

CIBELE COSTA SANTOS

▫

**TIPOS E GRAUS DE MOAGEM DE MILHO NO CONCENTRADO DE
BEZERRAS NA FASE DE ALEITAMENTO**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Área de Concentração em Produção de Ruminantes, para obtenção do título de “Mestre”.

Orientador:
Fabiano Ferreira da Silva

Co-orientadores:
Cristina Mattos Veloso
Paulo Bonomo

**ITAPETINGA
BAHIA - BRASIL
2008**

636.085 Santos, Cibele Costa.

S234t Tipos e graus de moagem de milho no concentrado de bezerras na fase de aleitamento. / Cibele Costa Santos. - Itapetinga: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2008.

28 fl.

Dissertação apresentada, como parte das exigências para obtenção do título de MESTRE EM ZOOTECNIA, no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Sob a orientação do Prof. D. Sc. Fabiano Ferreira da Silva e coorientação dos Profs. D. Sc. Cristina Mattos Veloso e D. Sc. Paulo Bonomo.

1. Bovinos leiteiros - Nutrição. 2. Nutrição animal - Bezerras - Milho. 3. Milho - Alimentação - Bezerras. I. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. II. Silva, Fabiano Ferreira da. III. Veloso, Cristina Mattos. IV. Bonomo, Paulo. V. Título

CDD(21): 636.085

Catálogo na fonte:

Cláudia Aparecida de Souza – CRB/5-1014
Bibliotecária – UESB – Campus de Itapetinga-BA

Índice Sistemático para Desdobramento por Assunto:

1. Bovinos leiteiros : Nutrição
2. Nutrição animal : Bezerras
3. Milho : Alimentação : Bezerras

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA – UESB

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

Área de Concentração em Produção de Ruminantes

Campus de Itapetinga-BA

TERMO DE APROVAÇÃO

Título: “Tipos e graus de moagem de milho no concentrado de bezerras na fase de aleitamento”.

Autor: Cibele Costa Santos

Orientador: Fabiano Ferreira da Silva

Co- Orientadores: Cristina Mattos Veloso
Paulo Bonomo

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de **Mestre** em **Zootecnia**, área de concentração em **Produção de Ruminantes**, pela Banca Examinadora:

Prof. Dr. Fabiano Ferreira da Silva – UESB
Presidente

Prof. Dr. Aureliano José Vieira Pires

Prof. Dra. Andréa Pereira Pinto

Data da defesa: 09/09/2008

Ao único e verdadeiro **DEUS!** Que fez os céus, a Terra e tudo que nela há.

Ofereço...

Aos meus queridos e amados pais: Miraldo e Neide.

Ao meu esposo, Thiago Afonso

Dedico

Agradecimentos

Ao DEUS, único e verdadeiro, que jamais me desamparou me fez repousar em verdes pastos e sempre me conduziu mansamente as águas tranqüilas, obrigada ESPÍRITO SANTO DE DEUS por me ajudar, fortalecer e me fazer conquistar mais essa vitória, JESUS CRISTO, simplesmente eu não posso viver sem Ti, amado da minh´alma.

Aos meus pais que mesmo à distância me deram forças e motivação para continuar a minha caminhada. Amo vocês!!!!

Ao meu maravilhoso esposo, Thiago, que me auxiliou nessa caminhada e por toda paciência que ele teve.

À UESB, pela oportunidade que me concedeu de me tornar mestre.

À CAPES, pela concessão da bolsa de estudos.

Ao Prof. Fabiano Ferreira da Silva, pela orientação e conhecimento transmitido.

À Prof^a. Cristina Mattos Veloso pela amizade, orientação e apoio.

Ao Prof. Paulo Bonomo, pela orientação e ajuda nas análises estatísticas.

Aos bolsistas Julinessa e Vinicius, pela ajuda durante o experimento.

Aos proprietários da Fazenda Paulistinha, pelo acolhimento.

Aos amigos da Fazenda Paulistinha: Pretinha, Juá, Lau e todos que contribuíram para a realização desse trabalho.

Às 55 bezerrinhas que foram indispensáveis para realização desta pesquisa. Valeu Nervosinha, Fominha, Pedra Azul, Pretinha, Coração, Magrela, Cachorrinha e todas as outras....

A Belinha, Pitty, Piaba, Bolinha que foram minhas companhias constantes durante os cinco meses.

Ao Zé, funcionário do Laboratório de Forragicultura e Pastagens.

A Jaque e Luis, que me acolheram em sua casa com tanto amor.

Ao Pr. Reginaldo e Miria, por toda oração e torcida por essa vitória.

A todos que, de alguma forma, ajudaram para a conclusão de mais essa etapa em minha vida.

OBRIGADA....

O SENHOR tem feito grandes coisas por nós, por isso estamos alegres.
Salmos 126-3.

Epigrafe

Ana orou dizendo: O meu coração exulta ao SENHOR, o meu poder está exaltado no SENHOR; a minha boca se dilatou sobre os meus inimigos, porquanto me alegro na tua salvação.

Não há santo como o SENHOR; porque não há outro fora de ti; e rocha nenhuma há como o nosso Deus. Não multipliqueis palavras de altivez, nem saiam coisas arrogantes da vossa boca; porque o SENHOR é o Deus de conhecimento, e por ele são as obras pesadas na balança. O arco dos fortes foi quebrado, e os que tropeçavam foram cingidos de força.

Os fartos se alugaram por pão, e cessaram os famintos; até a estéril deu à luz sete filhos, e a que tinha muitos filhos enfraqueceu.

O SENHOR é o que tira a vida e a dá; faz descer à sepultura e faz tornar a subir dela.

O SENHOR empobrece e enriquece; abaixa e também exalta.

Levanta o pobre do pó, e desde o monturo exalta o necessitado, para o fazer assentar entre os príncipes, para o fazer herdar o trono de glória; porque do SENHOR são os alicerces da terra, e assentou sobre eles o mundo.

Os pés dos seus santos guardará, porém os ímpios ficarão mudos nas trevas; porque o homem não prevalecerá pela força.

Os que contendem com o SENHOR serão quebrantados, desde os céus tropejará sobre eles; o SENHOR julgará as extremidades da terra; e dará força ao seu rei, e exaltará o poder do seu ungido.

1 Samuel – 2- 1:10.

BIOGRAFIA

Cibele Costa Santos, filha de Neide Alves Costa Santos e Miraldo Costa Santos, nasceu na cidade de São Paulo, Estado de São Paulo, em 24 de novembro de 1982.

Em julho de 2001, ingressou na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, na qual, em dezembro de 2005, obteve o título de Zootecnista.

Em março de 2006, iniciou no Programa de Mestrado em Zootecnia, área de concentração em Produção de Ruminantes, da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB.

