

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

ZOOTECNIA

**VIABILIDADE ECONÔMICA DA INCLUSÃO DA FARINHA DE
BARU NA DIETA DE BEZERROS LEITEIROS**

THAINA ALVES FROES



Thaina Alves Froes

VIABILIDADE ECONÔMICA DA INCLUSÃO DA FARINHA DE BARU NA DIETA DE BEZERROS LEITEIROS

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade Federal de
Minas Gerais, campus Instituto de Ciências
Agrárias (UFMG/ICA), para obtenção do
título de bacharel em Zootecnia.

Orientador(a): Prof(a) Dr(a) Luciana Castro Geraseev

Montes Claros

2023



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
COLEGIADO DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aos 27 dias do mês de junho de 2023, às 14h00min, a estudante Thaina Alves Froes, matrícula 2018106737, defendeu o Trabalho intitulado "Viabilidade econômica da inclusão da farinha de baru na dieta de bezerros leiteiros" tendo obtido a média 90,0 (noventa pontos).

Participaram da banca examinadora os abaixo indicados, que, por nada mais terem a declarar, assinam eletronicamente a presente ata.

Nota: 90,0 (noventa)

Orientadora: Luciana Castro Geraseev

Nota: 90,0 (noventa)

Examinador: Mário Henrique França Mourthé

Nota: 90,0 (noventa)

Examinador: Lucas Gomes Vieira



Documento assinado eletronicamente por **Luciana Castro Geraseev**, Professora do Magistério Superior, em 30/06/2023, às 14:32, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Mário Henrique França Mourthé**, Professor do Magistério Superior, em 03/07/2023, às 13:51, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Lucas Gomes Vieira**, Usuário Externo, em 03/07/2023, às 17:01, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **2428581** e o código CRC **4CC7BE0E**.

RESUMO

Objetivou-se avaliar a viabilidade econômica da inclusão da farinha de baru (*Dipteryx alata*. Vog) em substituição ao milho na dieta de bezerros leiteiros. Foram utilizados 16 bezerros machos recém-nascidos Holândes X Gir com peso corporal inicial médio de 35 kg e transportados para o Instituto de Ciências Agrárias no terceiro dia de vida. Os tratamentos utilizados foram: tratamento controle à base de milho, soja e núcleo mineral, inclusão de 25%, 50% e 72% da farinha de baru. Para avaliação da viabilidade econômica calculou-se o custo por quilograma da dieta, custo de alimentação dos animais e o custo por ganho de peso. Houve redução no custo (R\$/kg) das dietas com substituição do milho pela farinha de baru. O custo unitário da dieta, variou de R\$2,52 a R\$1,97, representando uma redução de 22% no custo. O custo da alimentação total variou de R\$664,96 a 691,12 no período experimental. Do mesmo modo o custo por kg de ganho R\$22,34 a 29,25. O maior custo de alimentação (R\$691,12) e menor custo por quilo de ganho (R\$22,34) foi obtido pelo tratamento com 50% de substituição, sendo considerada a dieta mais viável economicamente. Já a dieta com 25% de substituição apresentou menor custo de alimentação (R\$664,96), porém o maior custo por quilo de ganho (R\$29,25) considerada a dieta menos viável economicamente. Dessa forma é possível concluir que a dieta mais viável economicamente foi a substituição de 50% do milho pela farinha de baru, onde proporcionou desempenho similar, indicando que a mesma pode representar uma alternativa nas dietas iniciais.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	6
2	OBJETIVOS.....	8
2.1	Objetivo geral.....	8
2.2	Objetivos específicos.....	8
3	REFERENCIAL TEÓRICO.....	9
3.1	Baru.....	9
3.2	Bovinocultura leiteira.....	10
3.3	Manejo alimentar na fase de aleitamento de bezerros leiteiros.....	11
3.4	Utilização de coprodutos para bezerros.....	12
3.5	Viabilidade econômica do uso de coprodutos na alimentação de bezerros.....	14
4	MATERIAL E MÉTODOS.....	16
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	19
6	CONCLUSÃO.....	23
	REFERÊNCIAS.....	24

1. INTRODUÇÃO

A elevação e a oscilação nos preços dos componentes das rações pode ser um fator limitante na criação de bezerros. A inclusão de coprodutos de baixo custo na nutrição animal em substituição a ingredientes base, como milho e soja, vem sendo estudado na dieta de ruminantes, visando redução nos custos e consequentemente a viabilização da criação destes animais (COIMBRA et al., 2017).

