



Cadernos Técnicos de

# VETERINÁRIA e ZOOTECNIA

ISSN 1676-6024

Nº 81 - JUNHO DE 2016

# Criação de Bezerras Leiteiras



Escola de Veterinária  
UFMG



Fundação de Estudo e  
Pesquisa em Medicina  
Veterinária e Zootecnia

/ FEPMVZ Editora

Conselho Regional de  
Medicina Veterinária do  
Estado de Minas Gerais

CRMV-MG



# 5. Concentrado e água para bezerros



*Sandra Gesteira Coelho - CRMV/MG-2335*  
*Profa da Escola de Veterinária UFMG*

bigstockphoto.com

No nascimento, os quatro estômagos dos bezerros já estão formados, no entanto o desenvolvimento dos pré-estômagos (rúmen, retículo e omaso) não está completo, sendo necessárias ainda algumas semanas para a microbiota se estabelecer, o rúmen retículo aumentar de tamanho e o epitélio do rúmen sofrer transfor-

mações que irão aumentar a capacidade de absorção.

Esse desenvolvimento pós-natal é didaticamente dividido em três fases, de acordo com a utilização dos nutrientes pelo trato digestivo: na primeira os bezerros são considerados pré-ruminantes, eles vivem praticamente do leite ou do sucedâneo e a

ingestão de alimentos sólidos é muito pequena. O reflexo da goteira esofágiana leva o leite e o sucedâneo direto ao omaso e ao abomaso, e os nutrientes são digeridos por enzimas no abomaso e no intestino delgado. A energia necessária para a manutenção e o crescimento do

*O reflexo da goteira esofágiana leva o leite e o sucedâneo direto ao omaso e ao abomaso, e os nutrientes são digeridos por enzimas no abomaso e no intestino delgado... Essa fase dura de duas a três semanas...*

animal vem, principalmente, da lactose e dos ácidos graxos presentes no leite e no sucedâneo, o nitrogênio vem da proteína de origem láctea. Essa fase dura de duas a três semanas e durante esse período existe grande limitação no uso de carboidratos que não seja a lactose e de proteínas de origem vegetal (Davis e Clark, 1981; Davis e Drackley, 1998).

A segunda fase é considerada de transição e dura até o desaleitamento do animal. A ingestão de alimentos sólidos aumenta rapidamente e a microbiota se multiplica e se diversifica. O rúmen retículo tem rápido aumento do seu volume, a microbiota degrada os alimentos produzindo os AGV que estimulam o desenvolvimento do epitélio ao serem absorvidos, e são uma importante fonte de energia para os bezerros. A proteína microbiana passa a contribuir para atendimento das exigências de proteína para os bezerros. Durante essa fase as exigências nutricionais são supridas pela dieta líquida e sólida (Davis e Clark, 1981; Davis e Drackley, 1998).

A terceira fase começa no desaleitamento e dura por toda a vida, a energia necessária para manutenção, crescimento e produção futura vem da fermentação de carboidratos, das proteínas e dos lipídios que chegam ao intestino, e a proteína vem da pro-

teína bacteriana e de fontes de proteína não degradada no rúmen (Davis e Clark, 1981; Davis e Drackley, 1998).

A expansão do volume do rúmen, o desenvolvimento da musculatura e do epitélio - observados durante os primeiros meses de vida - não são interdependentes, mas são dependentes da dieta e podem ser acelerados ou modificados pelo regime alimentar (Baldwin 2004).

O consumo de forragens direcionará a fermentação para o aumento da produção de acetato, não proporcionando estímulos ao desenvolvimento das papilas, uma vez que a baixa atividade da enzima acetilCoA sintetase no epitélio do rúmen parece limitar o metabolismo do acetato e seu efeito sobre o desenvolvimento do epitélio (Harmon et al., 1991). Já o consumo de grãos aumenta a produção de propionato e butirato estimulando o desenvolvimento das papilas do rúmen. Segundo Baldwin et al, (2004) esse efeito pode estar relacionado ao aumento do fluxo sanguíneo durante a absorção e também ao efeito direto sobre a expres-

são gênica no epitélio ruminal. A presença contínua dos AGV no rúmen mantém o crescimento, o tamanho das papilas e a sua função de absorção.

Diante disso, para acelerar o desenvolvimento dos pré-estômagos e garantir que os bezerras ao serem desaleitados sejam capazes de ingerir quantidades adequadas de alimentos sólidos é necessário que os animais comecem a

ingerir concentrado precocemente, uma vez que a degradação desses alimentos produzirá os AGV responsáveis por mudanças morfológicas no sistema digestivo e no metabolismo do animal.

É importante que as bezerras estejam consumindo entre 1,0 a 1,5 kg de concentrado no momento do desaleitamento, com essa ingestão o estresse nutricional é minimizado.

Para que elas atinjam esse consumo por volta dos 60 dias de idade, é preciso estimulá-las a partir da primeira semana de vida (três a quatro dias de idade).