RESUMO

COSTA SANTOS, C. **Tipos e graus de moagem de milho no concentrado de bezerras na fase de aleitamento.** Itapetinga -BA: UESB, 2008. 28 p. (Dissertação - Mestrado em Zootecnia - Produção de Ruminantes).*

O milho é utilizado diretamente como alimento para humanos e animais domésticos e transformado industrialmente para produção de diversos produtos. O custo elevado da criação de bezerras é devido, principalmente, à alimentação constituída basicamente de leite, mas a substituição do leite por um produto de custo mais baixo pode reduzir esse alto custo. O fornecimento de concentrado nas primeiras semanas de vida das bezerras é recomendado, pois estimula seu consumo precoce de concentrado. O experimento foi conduzido na Fazenda Paulistinha, Macarani - BA, utilizando 54 bezerras, com sete dias de idade. Foi testado o efeito do concentrado utilizando dois tipos de milho: duro e mole, com três diferentes graus de moagem (1, 3 e 5 mm), sobre o consumo, desempenho e digestibilidade de bezerras mestiças de origem leiteira na fase de aleitamento. Foi utilizado o delineamento em blocos ao acaso (DBC), em arranjo fatorial 2 x 3. O experimento durou 60 dias, dos quais nos sete primeiros dias as bezerras receberam os cuidados tradicionais utilizados na fazenda e 4 L de leite. A partir do sétimo dia de vida, além dos 4 L de leite, começaram a receber concentrado, no máximo 2 kg.animal.dia⁻¹ e água à vontade. Foram realizadas pesagens e tomadas as medidas de altura de cernelha e circunferência torácica dos animais, no início do experimento, aos 30 dias e ao final do experimento. Foi realizado um ensaio de digestibilidade com 24 bezerras, durante cinco dias consecutivos, quando as bezerras completavam 61 dias. Diariamente, as fezes eram coletadas e pesadas, pela manhã e à tarde, utilizando bolsas coletoras. Ao final do quinto dia, foi feita uma amostra composta, com amostragem proporcional aos cinco dias. Foram analisados os nutrientes digestíveis totais e a digestibilidade da matéria seca, da proteína bruta, do extrato etéreo e dos carboidratos não fibrosos. Não houve interação significativa entre o grau de moagem x tipo de milho para nenhuma variável estudada. O consumo diário de matéria seca foi maior ($P < 0,05$) para milho duro (243 g.dia⁻¹) quando comparado com milho mole (160 g.dia⁻¹). Os consumos totais de matéria seca, proteína bruta, extrato etéreo, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, matéria mineral, carboidratos não fibrosos e carboidratos totais diferiram ($P < 0,05$) para tipo de milho, sendo maior em todas as variáveis para o milho duro. Para grau de moagem, foi encontrada diferença estatística ($P < 0,05$) para consumo de matéria seca, proteína bruta e extrato etéreo, com consumo maior para moagem com peneira de 5 mm. Não foi verificada diferença significativa ($P > 0,05$) para ganho médio diário, altura de cernelha, altura de garupa, aumento de circunferência torácica e conversão alimentar para os tipos de milho. O grau de moagem causou diferença ($P < 0,05$) na altura de cernelha e na circunferência torácica. A conversão alimentar não diferiu ($P > 0,05$) para tipo de milho e grau de moagem. Quanto à digestibilidade, houve efeito ($P < 0,05$) de milho na matéria seca (78,9% e 84,3%), para milho mole e duro, respectivamente. Em relação ao grau de moagem, também foi maior o valor para grau de moagem de 5 mm (84,2%). Não foram encontradas diferenças ($P > 0,05$) para digestibilidade do extrato etéreo, fibra em detergente neutro e carboidratos não fibrosos. Não houve influência do tipo de milho e do grau de moagem sobre o teor de nutrientes digestíveis totais.

Palavras-chave: concentrado inicial, consumo, desempenho, digestibilidade, leite, valor nutricional.

*Orientador: Fabiano Ferreira da Silva, D.Sc., UESB e Co-orientadores: Cristina Mattos Veloso, D.Sc., UESB e Paulo Bonomo, D.Sc., UESB.

ABSTRACT

COSTA SANTOS, C. **Types and grinding degrees of corn in the concentrate of calves in milking phase.** Itapetinga-BA: UESB, 2008. 28 p. (Dissertation – Magister Science in Animal Science, Concentration Area in Ruminant Production).*

Corn is used directly as food for humans and domestic animals and industrially processed to produce several of products. The high cost of rearing calves is due mainly to feeding consisted basically of milk, but milk replacement by a product of lower cost can reduce the high cost. The supply of concentrate in the first weeks of the calves life is recommended, as it stimulates their early intake of concentrate. The experiment was conducted at Fazenda Paulistinha, Macarani - BA, using 54 female calves, with seven days of age. It was tested the effect of concentrate using two types of corn: hard and soft, with three different grinding degrees (1, 3 and 5 mm) on intake, digestibility and performance of dairy crossbred calves in milking phase. The randomized block design (RBD) was used in a 2 x 3 factorial arrangement. The experiment lasted 60 days, of which the first seven days the calves received the care practices used in farm and 4 liters of milk. From the seventh day of age, in addition to the 4 liters of milk, they received concentrate, maximum 2 kilograms/animal/day and water *ad libitum*. The calves were weighed and withers height and chest circumference measures were taken at the beginning of the experiment, at the 30th day and at the end of the experiment. A digestibility trial was conducted with 24 calves, during five consecutive days, when the calves completed 61 days. The feces were daily collected and weighed in the morning and evening, using collection bags. At the end of the 5th day a composite sample was made with proportional sampling of the five days. The total digestible nutrients and dry matter, crude protein, ether extract and non fiber carbohydrates digestibility were analyzed. There was no significant interaction between grinding degree x corn type for any variable studied. Daily dry matter intake was higher ($P < 0.05$) for hard corn (243 g.day^{-1}) compared to soft corn (160 g.day^{-1}). The total intakes of dry matter, crude protein, ether extract, neutral detergent fiber, acid detergent fiber, ash, non fiber carbohydrates and total carbohydrates differ ($P < 0.05$) for corn type, being higher in all variables for hard corn. For grinding degree, there was statistical difference ($P < 0.05$) for dry matter, crude protein and ether extract intake, with higher intake for grinding through a 5 mm sieve. There was no significant difference ($P > 0.05$) in average daily gain, withers height, croup height, toracic perimeter increase and feed conversion for the types of corn. The grinding degree caused difference ($P < 0.05$) in withers height and toracic perimeter. The feed conversion did not differ ($P > 0.05$) for corn type and grinding degree. In regard to digestibility, there was effect ($P < 0.05$) of corn on dry matter (78.9% and 84.3%) for soft and hard corn, respectively. Relative to the grinding degree, the greatest value was that for grinding degree of 5 mm (84.2%). There were no difference ($P > 0.05$) for ether extract, neutral detergent fiber and non-fiber carbohydrates digestibility. Corn type and grinding degree did not influence total digestible nutrients content.

KEYWORDS: initial concentrate, intake, performance, digestibility, milk, nutritional value.