O Baru (*Dipteryx alata* Vog.), nativo do cerrado e frutifica na época da seca é considerada uma espécie promissora para cultivo, devido a seus vários usos, dentre eles alimentar. Tanto a polpa quanto a semente são comestíveis e ricas em calorias e sais minerais. A polpa é ingerida pelo gado servindo de complemento alimentar na seca. Os frutos são consumidos por vários mamíferos silvestres como morcegos, macacos e roedores (SANO; RIBEIRO; BRITO, 2004). A farinha de baru é obtida a partir da extração da amêndoa do seu fruto, seguida do processamento do epicarpo e mesocarpo em desintegrador e tem potencial para ser utilizada na alimentação de bezerros leiteiros como alimento energético (SOUZA, 2023).

Na bovinocultura leiteira o período considerado um dos mais críticos é a fase de cria, período que vai do nascimento ao desmame e de acordo com o sistema de produção, pode ter duração de 60 a 120 dias pós-nascimento. Com isso, torna-se interessante estimular o consumo do alimento sólido, utilizando alimentos palatáveis para reduzir sua dependência pelo alimento líquido (MAGALHÃES et al., 2017).

A alimentação é o item que mais gera custo na criação desses animais, principalmente nos primeiros meses de vida onde se compreende a fase do aleitamento (CAMPOS; LIZIERE, 2000). Na fase de cria o item que mais onera os custos de produção é a dieta líquida, composta na grande maioria por leite integral, chegando a representar de 70% a 80% dos custos de produção (GUERRA et al., 2010).

Um dos principais alimentos utilizados na formulação de concentrados é o milho. Contudo, apesar da sua boa qualidade nutricional, vários produtos têm sido estudados com o objetivo de substituir o milho no concentrado, devido ao seu alto custo que limita a sua utilização na dieta de bezerros leiteiros (RAMOS et al., 2000).

Desta forma, torna-se necessário avaliar a viabilidade da inclusão de coprodutos como a farinha de baru na alimentação animal, sendo de interesse dos produtores, pois podem

contribuir na melhoria do seu retorno econômico, minimizando os custos relacionados a fase de cria.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

Avaliar a viabilidade econômica da inclusão da farinha de baru (*Dipteryx alata*. Vog) em substituição ao milho na dieta de bezerros leiteiros.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Avaliar o consumo de concentrado e volumoso de bezerros leiteiros recebendo dietas com 0, 25, 50 e 72% da farinha de baru (*Dipteryx alata*. Vog) em substituição ao milho na dieta sólida;

Avaliar o ganho de peso de bezerros leiteiros recebendo dietas com 0, 25, 50 e 72% da farinha de baru (*Dipteryx alata*. Vog) em substituição ao milho na dieta sólida;

Estimar o custo da dieta sólida, líquida, total e por quilo de ganho de peso de bezerros leiteiros recebendo dietas com 0, 25, 50 e 72% da farinha de baru (*Dipteryx alata*. Vog) em substituição ao milho na dieta sólida.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. BARU

O Baru (*Dipteryx alata* Vogel) é uma espécie vegetal pertencente à família Leguminosae (*Fabaceae*) com ocorrência ampla no Bioma Cerrado que vem sendo explorado economicamente (MAGALHÃES, 2014). O nome popular varia com o local, sendo mais conhecido como baru nos Estados de Goiás, Tocantins, Minas Gerais e no Distrito Federal, cumaru ou cumbaru em São Paulo, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul (SANO; RIBEIRO; BRITO, 2004).

O baru é uma árvore com altura média de 15 m, podendo alcançar mais de 25 m em solos mais férteis. As folhas são alternas, compostas, pinadas, imparipinadas, pecioladas, sem estípulas e ráquis alada. A inflorescência do tipo panícula é formada na parte terminal dos ramos e nas axilas das folhas superiores, bracteada, com cerca de 200 a 1000 flores. O fruto do tipo drupa possui cerca de 1,5 a 5 cm de comprimento, ovóide, levemente achatado, com cálice persistente, marrom-claro (SANO; RIBEIRO; BRITO, 2004).

Tanto o fruto quanto a planta apresentam diversos usos. Dos frutos se consome a polpa na forma de farinha e doces, e as sementes (amêndoas), após torradas, podem ser empregadas na confecção de diversas preparações culinárias. As amêndoas de baru apresentam alto teor de proteína bruta (26,3%) e lipídios (33,3%). O óleo extraído é composto em sua maioria (75,6%), por ácidos graxos insaturados. Em sua composição química, encontram-se também fatores antinutricionais (antitripsina) que são facilmente destruídos pelo calor (VERA; SOUZA, 2009).