Para estimular o consumo, os concentrados devem ser palatáveis, ter alta degradabilidade

*O consumo de forragens direcionará a fermentação para o aumento da produção de acetato, não proporcionando estímulos ao desenvolvimento das papilas .. Já o consumo de grãos aumenta a produção de propionato e butirato estimulando o desenvolvimento das papilas do rúmen.*

para não provocar enchimento do rúmen retículo, devido ao pequeno tamanho desses compartimentos nas primeiras semanas de vida e a baixa capacidade de fermentação pela microbiota que está se estabelecendo - e ainda promover a movimentação do rúmen desenvolvendo a musculatura e, ao mesmo tempo, impedindo a deposição de várias camadas de queratina no

entorno das papilas (paraceratose). A deposição dessas camadas de queratina impede a absorção dos nutrientes e precisa ser evitada.

## **Fatores que afetam o consumo de concentrado**

Diversos fatores contribuem para a variação no consumo de concentrado pelos bezerras, entre eles podem-se

destacar: preferência, palatabilidade, forma física, composição, volume de leite oferecido, disponibilidade de água, manejo da alimentação, estado de saúde dos animais, peso no nascimento, tipo de instalação utilizada, dentre outros.

A preferência está ligada ao sabor, ao chei-

*A preferência está ligada ao sabor, ao cheiro e à textura dos alimentos, que varia entre os indivíduos e se desenvolve em resposta às associações entre as propriedades sensoriais dos alimentos e as consequências pós-ingestão.*

ro e à textura dos alimentos, que varia entre os indivíduos e se desenvolve em resposta às associações entre as propriedades sensoriais dos alimentos e as consequências pós-ingestão. A soma das propriedades sensoriais dos alimentos com o *feed back* pós-ingestão influencia a percepção de palatabilidade, levando o animal a selecionar ou a rejeitar determinado alimento (Provenza et al. 1992). De acordo com Montoro e Bach (2012) existem evidências de que bezerros e bovinos adultos têm preferências inatas para determinados sabores considerados mais palatáveis.

Segundo Miller Cuschon et al. (2014) e Montoro e Bach (2012), os bezerros preferem como fonte de proteína o farelo de soja a outras fontes proteicas quando foram realizados testes de curto prazo. Ainda, segundo Miller Cuschon et al. (2014) o farelo de soja pode ser utilizado para melhorar a ingestão de alimentos em momentos em que seja necessário estimular o consumo de alimentos, por exemplo durante e após o desaleitamento.

Nos testes de preferência realizados com bezerros após o desaleitamento Miller Cuschon et al. (2014) relatam que para bezerros recém desaleitados, milho, farelo de trigo e sorgo podem ser considerados fontes de energia altamente palatáveis, enquanto farelo de arroz e glúten de milho são menos preferidos. Após o desaleitamento, os bezerros selecionam os alimentos a favor de grãos,

com maior valor energético, assim como os animais adultos (Miller-Cushon e DeVries 2011).

A palatabilidade está ligada ao sabor (bom ou ruim) e cheiro dos alimentos, e afeta o consumo de alimentos sólidos, no entanto, é apenas um fator para o sucesso no uso dos concentrados.

Para melhorar a palatabilidade é comum o uso de melaço nos concentrados comerciais em concentrações de 5 a 12%. O melaço também é empregado no controle da poeira dos concentrados. É misturado aos ingredientes do concentrado, antes da peletização para agregar as partículas, ou pulverizado sobre os ingredientes quando o concentrado tem textura grosseira. Como é um produto que fermenta rapidamente no rúmen a quantidade utilizada deve estar entre 5 a 7% para evitar queda no pH do rúmen e flutuações no consumo. Lesmeister and Heinrichs (2005) relataram queda no ganho de peso quando 10% ou mais de melaço foi usado no concentrado. Soro de leite em pó e leite desnatado também têm sido usados como palatabilizantes. Outros alimentos que influenciam o consumo podem ser observados na tabela seguinte.

## **Forma física do concentrado e processamento dos grãos**

São normalmente utilizados e comercializados os concentrados com as seguintes formas físicas: farelados (to-

**Tab. 1 Efeito dos alimentos sobre a palatabilidade**

Ingredientes	Efeito
Bicarbonato de sódio (>1%)	↑↓
Gorduras e óleos (>3%)	↓
Soja grão e caroço de algodão	↑
Ionóforos	↓
Leveduras	↑
Melaço	↑
Farelo de soja	--↑
Milho	--↑
Polpa de beterraba	↓
Ureia	↓

Adaptado de Quigley (1998), ↓ estudos mostraram diminuição na palatabilidade, ↑ aumento na palatabilidade, -- sem efeito sobre palatabilidade.

dos os ingredientes são finamente moídos), peletizados (ingredientes finamente moídos e aglomerados) e os concentrados texturizados ou com múltiplas partículas (parte dos ingredientes como proteína, carboidrato vitaminas e minerais estão peletizados e a outra parte é composta por grãos processados ou não).