*Adviser: Fabiano Ferreira da Silva, D.Sc., UESB e Co-advises: Cristina Mattos Veloso, D.Sc., UESB e Paulo Bonomo, D.Sc., UESB.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Proporção de material retido (%) em peneiras de 1, 3 e 5 mm.....	15
Tabela 2 -	Proporção dos ingredientes nos concentrados (%), na base da matéria seca.....	16
Tabela 3 -	Teores médios de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), matéria mineral (MM), carboidratos totais (CHO) e carboidratos não fibrosos (CNF) do concentrado, leite e milhos.....	17
Tabela 4 -	Médias do consumo diário de matéria seca (MS) dos concentrados, dos 7 aos 60 dias e coeficiente de variação (CV).....	19
Tabela 5 -	Médias de consumo total (concentrado + leite) de matéria seca (CMS), proteína bruta (CPB), extrato etéreo (CEE), fibra em detergente neutro (CFDN), fibra em detergente ácido (CFDA), matéria mineral (CMM), carboidratos totais (CCHO) e carboidratos não fibrosos (CCNF) das dietas (g.dia-1) para bezerras durante 60 dias, coeficiente de variação (CV) e probabilidade (P).....	20
Tabela 6 -	Médias de ganho médio diário (GMD), aumento de altura à cernelha (ACE), aumento de altura à garupa (AG), aumento de circunferência torácica (ACT), conversão alimentar (CA), coeficiente de variação (CV) e probabilidade (P).....	22
Tabela 7 -	Médias dos coeficientes de digestibilidade da matéria seca (DMS), proteína bruta (DPB), extrato etéreo (DEE), fibra em detergente neutro (DFDN) e carboidratos não fibrosos (DCNF), teores dos nutrientes digestíveis totais (NDT), coeficientes de variação (CV, %) e probabilidade (P).....	24

SUMÁRIO

RESUMO	07
ABSTRACT.....	08
LISTA DE TABELAS.....	09
INTRODUÇÃO	11
MATERIAL E MÉTODOS	15
RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
CONCLUSÕES	25
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26

INTRODUÇÃO

O uso de alimentos concentrados complementa a necessidade energético/protéica dos bovinos, mas deve ser feito da forma mais econômica possível para não causar a elevação do custo final de produção.

Normalmente, a alimentação constitui-se no principal custo de produção, variando de 50 a 70%, índice este que pode ser maior, ou menor, dependendo do sistema empregado (Corsi, 1988), sendo maior, principalmente, quando se usa fonte suplementar como o milho, que, apesar da elevada qualidade nutricional, apresenta, em geral, alto custo, tornando-se necessária a utilização de fontes alimentares alternativas com melhor relação custo - benefício, sem concorrer diretamente com a alimentação humana.

Bezerras aleitadas naturalmente, por períodos longos, consomem quantidades excessivas de leite, elevando, assim, o custo de sua alimentação. É possível criar bezerras com fornecimento controlado de leite, induzindo o consumo precoce de alimentos sólidos (Campos, 2000). Mattos et al. (1984) citaram que o custo elevado da criação de bezerras é devido, principalmente, à alimentação constituída basicamente de leite e que a substituição do leite por um produto de custo mais baixo, além de reduzir o custo da alimentação, permite, ainda, que uma quantidade adicional de leite seja destinada ao consumo humano.

Para viabilizar a desmama precoce dos bezerros, tem sido recomendado o fornecimento de concentrado a partir da segunda semana de vida, pois o consumo precoce de alimentos sólidos, principalmente de concentrado, está diretamente relacionado com o desenvolvimento fisiológico do rúmen, em decorrência do aumento da concentração de ácidos graxos voláteis, que são absorvidos pela parede ruminal, promovendo o desenvolvimento das papilas ruminais (Campos & Lizieire, 2000). O desaleitamento precoce de bezerros leiteiros, com o controle da quantidade de leite fornecida aos mesmos, a substituição do leite por sucedâneos e o fornecimento de alimentos sólidos (concentrados, capim picado, feno e pastos) com um tamanho adequado de partícula, desde idade precoce, têm sido apontados como práticas eficientes na redução dos custos com a alimentação, além de possibilitarem o desenvolvimento do rúmen, um desenvolvimento ponderal satisfatório e resultarem em maior quantidade de leite para ser comercializado.

A forma física do concentrado é um dos fatores que pode afetar seu consumo por bezerros. Alimentos finamente moídos resultam em menor consumo, além de

poderem causar paraqueratose ruminal (formação de uma camada de queratina na superfície da papila ruminal), reduzindo a capacidade absorptiva das papilas ruminais, o que segundo Nussio (2002), este é o principal fator limitante do uso de concentrado farelado para bezerro.

O fornecimento de concentrado nas primeiras semanas de vida das bezerras tem sido recomendado com a justificativa de estimular o consumo precoce do mesmo. Medina et al. (1999), utilizando bezerros machos e fêmeas, confrontaram a ração farelada com a peletizada e não observaram efeito ($P>0,05$) de sexo nem tipo de concentrado sobre os parâmetros de desenvolvimento corporal aos 49 e 120 dias de idade. De forma semelhante, Franklin et al. (2003) e Gonsalves Neto (2005), trabalhando com bezerros holandeses, não verificaram diferença no desempenho dos animais que receberam concentrado farelado em relação ao peletizado. Gonsalves Neto (2005) obteve ganho médio diário dos bezerros de 0,56 kg e 0,57 kg no período de aleitamento e de 0,72 kg e 0,75 kg nas seis semanas pós-desmama, com concentrado farelado e peletizado, respectivamente. O ganho médio diário relatado por Franklin et al. (2003), nas primeiras seis semanas de vida, foi semelhante, de 0,50 kg e 0,44 kg para concentrado farelado e peletizado, respectivamente.

A pulverulência é uma das desvantagens atribuída à utilização de concentrado farelado para bezerros jovens. Embora não tenham sido detectadas diferenças no desempenho de bezerros recebendo concentrado farelado *versus* peletizado (Medina et al. 1999; Franklin et al., 2003; Gonsalves Neto, 2005), uma possível explicação seria que, nestes experimentos, o milho tenha sido moído grosseiramente.

Segundo Campos & Lizieire (2000), o bezerro estará pronto para ser desmamado quando estiver consumindo 600 a 800 gramas de concentrado por dia, de maneira consistente, independente de sua idade, tamanho ou peso.

Franklin et al. (2003), testando três tipos de concentrado, farelado, texturizado e peletizado, desmamaram bezerros quando alcançaram consumo de 0,680 kg de concentrado por três dias consecutivos, por volta do 42º dia. O consumo de concentrado aumentou significativamente logo após a desmama. Por esse motivo, após o desaleitamento, deve-se limitar a quantidade de concentrado fornecida para estimular o consumo de volumosos. Normalmente, limita-se a 1 ou 2 kg de concentrado por animal por dia, até por volta dos seis meses de idade.

Lucci (1989) afirma que o plano nutricional tem influência marcante sobre a velocidade na qual ocorrerá a inversão dos valores de medida entre os compartimentos estomacais rúmen-retículo e abomaso. Quanto maior a quantidade de leite e maior o tempo para fornecê-lo a um bezerro, mais lenta será sua transformação em ruminante funcional.

Um ingrediente muito utilizado no concentrado desses animais é o grão de milho. Seu endosperma consiste de uma área translúcida, que é referida como vítrea ou córnea, e de uma área amorfa opaca, que é referida como macia ou farinácea. A proporção dessas duas áreas varia com a cultivar e determina a textura do grão. A vitreosidade ou textura do grão de milho está associada à estrutura física do endosperma e à degradação do amido no rúmen. Dessa forma, a proporção dos endospermas vítreo e farináceo determina a disponibilidade de energia para a flora microbiana ruminal (Phillippeav & Michalet-Doureau, 1997).