Possui safra intermitente com variações bruscas de intensidade de produção de frutos de um ano para o outro. Para efeitos práticos, na comercialização, apresenta uma safra produtiva a cada 2 anos. Uma árvore adulta produz cerca de 150 kg de fruto por safra produtiva. Possui apenas uma semente por fruto, do qual pode se aproveitar a polpa, o endocarpo e a semente (amêndoa). A época de floração e frutificação varia de acordo com a região, sendo que a colheita geralmente é feita após o pico de queda dos frutos maduros (CARRAZZA; D'ÁVILA, 2010).

O baru é um fruto que vem sendo bastante estudado por pesquisadores, principalmente à sua amêndoa que representa aproximadamente 5% do fruto. Contudo, trabalhos já determinam sua composição centesimal da polpa e da casca, avaliando suas

possibilidades tecnológicas (ALVES *et al.*, 2010). O uso de alimentos regionais que apresentem potencial nutritivo e econômico desperta o interesse do meio científico em pesquisar sua viabilidade de utilização (ROCHA, 2007).

Possui diversas características atrativas para inclusão do seu coproduto (farinha) na dieta de bezerros leiteiros e ruminantes em geral, como a elevada produtividade de frutos e época de colheita no período da seca, fator importante na viabilidade econômica do seu uso. Além disso, a farinha do baru é qualificada como potencial substituto dos grãos, pelo seu alto valor de carboidratos não fibrosos. (SOUZA, 2023).

3.2. BOVINOCULTURA LEITEIRA

A realidade da bovinocultura leiteira é a redução no número de fazendas e o aumento da produção. O rápido progresso genético e das práticas de manejo elevou a produção de leite das vacas no mundo. Entretanto, a consolidação dessa nova estrutura da indústria leiteira criou vários novos desafios, sendo talvez o maior deles a redução na eficiência reprodutiva da vaca leiteira moderna. Alta eficiência reprodutiva é um pré-requisito para garantir a lucratividade na pecuária de leite, pois a vaca precisa parir para dar início à nova lactação (SOARES; REIS; DIAS, 2021).

O Brasil é o sexto maior produtor de leite do mundo crescendo a uma taxa de anual de 4%, superior à de todos os países que ocupam os primeiros lugares. Corresponde a 66% do volume total de leite produzido nos países que compõem o Mercosul. O leite está entre os seis primeiros produtos mais importantes da agropecuária brasileira, ficando à frente de produtos tradicionais como café e arroz. A produção de leite no país equivale a 17% do Valor Bruto da Produção Pecuária, superado apenas pelo Valor da Produção da carne bovina (CARVALHO *et al.*, 2003).

As áreas de maior concentração da produção de leite (72%) estão nos Estados de Minas Gerais, Goiás, Paraná, Rio Grande do Sul, São Paulo e Santa Catarina. Em destaque o Rio Grande do Sul, que possui condições ecológicas e socioeconômicas excelentes para desenvolver um modelo de produção de leite específico e competitivo. A bovinocultura leiteira destaca-se na agricultura familiar, mediante a geração de emprego, renda e segurança familiar (KLAUCK, 2009).

A produtividade brasileira, considerando os dez países com maior produção de leite em 2010, superou apenas a Índia. Nos Estados Unidos a produção de leite por vaca foi sete vezes maior do que no Brasil. Isso ocorre porque estabelecimentos de pequena escala de produção correspondem a uma parcela significativa do leite produzido, levando em conta as especificidades das estruturas (MAIA *et al.*, 2013).

Um sistema de produção só atingirá o seu potencial produtivo caso não haja limitações quanto aos fatores de produção, uma vez que na produção de leite, dois terços dos custos de produção resultam da alimentação, e em se tratando de sistemas a pasto, são de fundamental importância as pastagens, para que o sistema funcione de maneira economicamente viável. E para que se aumente a eficiência, torna-se essencial uma base alimentar consolidada e o uso de alimento barato e de fácil oferecimento é necessário para o sucesso. No sistema a pasto, em que a forragem é diretamente pastejada pelo animal, a diminuição dos custos torna-se consequência, se tornando uma alternativa. Assim, um sistema de pastagem bem consolidada, de baixo custo de implantação em comparação aos demais, confere segurança e versatilidade para o sistema frente aos altos preços de insumos (MARTINEZ, 2009).