A forma física do concentrado



Fotos: Sandra, G. C (1999)

Concentrado peletizado



Concentrado texturizado ou de alta granulometria



Concentrado farelado

pode influenciar a palatabilidade, a preferência e o Sob o aspecto de utilização dos alimentos pelas bactérias ruminais, quanto menor o tamanho da partícula maior será a superfície para ataque microbiano favorecendo a digestão e absorção. No entanto, partículas com alta granulometria são importantes porque provocam efeitos físicos que estimulam a movimentação do rúmen, induzindo

*... quanto menor o tamanho da partícula maior será a superfície para ataque microbiano favorecendo a digestão e absorção. No entanto, partículas com alta granulometria ... provocam efeitos físicos que estimulam a movimentação do rúmen, induzindo o desenvolvimento da musculatura e do volume do órgão...*

o desenvolvimento da musculatura e do volume do órgão e consumo. Sob o aspecto de utilização dos alimentos pelas bactérias ruminais, quanto menor o tamanho da partícula maior será a superfície para ataque microbiano favorecendo a digestão e absorção. No entanto, partículas com alta granulometria são importantes porque provocam efeitos físicos que estimulam a movimentação do rúmen, induzindo o desenvolvimento da musculatura e do volume do órgão, a ruminação, a salivação, a manutenção do pH adequado no rúmen e a saúde do epitélio por retirar as camadas de queratina que vão se acumulando entre as papilas (Beharka, et al., 1998; Zitnan et al., 2005; Greenwood et al., 1997)

Lassiter et al. (1955), Gardner (1967) e Kertz et al. (1979) relataram menor consumo quando os bezerros

receberam concentrado com partículas finamente moídas frente a concentrado com tamanho de partículas grossas. Franklin et al. (2003) relataram maior consumo e peso nas seis semanas de idade para bezerros que receberam concentrado na forma texturizada, quando comparado ao peletizado ou ao farelado, não existindo diferenças entre os dois úl-

timos. Coverdale et al. (2004) relataram menor média diária de ganho de peso para bezerros alimentados com concentrado com partículas finamente moídas, comparado ao concentrado texturizado. Porter et al. (2007) observaram maior média de ganho de peso diário, maior consumo e início da ruminação mais cedo em bezerros alimentados com concentrado texturizado, comparado com o farelado. Bach et al. (2007) avaliaram o consumo e o desempenho de bezerros que receberam concentrado em múltiplas partículas ou peletizado, a composição e a proporção dos ingredientes utilizados era a mesma. Os autores relataram menor consumo no grupo que recebeu concentrado peletizado, o peso final nos dois grupos foi similar, o que indica alta conversão alimentar no grupo que recebeu concentrado peleti-

zado. Bateman et al. (2009) observaram redução no consumo e no desempenho quando o concentrado continha uma significativa parcela de partículas finas.

Mesmo que em todos esses experimentos alguma parte da metodologia não tenha sido totalmente explicada ou tenha algum grau de confundimento, as conclusões até aqui são de que os bezerros têm melhor desempenho e parecem preferir os alimentos mais grosseiros em detrimento a alimentos farelados. Além disso, segundo Greenwood et al. (1997) e Davis e Drackley (1998) os concentrados nas formas farelada ou peletizada (*pellets* macios), não provocam estímulo físico a movimentação e a ruminação (salivação, tamponamento), pois os *pellets* são facilmente quebrados na boca do animal e o alimento chega na forma farelada ao rúmen. Além disso, essas formas de concentrados causam mais facilmente paraqueratose ruminal, por ficarem retidas entre as papilas, diminuindo a área de absorção ruminal.

Assim a dieta oferecida aos bezerros dependerá do local de criação dos mesmos. Se são mantidos soltos em piquetes ou individualizados sobre gramináceas, seguramente eles a ingerem, mesmo que em pequena quantidade, o que pode provocar um efeito físico sobre o retículo-rúmen aumentando a motilidade, a ruminação, a salivação e permitindo a manutenção de um pH mais adequado. Provavelmente, o fornecimento de uma dieta finamente mo-

ída ou peletizada não provoque grandes transtornos a esses animais, contudo, se mantidos sobre piso de areia, terra batida ou gaiolas com piso de madeira, seguramente é necessário o fornecimento de uma dieta com alta granulometria, ou com uma textura grosseira, para provocar a movimentação do retículo-rúmen, a ruminação, a salivação e a manutenção de um pH mais adequado.

Lesmeister e Heinrichs (2004) compararam os efeitos da inclusão na dieta de bezerros de 33% do milho como: milho grão inteiro, milho laminado a seco, milho floculado a vapor e milho tostado e laminado. O ganho de peso não diferiu na fase anterior ao desaleitamento (28 dias), mas favoreceu os bezerros alimentados com milho inteiro e milho laminado a seco, após o desaleitamento (29 a 42 dias). O consumo de alimentos também tendeu a ser melhor nos animais alimentados com milho inteiro e milho laminado a seco, mas não diferiu após o desaleitamento.

Bateman et al. (2009) testaram o processamento de milho (milho inteiro vs. laminado ou floculado). Os autores relatam que não observaram diferenças no consumo e no ganho de peso dos bezerros, devido ao processamento do grão quando os concentrados continham ingredientes e conteúdo de nutrientes similares.