Em endospermas vítreos, os grânulos de amido estão fortemente associados a uma matriz protéica, o que limita a ação das enzimas hidrolíticas. Já nos endospermas farináceos, os grânulos de amido apresentam-se mais acessíveis ao ataque das bactérias ruminais, devido à presença de uma matriz protéica descontínua (Kotarski et al., 1992; Pratt et al., 1995). No Brasil, as empresas de sementes optaram por trabalhar com híbridos de textura dura, com alta proporção de endosperma vítreo (Pereira et al., 2004).

O milho produzido no Brasil apresenta grande variação em qualidade de grão e, em geral, a matéria-prima disponível para a indústria tem qualidade variável. Hoje, há tendência emergente de desenvolvimento de tipos de milho de grãos mais duros e homogêneos para a indústria moageira, que utiliza cerca de 15% do milho consumido no país. Devido à precariedade dos sistemas de classificação e estocagem hoje existentes no Brasil, este segmento da indústria recebe matéria-prima extremamente heterogênea e inadequada para processamento (Guimarães, 1997). Desta maneira, prevê-se uma crescente demanda por desenvolvimento de cultivares de grãos mais duros e menores para redução de impacto e quebras, grãos mais arredondados para redução de danos externos, pericarpo mais resistente para manutenção da integridade do grão, e endosperma mais estável quando submetido à secagem forçada. A crescente popularidade do milho na indústria de alimentos e o lançamento anual de dezenas de novos produtos à base de milho em países desenvolvidos indicam que este segmento do mercado poderá crescer significativamente a curtos e médios prazos. No Brasil, as empresas de sementes optaram por trabalhar com híbrido de textura dura, com alta proporção de endosperma vítreo (Pereira et al., 2004).

A vitreosidade e a dureza são termos comumente utilizados para se referir à textura do grão, embora não designem a mesma propriedade. A vitreosidade está mais relacionada com a aparência do grão, enquanto a dureza refere-se à sua propriedade física (Shull et al., 1988).

O uso de concentrado cujos grãos sofreram algum tipo de processamento é cada dia mais preconizado. Quanto ao processamento, a ração pode ser

principalmente, farelada (ração cujos ingredientes foram moídos, pesados e misturados) e peletizada (ração cujos ingredientes, depois de moídos e misturados, foram submetidos a vapor d'água e prensados, formando pequenos pellets cilíndricos, de comprimento e diâmetro apropriados ao animal a que se destinam).

O processamento de grãos pode ser definido como “qualquer processo físico que muda a estrutura molecular original ou a composição física” (Barmore, 1994). O principal efeito do processamento de grãos é a mudança no local de digestão do amido (do intestino delgado para o rúmen), minimizando as limitações intestinais à sua digestão e aumentando sua digestibilidade pós-rúmen. Quando a digestão do amido ocorre no rúmen, observa-se maior produção de ácidos graxos voláteis e proteína microbiana (Zinn et al., 2002).

Em uma avaliação completa e eficiente do valor nutritivo dos alimentos, a simples determinação da composição química não é suficiente, devendo ser considerado, também, o efeito dos processos de consumo, digestão, absorção e metabolismo animal. Uma maneira possível de definir a qualidade da dieta seria o produto da digestibilidade pelo consumo de matéria seca, que é intimamente correlacionado com o consumo de energia (Rodríguez et al., 2006).

Com este trabalho objetivou-se avaliar o consumo de matéria seca e dos nutrientes, o desempenho e a digestibilidade dos nutrientes de bezerras leiteiras mestiças alimentadas com concentrado contendo milho duro ou mole e com diferentes graus de moagem do milho, no período de aleitamento.

MATERIAL E MÉTODOS

A fase experimental de campo foi conduzida na Fazenda Paulistinha, Macarani - BA, e as análises laboratoriais foram realizadas no Laboratório de Forragicultura e Pastagem da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, em Itapetinga - BA. Foram utilizadas 54 bezerras mestiças (grau de sangue variando de $\frac{1}{4}$ a $\frac{1}{2}$ de Holandês), com peso inicial de 31,29 kg em um delineamento experimental do tipo blocos ao acaso, com nove repetições por tratamento, sendo cada animal considerado uma unidade experimental e os blocos formados de acordo com a ordem de chegada das bezerras. Para atingir o total de 54 animais, foram separadas todas as fêmeas nascidas de 19 de julho até 21 de outubro de 2007.

Foram avaliados dois tipos de milho (mole ou duro) e três graus de moagem do milho (moído em peneira de 1, 3 e 5 mm), dispostos em um arranjo fatorial 2 x 3, constituindo os tratamentos a seguir: T1) milho mole moído em peneira de 1 mm; T2) milho mole moído em peneira de 3 mm; T3) milho mole moído em peneira de 5 mm; T4) milho duro moído em peneira de 1 mm; T5) milho duro moído em peneira de 3 mm; e T6) milho duro moído em peneira de 5 mm.

O milho mole utilizado foi da cultivar AG 1051, adquirido em Perdizes -MG e o milho duro foi adquirido em estabelecimento comercial de rações em Vitória da Conquista -BA. Os milhos foram moídos em moinho de grãos Nogueira modelo DPM-2 com 3700 rpm, com peneiras de 1, 3 e 5 mm de crivo. Nas amostras moídas fez-se o teste de retenção em peneiras e obtiveram-se os resultados apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Proporção de material retido (%) em peneiras de 2, 3 e 5 mm.

Moagem (mm)	Peneiras (mm)			
	5,0	3,0	2,0	Fundo
1,0	0,01	0,87	11,0	88,30
3,0	0,60	13,53	23,27	62,60
5,0	5,63	33,26	19,53	41,66

As bezerras foram apartadas das suas mães 24 horas após o nascimento, foram contidas em abrigos individuais de madeira, cobertos com telha de eternit, por meio de cordas de um metro de comprimento, fixadas ao solo em uma das

extremidades e acopladas a uma coleira numerada, que facilitava a identificação da mesma. A distância entre os animais foi de, aproximadamente, 1,20 m, de modo a impedir contato físico.

Durante os primeiros sete dias de vida, as bezerras passaram por um período de adaptação, no qual as bezerras receberam os cuidados tradicionais utilizados na propriedade, tais como: corte e cura do umbigo com solução de iodo por, no mínimo, três dias; fornecimento de colostro, da primeira ordenha, nas primeiras seis horas de vida e, a partir do segundo dia quatro litros de leite. Após o período de adaptação, diariamente foram oferecidos quatro litros de leite, fornecidos por meio de mamadeiras de plástico de dois litros, divididos em duas refeições (7 e 16 h), além de água à vontade e do concentrado, de acordo com os tratamentos estabelecidos. Os cochos de concentrado foram abastecidos à medida que as bezerras consumiram. O período experimental teve início com animais na idade de sete dias e duraram 53 dias, sendo os animais desmamados aos 60 dias.

Os concentrados foram formulados com base nas exigências preconizadas pelo NRC (2001), para propiciar ganho de peso de 600 g.dia⁻¹ e a Tabela 2 apresenta sua composição.

