágulo no abomaso e melhor aproveitamento dos nutrientes.

A escolha de um correto sucedâneo de leite deve ser baseada no conhecimento da sua composição, a fim de evitar danos ao sistema digestivo da terneira e atraso ao seu desenvolvimento. Um dos fatores críticos na escolha do sucedâneo é a proteína, devido aos a sua digestibilidade e a fatores antinutricionais que elas podem apresentar.

O fornecimento de concentrado inicial é aconselhável a partir do terceiro dia de vida, para que ocorra o adequado desenvolvimento ruminal. A alimentação com concentrado e leite resulta em melhor desempenho das papilas ruminais quando comparado a terneiras que tiveram a alimentação baseada em leite e altas quantidades de forragens, que resultaram em um pior desenvolvimento das papilas ruminais.

A água deve estar disponível desde os primeiros dias de vida, em quantidades suficiente, limpa e fresca, para que junto do consumo de concentrado possa criar no rúmen um ambiente de fermentação e produção de ácidos graxos voláteis, capazes de desenvolver as papilas ruminais para melhor absorção dos nutrientes.

REFERENCIAS

- ARIELI, A.; *et al.* Development of metabolic partitioning of energy in young calves. **Journal of Dairy Science**, Lancaster, v. 78, n. 5, p. 1154-1162, May. 1995.
- BARTLETT, K. S.; *et al.* Growth and body composition of dairy calves fed milk replacers containing different amounts of protein at two feeding rates. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 84, n. 6, p. 1454-1467, June 2006.
- DAVIS, C. L.; DRACKLEY, J. K. **The development, nutrition, and management of the young calf**. Ames: Iowa State University Press, 1998.
- DRACKLEY, J. K.; Calf Nutrition from birth to breeding. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, Philadelphia, v. 24, n. 1, p. 55–86, May. 2008.
- EICHER, S. D.; *et al.* Leukocyte functions of young dairy calves fed milk replacers supplemented with vitamins A and E. **Journal of Dairy Science**, Lancaster, v. 77, n. 5, p. 1399-1407, May. 1994.
- FONTES, F. A. P. V.; COELHO, S. G. Como escolher um sucedâneo do leite. **Revista Leite Integral**, Belo Horizonte, v. 2, ago./set. p. 32-39, 2007.
- POND, W. G.; *et al.* **Basic animal nutrition and feeding**. 5 ed. New jersey, 2005, 508p.
- GODDEN, S. M.; *et al.* Economic analysis of feeding pasteurized nonsaleable milk versus conventional milk replacer to dairy calves. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, Ithaca, v. 226, n. 9, p. 1574-54, May. 2005.
- GREENWOOD, R. H.; *et al.* A new method of measuring diet abrasion and its effect on the development of the forestomach. **Journal of Dairy Science**, Lancaster, v. 80, n. 10, p. 2534-2541, Oct. 1997.
- HEINRICHS, A. J.; LESMEISTER, K. E. Rumen development in the dairy calf. *In*: Garnsworthy P. C. (Ed). **Calf and heifer rearing**. Nottingham: Nottingham University Press; 2005. p. 53–65.
- HEIRICHS, A. J.; JONES, C. M.; **Feeding the newborn dairy calf**. University Park: Pennsylvania State University, 2003, 22 p.
- HILL, T. M.; ALDRICH, J. M.; SCHOLOTTERBECK, R. L. Nutrient sources for solid feeds and factors affecting their intake by calves. *In*: Garnsworthy PC, editor. **Calf and heifer rearing**. Nottingham: Nottingham University Press; 2005. p. 113–133.
- HUBER, J. T.; *et al.* Influence of feeding different amounts of milk on performance, health, and absorption capability of baby calves. **Journal of Dairy Science**, East Lansing v. 67, n. 12, p. 2957-2963, Dec. 1984
- KERTZ, A. F.; BARTON, B. A.; REUTZEL, L. R. Relative efficiencies of wither height and body weight increase from birth until first calving in Holstein cattle. **Journal of Dairy Science**, Lancaster, v. 81, n. 5, p. 1479-1482, May. 1998.

KERTZ, A. F.; PREWITT, L. R.; EVERETT, J. P. An early weaning calf program: summarization and review. **Journal of Dairy Science**, St. Louis v. 62, n. 11, p. 1835-1843. Nov. 1979.

LEEK, B. F. Digestão no estômago dos ruminantes. *In*: REECE, W.O. (Ed). **Dukes Fisiologia dos animais domésticos**. 11° ed. Guanabara Koogan: Rio de Janeiro, 1996.

LESMEISTER K. E.; HEINRICHS A. J.; GABLER M. T. Effects of supplemental yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) culture on rumen development, growth characteristics, and blood parameters in neonatal dairy calves. **Journal of Dairy Science**, Lancaster, v. 87, n. 6. p. 1832-1839, June 2004.

LESMEISTER, K.E.; HEINRICHS, A.J. Effects of corn processing on growth characteristics, rumen development, and rumen parameters in neonatal dairy calves. **Journal of Dairy Science**, Lancaster, v. 87, n. 10, p. 3439-3450, Oct. 2004.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7° ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 2001.

RISCO, C.A.; MELENDEZ, P. **Dairy production medicine**. Chichester: Wiley-Blackwell, 2011. 363 p.

SELIM, S.A.; CULLOR, J.S. Number of viable bacteria and presumptive antibiotic residues in milk fed to calves on commercial dairies. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, Ithaca, v. 211, n. 8, p. 1029-1035, Oct. 1997.

TERUI, H.; MORRILL, J.L.; HIGGINS, J.J. Evaluation of wheat gluten in milk replacers and calf starters. **Journal of Dairy Science**, Lancaster, v.79, n. 7, p. 1261-1266, July. 1996.

QUIGLEY, J.D.; BERNARD, J.K. Milk replacers with or without animal plasma for dairy calves. **Journal of Dairy Science**, Lancaster, v. 79, n. 10, p. 1881-1884, Oct. 1996.

QUIGLEY, J.D.; DREWRY, J.J.; MURRAY, L.M.; IVEY, S.J. Effects of lasalocid in milk replacer or calf starter on health and performance of calves challenged with *Eimeria* species. **Journal of Dairy Science**, Lancaster, v. 80, n. 11, p. 1751-1754, Nov. 1997.