Franzoni (2012) testou três processamentos do milho na dieta de bezerros (33% do milho quebrado, milho

floculado e milho farelado), o consumo de concentrado da 5ª a 8ª semanas foi menor no grupo farelado e semelhante entre grupos a partir da 9ª semana. Ao final do experimento, aos 90 dias, os bezerros do grupo farelado apresentaram o menor peso corporal.

Jarrad et al, (2013) avaliaram os efeitos do processamento dos grãos de cevada (moído grosso, inteiro, prensado a vapor ou tostado) sobre o consumo, o ganho médio diário, a eficiência alimentar, o crescimento, o escore fecal, o pH do rúmen e o pH dos bezerros. Os diferentes processamentos da cevada não influenciaram o consumo de matéria seca, ganho médio diário, eficiência alimentar, crescimento, saúde e pH do rúmen.

Dessa forma, mesmo que o processamento do milho disponibilize mais amido para a microbiota, pelos experimentos relatados acima, os bezerros parecem não se beneficiar desses processamentos, uma vez que nesses experimentos o oferecimento do grão quebrado proporcionou taxas de desempenho e consumo similares aos dos diferentes processamentos.

## Composição dos concentrados

O milho, a cevada, o sorgo, o arroz, o trigo e a aveia são as fontes de energia mais utilizadas nos concentrados de be-

zerros em todo o mundo. Os valores de amido presentes nesses grãos são: 70 a 73% no milho, no sorgo e no arroz, 77% no trigo (Huntington, 1997) e 57 a 58% na cevada e na aveia; sendo o trigo, a cevada e a aveia mais rapidamente degradados que o milho e o sorgo. Ao serem degradados no rúmen produzem os AGV que são importantes fontes de energia para os bezerros e estão envolvidos no desenvolvimento das papilas ruminais.

Khan et al, em 2007 e 2008, compararam dietas contendo - como principal fonte de energia no concentrado de bezerros - milho, cevada, aveia e trigo. Os autores relataram maior consumo de concentrado, ganho de peso e melhor pH no rúmen, para os animais alimentados com a dieta à base de milho como fonte de energia.

A polpa cítrica é um coproduto fibroso da indústria de suco de laranja e tem sido muito utilizado no Brasil, na alimentação de animais adultos, em substituição parcial ou total do milho, sendo rica em sacarose, pectina e fibra de boa digestibilidade. Coimbra (2002) avaliou a substituição total do milho

pela polpa cítrica no concentrado de bezerros de um a 90 dias de idade. O consumo de concentrado na matéria natural foi maior da 5ª a 9ª semana para os animais do grupo

*O milho, a cevada, o sorgo, o arroz, o trigo e a aveia são as fontes de energia mais utilizadas nos concentrados de bezerros em todo o mundo.*

milho. O ganho de peso foi semelhante entre os tratamentos.

A proteína é o segundo componente nutricional mais importante depois da energia, recebe muita atenção por ser o componente mais caro da dieta (Davis e Drackley, 1998). O NRC (2001) recomenda que o concentrado das bezerras tenha

*O NRC (2001) recomenda que o concentrado das bezerras tenha 18% de proteína bruta por quilo de matéria seca e 20% na matéria natural. Segundo o NRC (2001), o que limita ganho de peso nos bezerras, entre 60 e 90 kg, é a energia e não a proteína.*

18% de proteína bruta por quilo de matéria seca e 20% na matéria natural. Segundo o NRC (2001), o que limita ganho de peso nos bezerras, entre 60 e 90 kg, é a energia e não a proteína. Vários trabalhos confirmam a recomendação do NRC (2001) para os valores de proteína (Luchini et al., 1991 Akayezu et al., 1994).

Segundo Drackley (2008), possivelmente os bezerras submetidos a planos alimentares para acelerar o crescimento, com fornecimento de maior volume de leite, ou sucedâneo, ou que recebem sucedâneo com alta concentração de proteína, talvez se beneficiem dos valores de PB no concentrado maiores durante a transição da dieta líquida para a sólida.

A fonte de proteína mais utilizada em concentrado para bezerras é a soja, no entanto outros alimentos também

*Milho e farelo de soja são, respectivamente, as fontes de energia e de proteína mais utilizadas nos concentrados de bezerras no Brasil.*

são usados, incluindo semente de linhaça, farelo de algodão e soja tostada, moída ou extrusada (Davis e Drackley, 1998). A soja parece ser o melhor nutriente proteico para bezerras, já que sua substituição por outros alimentos não tornou o animal mais eficiente.

As recomendações na utilização de proteína não degradada no rúmen e no concentrado de bezerras têm resultados contraditórios na literatura. O desenvolvimento incompleto do rúmen e da população microbiana durante a fase de aleitamento, a redução da palatabilidade - ou a falta de sincronismo entre a fermentação de carboidratos - e a degradação proteica talvez expliquem esses resultados contraditórios (Hill et al, 2007; Drackley, 2008).