Tabela 2 - Proporção dos ingredientes nos concentrados (%), na base da matéria seca

Ingrediente	% na matéria seca
Milho grão moído	46,08
Farelo de soja	39,23
Farelo de trigo	9,45
Sal mineral ¹	4,00
Bicarbonato de sódio	1,00
Calcário calcítico	0,24

¹ Cada kg de sal mineral continha 233 g de Ca/kg, 80 g de P/kg, 5 g de Mg/kg, 48 g de Na/kg, 25 mg de Co/kg, 380 mg de Cu/kg, 25 mg de I/kg, 1080 mg de Mn/kg, 3,75 mg de Se/kg, 1722 mg de Zn/kg, 300.000 UI de vitamina A/kg, 55.000 UI de vitamina D/kg, 200 mg de vitamina E/kg.

Foram realizadas duas batidas de concentrado, nas quais foram coletadas amostras dos concentrados para posteriores análises, sendo as mesmas agrupadas de forma proporcional, constituindo-se amostras compostas, que foram moídas em moinho tipo Willey, com peneira de malha de um mm. Foram determinados os teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), nitrogênio total (NT), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), conforme técnicas descritas por Silva & Queiroz (2002), sendo que a proteína bruta foi obtida pelo produto entre o teor de nitrogênio total e o fator 6,25 para os concentrados. Os

carboidratos não fibrosos (CNF) foram obtidos pela relação $100 - (\% PB + \% EE + \% MM + \% FDN)$, conforme recomendações de Sniffen et al. (1992).

Foram coletadas amostras do leite, semanalmente, das quais foram realizadas análises de gordura, umidade e proteína bruta, sendo esta obtida pelo produto entre o teor de nitrogênio total e o fator 6,38, de acordo com a metodologia descrita pela AOAC (1990).

Foram calculados os consumos médios diários de matéria seca, matéria mineral (MM), proteína bruta, extrato etéreo, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido e carboidratos não fibrosos, em gramas. A composição química do leite, dos concentrados e dos milhos utilizados no experimento encontra-se na Tabela 3.

Tabela 3 - Teores médios de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), matéria mineral (MM), carboidratos totais (CHO) e carboidratos não fibrosos (CNF) do concentrado, leite e milhos

	Concentrado						Leite	Milho	
	Mole1	Mole3	Mole5	Duro1	Duro3	Duro5		Mole	Duro
MS	85,7	87,5	87,6	89,2	88,2	88,9	10,4 +/- 0,47	88,4	89,6
PB ¹	28,4	27,9	30,8	27,6	28,0	31,6	3,0 +/- 0,08	9,4	10,7
EE ¹	4,3	3,4	3,6	4,3	3,3	2,4	3,6 +/- 0,07	3,5	3,6
FDN ¹	28,5	28,0	27,3	33,2	30,5	30,6	-	32,4	32,0
FDA ¹	17,8	15,9	16,7	19,1	16,3	17,5	-	12,7	10,4
MM ¹	8,5	9,2	8,2	8,5	8,7	8,2	-	1,3	1,4
CHO ¹	58,6	59,3	57,3	59,4	59,8	57,7	-	85,6	84,2
CNF ¹	30,1	31,3	30,0	26,1	29,3	27,0	-	49,2	46,5

¹ Porcentagem na MS.

Foram realizadas pesagens e medições de altura de cernelha, altura de garupa e circunferência torácica dos animais no primeiro, 30^o e 60^o dias.

A digestibilidade dos nutrientes foi avaliada durante cinco dias, quando as bezerras atingiam 61 dias de idade, e continuavam a receber os quatro litros de leite e o concentrado referente ao seu tratamento. Foram utilizadas 24 bezerras, em delineamento experimental inteiramente casualizado, sendo realizada a coleta total das fezes, utilizando bolsas coletoras. As fezes eram coletadas e pesadas todos os dias, duas vezes, pela manhã e ao final da tarde, e ao final dos cinco dias, foi feita uma amostra composta, com amostragem proporcional dos cinco dias.

As análises bromatológicas realizadas foram as mesmas feitas para o concentrado. Os teores de nutrientes digestíveis totais (NDT) foram determinados pela fórmula $NDT = (PB \text{ consumida} - PB \text{ nas fezes}) + (CHOT \text{ consumido} - CHOT \text{ nas}$

fezes) + 2,25 x (EE consumido – EE nas fezes), expressos em g.dia⁻¹, conforme recomendações de Sniffen *et al.* (1992).

As médias dos dados de consumo, desempenho e digestibilidade dos nutrientes foram comparadas pelo teste de Tukey, em nível de 5%, utilizando-se o Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas - SAEG (Ribeiro Jr., 2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação significativa ($P>0,05$) entre tipo de milho x grau de moagem para consumo diário de matéria seca. O consumo de MS do leite, para o período experimental foi de 419 g.dia^{-1} . Para as médias de consumo diário de MS de concentrado houve efeito ($P<0,05$) do tipo de milho e grau de moagem (Tabela 4). As bezerras consumiram mais concentrado contendo milho duro (243 g.dia^{-1}) do que milho mole (164 g.dia^{-1}). O grau de moagem proporcionou maior consumo para bezerras alimentadas com concentrados moídos a 5 mm (237 g.dia^{-1}) e 3 mm (212 g.dia^{-1}) do que a 1 mm (162 g.dia^{-1}).

Tabela 4 - Médias do consumo diário de matéria seca (MS) dos concentrados, dos 7 aos 60 dias e coeficiente de variação (CV)

Tipo de milho	Grau de moagem			Média
	1	3	5	
Mole	138	167	186	164 B
Duro	187	256	288	243 A
Média	162 b	212 ab	237 a	204
CV %	18,58			

Médias seguidas de letra diferente na linha e na coluna, diferem entre si ($P<0,05$) pelo Teste de Tukey.

Lucci (1989) sugeriu que o ganho médio para bezerros em aleitamento até os três meses de vida deveria estar entre 400 e 500 g.dia^{-1} . Os animais deste estudo tiveram ganho de peso abaixo dos 300 g.dia^{-1} esperados, segundo dados da literatura para uma média de aleitamento de 60 dias. Resultados semelhantes aos do presente trabalho foram registrados por Silva et al. (1986), Silva et al (1987) e Alves et al (1997). Neste experimento não foi possível identificar as possíveis causas do baixo consumo de concentrado.

Hironaka et al. (1994), afirmaram que a ingestão alimentar de matéria seca pode ser menor em dietas constituídas exclusivamente de concentrados que naquelas com 5 a 20% de forragem. Segundo esses autores, isso é devido ao aumento do consumo de energia digestível, quando as mesmas são fornecidas à vontade, o que está de acordo com os resultados obtidos.

Nussio (2003), estudando o efeito de concentrados contendo milho laminado a vapor ou floculado, com ou sem adição de monensina, para bezerras desmamadas com seis semanas de idade, observou consumo médio de concentrado de 0,243 kg.dia⁻¹. Avaliando os efeitos da forma física do concentrado, Franklin et al. (2003) não verificaram diferença significativa entre consumo de concentrado em bezerras holandesas na fase de aleitamento, sendo de 600, 400 e 500 g.dia⁻¹ para concentrado farelado, texturizado e peletizado, respectivamente.

Segundo o NRC (1987, 1996), o consumo de MS pode ser influenciado por fatores fisiológicos, como tamanho e composição corporal (especialmente gordura), demanda de produção, sexo, idade, estágio fisiológico; efeitos ambientais, como temperatura, clima, foto período, manejo alimentar e disponibilidade de forragem; e efeito das dietas, como conteúdo de água do alimento, grau de fermentação em silagens, teor de proteína e formas de processamento.