A utilização de fontes de nitrogênio não proteico, como a ureia, não é recomendada em dietas de bezerras entre o nascimento e a 10<sup>a</sup> a 12<sup>a</sup> semanas de idade (Davis e Drackley, 1998).

Milho e farelo de soja são, respectivamente, as fontes de energia e de proteína mais utilizadas nos concentrados de bezerras no Brasil.

Apesar das oscilações nos preços desses grãos, essa combinação fornece bom equilíbrio de aminoácidos e é livre de muitos fatores antinutricionais, além disso, são bem aceitos pelos bezerros.

## Fontes de fibra

As fontes de fibra mais utilizadas no concentrado de bezerros são farelo de trigo, casca de soja e casca de aveia. A aveia é boa opção para inclusão no concentrado de bezerros por ser muito palatável e ser ótima fonte de fibra (Davis e Drackley, 1998).

Valores abaixo de 6% de fibra em detergente ácido (FDA) ou acima de 20% de FDA devem ser evitados. Concentrados com pouca fibra podem causar problemas digestivos, como acedose ruminal, e deve-se limitar o consumo. Concentrados com valores de fibra acima de 20% não conseguirão atender às demandas energéticas dos bezerros. O conteúdo de fibra em detergente neutro (FDN) depende de muitos fatores, mas concentrações aceitáveis estão entre 15% e 25%. A fonte de FDN

*As fontes de fibra mais utilizadas no concentrado de bezerros são farelo de trigo, casca de soja e casca de aveia.*

é um dos fatores que influencia sua inclusão na dieta, alimentos de alto valor nutricional, como casca de algodão, casca de soja e casca de

aveia poderão ter maior inclusão do que alimentos de menor valor nutricional, como forrageiras maduras (Davis e Drackley, 1998).

## Gordura

Bezerros têm alta exigência de energia e de proteína, e consomem quantidades limitadas de matéria-seca, dessa forma, fontes de gordura podem ser incluídas no concentrado com o objetivo

de aumentar a ingestão de energia pelos bezerros. No entanto, algumas fontes de gordura, como óleo de milho, sais de cálcio de ácido graxo, dentre outras, têm sido usadas com alguns, mas limitados, benefícios. Estudos em que gordura foi adicionada ao concentrado demonstraram diminuição da ingestão de matéria-seca. Portanto, a adição de gordura no

concentrado acima de 1% para auxiliar na formação do *pellet* ou na diminuição da pulverulência (poeira) não é recomendada (Drackley, 2008).

*Estudos em que gordura foi adicionada ao concentrado demonstraram diminuição da ingestão de matéria-seca. Portanto, a adição de gordura no concentrado acima de 1% para auxiliar na formação do pellet ou na diminuição da pulverulência (poeira) não é recomendada.*

## Coccidiostáticos

Os coccidiostáticos são incluídos na dieta para aumentar a eficiência alimentar e a prevenção de coccidiose ou eimeriose. Para que sejam efetivos, eles dependem do consumo adequado do concentrado, qualquer queda no consumo provocará perda da sua eficiência no controle da coccidiose. Quando adicionados ao concentrado aumentam o ganho de peso vivo, mesmo quando não há diagnóstico clínico de coccidiose. Os coccidiostáticos mais utilizados são monensina e lasalocida.

Deve-se ter cuidado no momento de adicioná-los ao concentrado, a quan-

*Os coccidiostáticos são incluídos na dieta para aumentar a eficiência alimentar e a prevenção de coccidiose ou eimeriose.*

tidade deve ser calculada e pesada corretamente, pois a dose tóxica para os bezerras é próxima da dose recomendada. Além disso, a mistura deve ser bem homogênea para que todo o concentrado contenha a mesma quantidade do coccidiostático. As doses recomendadas são: Monensina 16,5 a 30g/tonelada do con-

centrado, Lasalocida 90 a 150g/tonelada do concentrado. Essas doses são para uso profilático e não para o tratamento da coccidiose (Davis e Drackley, 1998).

## Manejo da alimentação

Várias práticas de manejo têm sido usadas para estimular o consumo de

**Tabela 2. Sugestões de limites de participação de alguns alimentos em concentrados para bezerras**

Alimento	Recomendação
Algodão, farelo	Até 20%
Amendoim, farelo	Até 30%
Arroz, farelo	Até 20%
Arroz, farelo desengordurado	Até 20%
Canola, farelo	Sem restrições
Melaço	Até 7%
Milho, grão	Sem restrições
Soja, farelo	Sem restrições
Soja, grão cru	Até 20%
Trigo, farelo	Até 30%
Ureia*	Até 1/3 da proteína total

\*Fornecida após 12 semanas de idade. Adaptado: Campos & Lizieire EMBRAPA Nota técnica.

**Tabela 3. Recomendação de nutrientes no concentrado de bezerros NRC 2001**

Nutriente	Concentrado
EM Mcal/kg	3,11
NDT % MS	80,0
PB %	18,0
EE%	3,0
<b>Minerais</b>	
Cálcio %	1,0
Fósforo %	0,45
Magnésio %	0,10
Sódio %	0,15
Potássio %	0,65
Cloro %	0,20
Enxofre %	0,20
Minerais %	(mg/kg)
Ferro %	50,0
Manganês (mg/kg)	40,0
Zinco (mg/kg)	40,0
Cobre (mg/kg)	10,0
Iodo (mg/kg)	0,25
Cobalto (mg/kg)	0,10
Selênio (mg/kg)	0,30
<b>Vitaminas UI/kg de MS</b>	
A	4.000,0
D	600,0
E	25,0

concentrado, precocemente. Entre elas estão: colocação de concentrado à disposição do bezerro a partir do terceiro dia de vida; o fornecimento de leite uma vez ao dia a partir dos 30 dias de idade; redução do volume fornecido a partir de 30 dias de idade quando esse volume é superior que 6 litros/dia (ex: 6 litros até 30 dias e 4 litros de 31 a 60 dias).

É importante para manter o consumo de concentrado o fornecimento de alimentos frescos, portanto retirar a sobra de concentrado diariamente e oferecê-lo em vasilhames e cochos limpos é fundamental. Alimentos molhados e mofados são menos consumidos e podem provocar doenças.

## Disponibilidade de Água

Para que as bactérias se desenvolvam no rúmen deve haver presença de água. Sem água suficiente as bactérias não conseguem crescer e se multiplicar, o que compromete o desenvolvimento ruminal. Grande parte da água que chega ao rúmen provém da água ingerida livremente pelo bezerro (Quigley, 1997). É importante salientar que o leite ou seus substitutos não constituem fonte de água direta para o rúmen, já que irão passar pela goteira esofágica e cair diretamente no omaso e no abomaso (Quigley, 1997). Portanto, a água limpa e fresca deve ser colocada à disposição dos bezerros a partir do nascimento. O livre acesso à água aumenta o consumo de matéria seca e o ganho de peso, acelerando o desenvolvimento do rúmen. Para cada litro de água ingerida a mais ocorre aumento no consumo de matéria-seca de 82g/d e ganho de peso de 56g/d. Já, quando a água não é oferecida às bezerras, pode ocorrer redução de 31% no con-

*Várias práticas de manejo ... para estimular o consumo de concentrado... Entre elas ...colocação ... à disposição do bezerro a partir do terceiro dia de vida; o fornecimento de leite uma vez ao dia a partir dos 30 dias de idade; redução do volume fornecido a partir de 30 dias de idade quando esse volume é superior que 6 litros/dia...*

*Sem água suficiente as bactérias não conseguem crescer e se multiplicar, o que compromete o desenvolvimento ruminal. Grande parte da água que chega ao rúmen provém da água ingerida livremente pelo bezerro.*

sumo de matéria seca e de 38% no ganho de peso (Kertz et al, 1984).

Kertz et al. (1984) avaliaram 355 bezerros durante três anos em dois tratamentos, fornecimento restrito de água e fornecimento à vontade de água. O perfil de consumo de água dos bezerros foi alto após o nascimento e caiu após três a quatro dias de vida. Segundo o autor, isso acontece pois após o nascimento foram fornecidos quatro litros de

colostró, durante três dias consecutivos, divididos em dois fornecimentos diários. O colostro possui maior concentração de sólidos e ao mudar a dieta para o sucedâneo no quarto dia de vida, na mesma quantidade, houve queda brusca na concentração do alimento fornecido, diminuindo a sede do animal. Após 21

dias de vida, o fornecimento de sucedâneo passou a ser apenas em uma refeição diária, o que causou aumento significativo e progressivo no consumo de água e concentrado pelos animais. Porém, os bezerros do grupo com consumo de água restrito apresen-

taram menor consumo de concentrado e menor ganho de peso. No grupo com acesso irrestrito a água, a taxa de consumo de concentrado foi muito semelhante a de consumo de água, o que indica a relação estreita entre as mesmas. Além disso, quando os bezerros apresentavam diarreia aumentavam o consumo de água para compensar a desidratação.

Coelho (1999) e Bernardes et al. (2007) observaram aumento do consumo de água de acordo com o aumento do consumo de matéria seca, apresentando correlação positiva ( $p < 0,05$ ) entre as duas variáveis.

## Considerações Finais

As recomendações de fornecimento precoce de concentrado e de água para bezerros visam assegurar nos primeiros meses de vida o suprimento adequado de aminoácidos para o rápido crescimento estrutural e a deposição de tecido magro (muscular), aumentando a capacidade dos bezerros em reagir aos patógenos e às variações térmicas, além de preparar o animal para a fase seguinte ao aleitamento minimizando perdas de desempenho. Ao executar bem a criação de bezerras e novilhas é possível fornecer bons animais para reposição do rebanho, com redução da idade ao primeiro parto e menor custo. Esses ganhos certamente justificam alimentar corretamente as bezerras e as novilhas.