Não houve interação significativa ($P > 0,05$) entre milho e grau de moagem para as médias de consumo de MS e dos nutrientes da dieta. As médias de consumo total de MS e dos nutrientes encontram-se na Tabela 5.

Tabela 5 - Médias de consumo total (concentrado + leite) de matéria seca (CMS), proteína bruta (CPB), extrato etéreo (CEE), fibra em detergente neutro (CFDN), fibra em detergente ácido (CFDA), matéria mineral (CMM), carboidratos totais (CCHO) e carboidratos não fibrosos (CCNF) das dietas (g.dia⁻¹) para bezerras em aleitamento, coeficiente de variação (CV) e probabilidade (P)

Consumo (g.dia ⁻¹)	Tipo de milho		Grau de moagem			CV %	P _M	P _{GM}	P _{MXGM}
	Mole	Duro	1	3	5				
CMS	582 b	664 a	582 b	657 ab	651 a	13,25	0,00	0,02	NS
CPB	176 b	203 a	173 b	190 ab	205 a	16,11	0,00	0,01	NS
CEE	154 b	158 a	154 b	158 a	157 a	2,09	0,00	0,03	NS
CFDN	52 b	86 a	58	71	78	42,42	0,00	0,09	NS
CFDA	32 b	48 a	34	39	46	42,22	0,00	0,13	NS
CMM	16 b	23 a	16	21	22	41,46	0,00	0,05	NS
CCHO	236 b	277 a	234	262	274	20,76	0,00	0,06	NS
CCNF	190	201	183	199	205	15,81	0,09	0,08	NS

Médias seguidas de letra diferente na linha diferem entre si ($P < 0,05$) pelo Teste de Tukey.

* M = tipo de milho; GM = grau de moagem

Bezerras consumindo concentrado contendo milho duro apresentaram maiores ($P < 0,05$) consumos de MS da dieta, 664 g.dia^{-1} , do que consumindo milho mole, 578 g.dia^{-1} . Para grau de moagem houve diferença ($P < 0,05$), com maiores valores para bezerras consumindo concentrado com milho moído a 5 mm (651 g.dia^{-1}) do que a 1 mm (582 g.dia^{-1}).

Houve diferença ($P < 0,05$) no consumo de PB, com valores de 176 e 203 g.dia^{-1} para milhos mole e duro, respectivamente, semelhantes aos valores encontrados por Mattos et al. (1984), 187; 203 e 214 g.dia^{-1} , respectivamente, para os tratamentos leite integral, sucedâneo importado e sucedâneo nacional, trabalhando com bezerros desaleitados aos 56 dias.

O consumo de EE foi diferente ($P < 0,05$) para milho mole (154 g.dia^{-1}) e duro (158 g.dia^{-1}). Também houve diferença significativa ($P < 0,05$) do grau de moagem, com maior valor para concentrado com milho moído a 5 mm (157 g.dia^{-1}) e 3 mm (158 g.dia^{-1}) do que concentrado moído a 1 mm (154 g.dia^{-1}).

Leismeister & Heinrichs (2004) não conseguiram determinar diferenças entre ruminantes adultos e jovens sobre suas habilidades de utilizar o milho processado, mas verificaram que os bezerros que consumiram dietas iniciais contendo milho inteiro foram mais eficientes em ganho de peso, seguidos pelos que consumiram milho laminado a seco e milho torrado, sendo menos eficientes aqueles que consumiram milho floculado.

Houve efeito somente de tipo de milho para CFDN, CFDA, CMM e CCHO, sendo encontrado valores sempre maiores para milho duro. Como a composição química das rações foi semelhante (Tabela 3) e o consumo de MS foi maior para as bezerras recebendo concentrado com milho duro, o consumo de todos os nutrientes foi maior nos tratamentos contendo milho duro em relação aos tratamentos com milho mole.

A quantidade de leite fornecida (quatro litros), durante todo o experimento, pode ter diminuído o consumo de concentrado, pois, bezerros que consomem mais energia proveniente da dieta líquida necessitam de menor aporte de energia do concentrado e tendem a reduzir o consumo de concentrado, iniciando o consumo mais tarde que os alimentados com dieta líquida de menor teor energético. Conseqüentemente, podem sofrer atraso no desenvolvimento ruminal e no desaleitamento (Lucci, 1989).

Segundo Mertens (1992), quando a densidade energética da ração é elevada (baixa concentração de fibra), em relação às exigências do animal, o consumo é limitado pela demanda energética, não ocorrendo repleção ruminal. Para rações de

densidade energética baixa (teor de fibra elevado), o consumo será limitado pelo enchimento do rúmen-retículo. Na disponibilidade limitada de alimento, o enchimento e a demanda de energia são insuficientes para predizer o consumo.

Segundo Rohr & Daenicke (1984), o ganho de peso corporal é uma medida indispensável para se estimar o desenvolvimento do animal nos sistemas de alimentação e produção.

Na Tabela 6 são apresentadas às médias de ganho médio diário, aumento de altura à cernelha, aumento de garupa, aumento de circunferência torácica e conversão alimentar. Não houve interação tipo de milho x grau de moagem. O tipo de milho não influenciou ($P > 0,05$) as variáveis estudadas.

Tabela 6 - Médias de ganho médio diário (GMD) aumento de altura à cernelha (ACE), aumento de altura à garupa (AG), aumento de circunferência torácica (ACT) conversão alimentar (CA), coeficiente de variação (CV, %) e probabilidade (P) de bezerras em aleitamento

Variável	Tipo de milho		Grau de moagem (mm)			CV	P _M	P _{GM}	P _{MXGM}
	Mole	Duro	1	3	5				
GMD g.dia ⁻¹	281	287	302	281	269	35,1	0,10	0,52	NS
ACE cm	15	14	14ab	13b	16a	46,6	0,10	0,01	NS
AG cm	17	15	16	14	18	39,5	0,17	0,12	NS
ACT cm	19	21	25 a	17 b	19 ab	43,6	0,10	0,02	NS
CA	2,08	2,31	2,22	2,24	2,48	30,2	0,06	0,06	NS

Médias seguidas de letra diferente na linha diferem entre si ($P < 0,05$) pelo Teste de Tukey

* M = tipo de milho; GM = grau de moagem

A média de ganho médio diário foi de 284 g.dia⁻¹, resultado inferior ao encontrado por outros autores, provavelmente pelo menor consumo de concentrado e de MS de leite. Aita et al. (2006) encontraram valores de 470 g.dia⁻¹ para bezerras Jersey desmamados aos 56 dias. Schalch et al. (2001), trabalhando com bezerras da raça holandesa (PC), durante a fase de aleitamento, alimentados com milho em grão moído, encontraram valores de 450 g.dia⁻¹ de ganho médio diário para animais com 42 dias. Franklin et al. (2003), trabalhando com bezerras alimentados com concentrados farelado, peletizado e texturizado, encontraram ganhos de 500, 440 e 550 g.dia⁻¹, respectivamente. Cunha (2007) encontrou valores de 471 g.dia⁻¹ para animais mestiços com 8 semanas de idade, alimentados com concentrado comercial e quatro litros de leite/dia.