## Referências Bibliográficas

1. Akayezu, J. M.; Linn, J. G.; Otterby, D. E.; Hansen, W. P.; Johnson, D. G. Evaluation of calf starters containing different amounts of crude protein for growth of Holstein calves. *J. Dairy Sci.*, v.77, p.1882-1889, 1994.
2. Bach, A.; Gimenez, A.; Juaristi, J. L.; Ahedo, J. Effects of physical form of a starter for dairy replacement calves on feed intake and performance. *J. Dairy Sci.*, v.90, p.3028-3033, 2007.
3. Bateman, H. G.; Hill, T. M.; Aldrich, J. M.; Schlotterbeck, R. L. Effects of corn processing particle size and diet form on performance of calves in bedded pens. *J. Dairy Sci.*, v.92, p.782-789, 2009.
4. Baldwin, R. L.; Mcleod, K. R.; Klotz, J. L. Rumen development, intestinal growth and hepatic metabolism in the pre- and postweaning ruminant. *J. Dairy Sci.*, v.87 (suppl E), p.E55-E65, 2004.
5. Beharka, A.A.; Nagajara, T.G.; Morrill, L.J.; Kennedy, G.A.; Klemm, R.D. Effect of form of the diet on anatomical, microbial, and fermentative development of the rumen of neo-natal calves. *J. Dairy Sci.*, n. 81, p.1946-1955. 1998.
6. Bernardes, E. B.; Coelho, S. G.; Carvalho, A. U.; Oliveira, H. N.; Reis, R. B.; Saturnino, H. M.; Silva, C. A.; Costa, T. C. Efeito da substituição do feno de Tifton 85 pelo caroço de algodão como fonte de fibra na dieta de bezerros. *Arq. Bras. Med. Vet. Zoot.*, v.59, p.955-964. 2007.
7. Campos, O. F.; Lizeire, R.S. Desaleitamento precoce e alimentação de bezerras. <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/recursos/BezerrasID-GCzrKPxwc2.pdf> acesso em 14.02.2016.
8. Coelho, S. G. *Ganho de peso e desenvolvimento do estômago de bezerros desaleitados aos trinta dias de idade e alimentados com concentrado e com ou sem feno*. 123 p. Tese (Doutorado em Nutrição Animal) Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1999.
9. Coimbra, E.P. *Avaliação da substituição do milho pela polpa cítrica em concentrados para bezerros: desempenho e parâmetros da fermentação ruminal*. 2002. 65p. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2002.
10. Coverdale, J. A.; Tyler, H. D.; Quigley III, J. D.; Brumm, J. A. Effect of various levels of forage and form of diet on rumen development and growth in calves. *J. Dairy Sci.*, v. 87, p.2554-2562. 2004.

11. Davis, C.L.; Drackley, J.K. The development, nutrition, and management of young calf: Iowa: State University, 1998. 339 p.
12. Davis, C. L.; Clarck, J.H. Ruminant digestion and metabolism. *Dev. Ind. Microbiol.*, v.22, p.247-259, 1981.
- 13.
14. Drackley, J. K. Calf nutrition from birth to breeding. *Vet. Clinics Food Animal*, v. 24, p. 55-86, 2008.
15. Franklin, S. T., Amaral-Phillips, D.M.; Jackson, J. A.; Cambell, A. A. Health and performance of Holstein calves that suckled or were hand-fed colostrums and were fed one of three physical forms of starter. *J. Dairy Sci.*, v.86, p2145-2153, 2003.
16. Franzoni, A.P.S. *Efeito do processamento do milho no desenvolvimento do rúmen, desempenho de bezerros e digestibilidade in vitro do grão*. 2012, 139 p. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.
17. Gardner, R.W. Digestible protein requirements of calves fed high energy rations ad libitum. *J. Dairy Sci.*, v.51, n. 6, p. 888 - 897. 1967.
18. Greenwood, R. H.; Morril, J. L.; Titgemeyer, E. C.; Kennedy, G. A. A new method of measuring diet abrasion and its effect on the development of the forestomach. *J. Dairy Sci.*, v. 80, p 2534-2541. 1997.
19. Harmon, D.L.; Gross, K.L.; Krehbiel, C.R.; Kreikemeir, K.K.; Bauer, M.L.; Britton, R.A. Influence of dietary forage and energy intake on metabolism and acyl-CoA syntetase activity in bovine ruminal epithelial tissue. *J. Animal Sci.*, v.69, p.4117-4127, 1991.
20. Hill, T. M.; Aldrich, J. M.; Schlotterbeck, R. L.; Bateman, H. G. Protein concentration for starters fed to transported neonatal calves. *Prof. Anim. Sci.*, v. 23, p. 123-134, 2007.
21. Hill, T. M.; Bateman, H. G.; Quigley, J. D.; Aldrich, J. M.; Schlotterbeck, R. L.; Heinrichs, A. J. New information on the protein requirements and diet formulation for dairy calves and heifers since the dairy NRC 2001. *The Prof. Animal Sci.*, v. 29, p. 199-207, 2013.
22. Huntington, G. B. Starch utilization by ruminants: From basics to the bunk. *J. Animal Sci.*, v.75, p. 852-867. 1997.
23. Jarrah, A.; Ghorbani, G. R.; Rezamand, P.; Khorvash, M. Effects of processing methods of barley grain in starter diets on feed intake and performance of dairy calves. *J. Dairy Sci.*, v. 96, p.7269-7273, 2013.
24. Kahn, M. A.; Lee, H. J.; Lee, W. S.; Kim, H. S.; Kim, S. B.; Ki, K. S.; Park, S. J.; Ha, J. K.; Choi, Y. J. Starch source evaluation in calf starter: I. feed consumption, body weight gain, structural growth, and blood metabolites in Holstein calves. *J. Dairy Sci.*, v. 90, p. 5259-5268, 2007.
25. Khan, M. A.; Lee, H. J.; Lee, W. S.; Kim, H. S.; Kim, S. B.; Park, S. B.; Baek, K. S.; Ha, J. K.; Choi, Y. J. Starch source evaluation in calf starter: II. ruminal parameters, rumen development, nutrient digestibility, and nitrogen utilization in Holstein calves. *J. Dairy Sci.*, v. 91, p.1140-1149, 2008.
26. Kertz, A. F.; Reutzell, L. F.; Mahoney, J. H. Ad libitum water intake by neonatal calves and its relationship to calf starter intake, weight gain, feces score, and season. *J. Dairy Sci.*, v. 67, p. 2964-2969, 1984.
27. Kertz, A.F.; Prewitt, L.R.; Everett JR., J.P. An early weaning calf program: Summarization and review. *J. Dairy Sci.*, v.62, p. 1835-1843. 1979.
28. Lassiter, C. A.; Denton, T. W.; Rust, J. W. The effects of aureomycin and Ethomid C/15 on growth, apparent digestibility and blood levels of urea and total non-protein nitrogen in young dairy calves. *J. Animal Sci.*, v.14, p. 760. 1955.
29. Lesmeister, K. E.; Heinrichs, A. J. Effects of corn processing on growth characteristics, rumen development, and rumen parameters in neonatal dairy calves. *J. Dairy Sci.*, v.87, p.3439 - 3450, 2004.
30. Lesmeister, K. E.; Heinrichs, A. J. Effects of adding extra molasses to a texturized calf starter on rumen development, growth characteristics, and blood parameters in neonatal dairy calves. *J. Dairy Sci.*, v.88, p. 411- 418, 2005.
31. Luchini, N.D.; Lane, S. F.; Combs, D. K. Evaluation of Starter Diet Crude Protein Level and Feeding Regimen for Calves Weaned at 26 Days of Age. *J. Dairy Sci.*, v. 74, p.3949- 3955, 1991.
32. Miller-Cushon, E. K., DeVries, T. J. Effect of early feed type exposure on diet-selection behavior of dairy calves. *J. Dairy Sci.* 94:342-350, 2011.
33. Miller-Cushon, E. K.; Bergeron, R.; Leslie, K. E. et al. Effect of milk feeding level on development of feeding behavior in dairy calves. *J. Dairy Sci.*, v.96:

- p.551-564, 2013.
34. Miller-Cushon, E. K.; DeVries, T. J. Invited review: Development and expression of dairy calf feeding behaviour. *Can. J. Anim. Sci.*, v.95, p. 341-350, 2015.
  35. Miller-Cushon, E. K.; Terré M.; DeVries, T.J.; Bach, A. The effect of palatability of protein source on dietary selection in dairy calves. *J. Dairy Sci.*, v. 97, p. 4444-4454, 2014.
  36. Miller-Cushon, E.K.; Montoro, C.; Ipharraguerre, I. R.; Bach, A. Dietary preference in dairy calves for feed ingredients high in energy and protein. *J. Dairy Sci.* v.97, p.1634–1644, 2014.
  37. Montoro, C.; Bach, A. Voluntary selection of starter feed ingredients offered separately to nursing calves. *Liv. Science*, v.49, p.62–69, 2012.
  38. National Reserch Council. Nutrient Requirements of dairy Cattle. 6 ed. Washington: National Academy, 2001
  39. Porter, J. C., Warner, R. G. Kertz, A. F. Effect of fiber level and physical form of starter on growth and development of dairy calves fed no forage. *Prof. Anim. Sci.* 23: 395, 2007.
  40. Provenza, F. D.; Pfister, J. A.; Cheney, C. D. Mechanisms of learning in diet selection with reference to phytotoxicosis in herbivores. *J. Range Management*, v. 45, p. 36 - 45, 1992.
  41. Quigley, J. D. Palatability of calf starters. <http://www.calfnotes.com/pdffiles/CN047.pdf> acesso 14.02.2016.
  42. Warner, R.G. Nutritional factors affecting the development of a functional ruminant - a historical perspective. In: CORNELL NUTRITION CONFERENCE, 1991, Ithaca. **Proceedings...** Ithaca: Cornell University, p.1-12. 1991.
  43. Zitnan, R.; Kuhla, S.; Sanftleben, P.; Bilska, A.; Schneider.; Zupcanova, M.; Voigt, J. Diet induced ruminal papillae development in neonatal calves not related with rumen butyrate. **Veterinary Medicin Czech**, v. 50, n. 11, p. 472-479, 2005.