Os resultados obtidos de acréscimo de altura à cernelha (15 cm para milho mole e 14 cm para duro) encontram-se dentro da normalidade para essa faixa de

idade. Brisola (1995), que verificou acréscimo de altura à cernelha de 7,2 cm num período de 42 dias e com sistema de desaleitamento diferenciado (aos 35 dias de vida).

A média encontrada para aumento de altura à garupa foi de 16 cm. Não houve efeito de tipo de milho para aumento de circunferência torácica, a média encontrada foi de 20 cm, valor condizente com o encontrado por Schalch et al. (2001), de 17,46 cm, trabalhando com bezerros holandeses puro por cruza, recebendo, durante 70 dias, leite integral e concentrado com 15, 30 e 45 % de substituição do milho por polpa cítrica. Aita et al. (2006) não encontraram diferença na circunferência torácica de bezerros Jersey, aos 56 dias, alimentados com leite integral ou sucedâneo com 10, 15 ou 20 % de extrato etéreo na matéria seca. Houve efeito ($P < 0,05$) do grau de moagem no aumento de circunferência torácica, com maior valor para concentrado moído a 1 mm (25 cm) do que para concentrados moídos a 3mm (17 cm) e 5 mm (19 cm).

Bezerros jovens em aleitamento apresentam baixas médias de conversão alimentar. Aita et al. (2006) observaram média de 2,16 de conversão alimentar de bezerros desaleitados e Schalch et al. (2001) média de 1,13 para bezerros alimentados com concentrado farelado.

As baixas taxas de ganho médio até a desmama refletem o efeito negativo da desmama, quando os animais não apresentam consumo médio de concentrado de 700 g.dia^{-1} , valor recomendado por alguns autores. Segundo Campos & Lizieire (2000), o bezerro estará pronto para ser desmamando quando estiver consumindo 600 a 800 gramas de concentrado por dia, de maneira consistente, independente de sua idade, tamanho ou peso.

Os altos coeficientes de variação encontrados nesse experimento podem ser explicados pela categoria animal (bezerras) utilizada, pois há alta variedade entre as unidades animal.

Não houve interação significativa ($P > 0,05$) entre tipo de milho x grau de moagem para as médias dos coeficientes de digestibilidade da matéria seca (DMS), proteína bruta (DPB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (DFDN) e carboidratos não fibrosos (CNF) e os teores de nutrientes digestíveis totais (NDT). Para as médias de DMS, houve efeito ($P < 0,05$) de tipo de milho e grau de moagem (Tabela 7).

Tabela 7 - Médias dos coeficientes de digestibilidade da matéria seca (DMS), proteína bruta (DPB), extrato etéreo (DEE), fibra em detergente neutro (DFDN) e carboidratos não fibrosos (DCNF), teores dos nutrientes digestíveis totais (NDT), coeficientes de variação (CV, %) e probabilidade (P)

	Tipo de milho		Grau de moagem (mm)			CV	P _M	P _{GM}	P _{M x GM}
	Mole	Duro	1	3	5				
DMS %	78,9 b	84,3 a	79,1 b	78,1 b	84,2 a	9,4	0,03	0,01	NS
DPB %	79,9	85,6	81,5	83,4	83,3	9,6	0,10	0,12	NS
DEE %	95,4	93,6	96,3	93,5	93,7	6,5	0,14	0,13	NS
DFDN %	65,9	73,4	68,0	71,0	69,9	13,7	0,26	0,15	NS
DCNF %	84,5	80,1	82,8	84,9	79,2	7,4	0,10	0,20	NS
NDT %	113,6	120,3	114,3	119,1	117,4	11,3	0,24	0,12	NS

Médias seguidas de letra diferente na linha diferem entre si ($P < 0,05$) pelo Teste de Tukey

* M = tipo de milho; GM = grau de moagem

A DMS foi de 78,9% e 84,3% para milho mole e milho duro, respectivamente. Para grau de moagem o maior valor foi o encontrado para bezerras alimentadas com milho moído com peneira de 5 mm (84,2%) do que para bezerras alimentadas com concentrado moídos a 1 mm (79,1%) e 3 mm (78,1%), valores semelhantes aos encontrados por Gonsalves Neto (2008) para bezerros alimentados com concentrado farelado na fase de aleitamento, que foi de 85,1%.

Não houve efeito ($P > 0,05$) de tipo de milho e grau de moagem para a digestibilidade da PB, do EE, da FDN e dos CNF.

Freitas (2003) encontrou valores de 66,30 para digestibilidade da MS; 73,4% para digestibilidade do FDN para bezerros Hereford. Burger (2000), trabalhando com bezerros da raça holandesa, puros por cruza, com idade média de cinco meses, encontrou valores de 75,0%, 45,3% e 86,1% para digestibilidade da MS, FDN e EE para bezerros consumindo 90% de concentrado, com base na matéria seca (MS).

Os valores de NDT não diferiram significativamente ($P > 0,05$) para tipo de milho e grau de moagem. Os teores médios de NDT foram 113,6% (milho mole) e 120,3% (milho duro) e 119,1%; 117,4% e 117,4% para 1, 3 e 5 mm de grau de moagem, respectivamente. Gonsalves Neto (2008) encontrou valores de 89,3 e 90,7%, respectivamente, para concentrado farelado e peletizado, neste experimento foi utilizado feno e o consumo de concentrado foi maior, o que explica menor participação de leite na dieta.

CONCLUSÕES

O consumo da MS e dos nutrientes é superior para bezerras alimentada com milho duro, devido a isso, recomenda-se o uso de milho duro na alimentação de bezerras, durante a fase de aleitamento, pois o milho duro possui características de armazenamento mais favoráveis. Mas quem possuir milho mole pode-se utilizar também para bezerras na fase de aleitamento, pois o desempenho é semelhante.

O milho duro proporciona maior digestibilidade da matéria seca. O grau de moagem variando de 1 a 5 mm não influencia o desempenho e a digestibilidade de bezerras na fase de aleitamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AITA, M.F.; FISCHER, V.; STUMPF, W. Efeitos dos níveis de extrato etéreo no sucedâneo do leite sobre o desenvolvimento corporal de bezerros Jersey. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.35, n.1, p.193-202, 2006.
2. ALVES, P.A.M. *et al.* Teste de um sucedâneo e um probiótico comercial para bezerros de rebanhos leiteiros. In: **Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, 34, 1997, Juiz de Fora. *Anais...*Juiz de Fora: SBZ, 1997p. 221-223.
3. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. **Official methods of analysis**. 15.ed. Washington, 1990. v2.
4. BARMORE, J.A. New calf management practices enhance production efficiency. **Feedstuffs**, p.12-14, 1994.
5. BRISOLA, M.L. Estudo do uso da soja integral extrusada na mistura iniciadora e de "dieta seca" no desaleitamento precoce de bezerros. 1995. 80 p. Dissertação (Mestrado)- Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia/ Universidade de São Paulo, 1995.
6. BURGER, P.J.; PEREIRA, J.C.; SILVA, J.F.C. *et al.* Consumo e digestibilidade Aparente Total e Parcial em Bezerros Holandeses Alimentados com Dietas Contendo Diferentes Níveis de Concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.206-214. 2000.
7. CAMPOS, O.F. **Criação de bezerros até a desmama**. In: BOVINOCULTURA LEITEIRA: FUNDAMENTOS DA EXPLORAÇÃO RACIONAL. 3.ed. Piracicaba: FEALQ, 2000, 581p.
8. CAMPOS, O.F.; LIZIEIRE, R.S. **Produção do bezerrão**. Juiz de Fora, MG: Embrapa Gado de Leite, 2000. 21p. (Circular Técnica, 58).
9. CORSI, M. **Pastagens de alta produtividade**. In: PRODUÇÃO DE LEITE: CONCEITOS BÁSICOS. 3.ed. Piracicaba: FEALQ, 1988. 143p.
10. CUNHA, D.N.F.; CAMPOS, O.F.; PEREIRA, J.C. *et al.* Desempenho, variáveis fisiológicas e comportamento de bezerros mantidos em diferentes instalações: época chuvosa. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.4, p.1140-1146, 2007.
11. FRANKLIN, S.T.; AMARAL-PHILIPS, D.M. JACKSON, J.A. *et al.* Health and performance of Holstein calves that suckled or were hand-fed colostrums and were fed one of three physical forms of starter. **Journal of Dairy Science**, v.86, n.6, p.2145-2153, 2003.
12. FREITAS, S.G.; PATINO, H. O.; MÜHLBACH, P.R.F. *et al.* Efeito da Suplementação de Bezerros com Blocos Multinutricionais sobre a Digestibilidade, o Consumo e os Parâmetros Ruminais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.158-1515. 2003.
13. GONSALVES NETO, J. **Desempenho de bezerros da raça holandesa alimentados com concentrado farelado ou peletizado**. 2005. 56 f. Itapetinga: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2005. Dissertação (Mestrado em Produção de Ruminantes) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2005.

14. GONSALVES NETO, J., SILVA, F.F., BONOMO, P. et al. Desempenho de bezerros da raça Holandesa alimentados com concentrado farelado ou peletizado. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.9, n.4, p. 726-733, 2008.
15. GUIMARÃES, V.D. **Fatores que controlam a dureza do endosperma do grão de milho**. 1997. 58 pg. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1997. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento) – Universidade Federal de Viçosa, 1997.
16. HIRONAKA, R., FREEZE, B., KOZUB, G.C. et al. 1994. Influence of barley silage:concentrate ratio on rate and efficiency of live weight gain, diet digestibility and carcass characteristics of beef steers. **Can. J. Anim. Sci.**, 74(3):495-501.
17. KOTARSKI, S.F.; WANISKA, R.R.; THURN, K.K. Starch hydrolysis by the ruminal microflora. **Journal of Nutrition**, Philadelphia, v.122, n.1, p.178-190, 1992.
18. LEISMEISTER, K.E.; HEINRICH, A.J. Effects of corn processing on growth characteristics, rumen development, and rumen parameters in neonatal dairy calves. **Journal of Dairy Science**, v.87, n., p.3439-3450, 2004.
19. LUCCI, C.S. **Bovinos leiteiros jovens**. São Paulo: Nobel, 1989. 371p.
20. MATTOS, L.L.; CAMPOS, O.F.; PIRES, M.F.A. et al. Comparação entre leite integral e diferentes sucedâneos do leite na alimentação de bezerros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.13, n.4, p.447-452, 1984.
21. MEDINA, R.B.; LUDER, W.E.; FISCHER, V. et al. Desaleitamento precoce de terneiros da raça holandesa preto e branco utilizando sucedâneo lácteo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36, 1999, Porto Alegre, RS. **Anais...** Porto Alegre: SBZ, 1999.235 p.
22. MERTENS, D.R. Analysis of fiber in feeds and its uses in feed evaluation and ration formulation In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE RUMINANTES, REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 29, 1992, Lavras. **Anais...** Lavras: SBZ, 1992. p.1-32.
23. NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of dairy cattle**. Washington, D.C.: National Academy Press, 1987.
24. NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of dairy cattle**. Washington, D.C.: National Academy Press, 1996.
25. NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7.ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 2001.
26. NUSSIO, C.M.B. **Processamento do milho e suplementação com monensina para bezerros leiteiros pré e pós desmama precoce**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2002. 104 p. Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2002.
27. NUSSIO, C.M.B.; SANTOS, F.A.; ZOPOLLATTO, M. Processamento do milho (Floculado vs Laminado a vapor) e adição de monensina para bezerras leiteiras, pré e pós desmama precoce. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.1, p.229-239, 2003.
28. PEREIRA, M.N.; PINHO, R.G. von.; BRUNO, R.G.S. et al. Ruminal degradability of hard or soft texture corn grain at three maturity stages. **Science in Agriculture**, Pennsylvania, v.61, n.4, p.358-363, 2004.

29. PHILLIPPEAV, C.; MICHALET-DOREAU, B. Influence of maize genotype on rate ruminal starch degradation. **Animal Feed Science and Technology**, Amsterdam, v.68, n., p.25- 35, 1997.
30. PRATT, R.C.; PAULIS, J.W.; MILLER, K. et al. A. Association of zein classes with maize kernel hardness. **Cereal Chemistry**, St. Paul, v.72, n.2, p.162-167, 1995.
31. RIBEIRO Jr., J.I. **Análises estatísticas no SAEG** (Sistema de análises estatísticas e genéticas). Viçosa, MG: UFV, 2001. 301p.
32. RODRIGUEZ, N.M.; SALIBA, E.O.S.; GUIMARÃES Jr., R. Uso de indicadores para estimativa de consumo a pasto e digestibilidade. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43, 2006, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: SBZ, p.263-288, 2006.
33. ROHR, K., DAENICKE, R. Nutritional effects on the distribution of live weight as gastrointestinal tract fill and tissue components in growing cattle. **Journal of Animal Science**, v.58, n., p.753-765, 1984.
34. SCHALCH, F.J.; SCHALCH, E.; ZANETTI, M.A. et al. Substituição do milho em grão moído pela polpa cítrica na desmama precoce de bezerros leiteiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.1, p.280-285. 2001.
35. SHULL, J.M.; CHANDRASHEKAR, A.; KIRLEIS, A.W. Development of sorghum endosperm in varieties of vying hardness. **Food Structure**, Peoria, v.2, n.3, p.253- 267, 1990.
36. SILVA, A.G. *et al.* Influence of substitute two types of soybean protein for milk on gain and utilization of milk replacers in calves. *Journal Dairy Science*, Savoy, v.69, n.1, p.172-180, 1986.
37. SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análises de alimentos: métodos químicos e biológicos**. Viçosa, MG: UFV, 2002. 235p.
38. SILVA, M.M.L. *et al.* Utilização de substituto do leite integral no aleitamento de bezerros de raças leiteiras em sistema de desaleitamento precoce. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.16, n.3, p. 215-221, 1987.
39. SNIFFEN, C.J.; O' CONNOR, J.D.; VAN SOEST, P.J. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: carbohydrates and protein availability. **Journal of Animal Science**, v.70, n., p.3562- 3577, 1992.
40. ZINN, R.A.; OWENS, F.N.; WARE, R.A. Flaking corn: processing mechanics, quality standards, and impacts on energy availability and performance of feedlot cattle. **Journal of Animal Science**, v.80, p.1145-1156, 2002.