A necessidade de analisar economicamente a atividade leiteira é importante, pois os dados obtidos da apuração dos custos de produção têm sido utilizados para diferentes finalidades, como o estudo da rentabilidade da atividade leiteira e a redução dos custos controláveis. Assim o produtor passa a conhecer e utilizar de maneira inteligente e econômica os fatores de produção (terra, trabalho e capital), para concentrar esforços gerenciais e tecnológicos e obter sucesso e atingir os seus objetivos de maximização de lucros e minimização de custos (LOPES *et al.*, 2004).

3.3. MANEJO ALIMENTAR NA FASE DE ALEITAMENTO DE BEZERROS LEITEIROS

O manejo alimentar de bezerros leiteiros tem início no fornecimento de colostro e resulta com o processo de desaleitamento, importante para o desenvolvimento e desempenho de animais recém desaleitados. Além de promover anticorpos até que estes animais tenham seu sistema imune ativo, o consumo do colostro tem impacto na vida futura (BITTAR, 2016).

A alimentação e o manejo da saúde de bezerros contribuem para redução das taxas de morbidade e mortalidade. Ao contrário de países como os Estados Unidos, que mantêm estudos sobre a caracterização do leite em sistemas de produção, a fim de compreender e

identificar problemas, o Brasil não tem um programa de pesquisas para essa finalidade. A sobrevivência e o desempenho de bezerros leiteiros recém-nascidos estão ligados à oferta do colostro nas primeiras horas de vida. O tempo entre o parto até a ingestão de colostro é um fator que se correlaciona negativamente com a transferência de imunidade passiva, em que quanto maior o tempo de intervalo, menor será a eficiência da absorção de imunoglobulinas. Fator determinante para o desenvolvimento desses animais na fase de cria. (SANTOS; BITTAR, 2015).

Em grande parte das propriedades leiteiras é adotado o aleitamento convencional, que consiste no fornecimento diário de leite de 10% do peso corporal do animal ao nascimento, com duração de 60 dias. (AZEVEDO *et al.*, 2013). A dieta líquida é um dos elementos que mais onera custos na fase de cria, representando cerca de 70% nos custos variáveis, por isso é interessante o fornecimento de concentrado na fase de aleitamento. E o uso de instalações adequadas, bem como o manejo nutricional correto, agregam no melhor desempenho dos animais (FERREIRA *et al.*, 2020), uma vez que o principal objetivo na criação de bezerras leiteiras é produzir animais de alta qualidade (HERPICH *et al.*, 2008).

O incentivo de consumo de alimentos sólidos na fase de cria é de grande importância, visto que essa prática é responsável pela transição do animal de não-ruminante para ruminante. Sendo necessário que o rúmen se desenvolva favorecido pela dieta sólida, antes da desmama, para a degradação de alimentos secos e o concentrado que estimula o crescimento das papilas ruminais. (CAIXETA; CARMO, 2020).

3.4. UTILIZAÇÃO DE COPRODUTOS PARA BEZERROS

Ingredientes alternativos possuem bom perfil nutricional, são menos onerosos e acima de tudo tem boa aceitabilidade animal e substituem os alimentos comumente utilizados sem comprometer a produção animal. Uma das formas de reduzir custos com dietas para bezerros, que é a fase que mais onera custos na produção, é a busca por esses alimentos. (SANTOS, 2017).

No Brasil, a crescente produção de resíduos e coprodutos agroindustriais vem aumentando e alguns desses não são aproveitados. Grande parte possui potencial para ser utilizado na alimentação de bezerros leiteiros, uma vez que, alimentos base, como milho e soja tem elevados custos e a inclusão de coprodutos pode reduzir os custos de produção. Essa

alternativa pode viabilizar o sistema de produção para os produtores, principalmente na época da seca e fase de cria. (MENDONÇA *et al.*, 2014).

Dentre os vários fatores a serem considerados na escolha de um coproduto na alimentação animal, destacam-se: a disponibilidade; a proximidade entre a fonte produtora e o local de consumo; as características nutricionais; os custos de transporte, condicionamento e armazenagem. A viabilidade da utilização de coprodutos agroindustriais na alimentação para bezerros leiteiros demanda pesquisas e desenvolvimento para determinação do seu valor nutritivo e aplicação. (CÂNDIDO *et al.*, 2008).

O milho (*Zea mays L.*) é amplamente utilizado na formulação de concentrados para bezerros leiteiros, mas o seu valor de mercado é alto e reflete no maior custo da fabricação resultando em maior custo na produção animal. Alternativas como o uso do melaço de cana líquido, polpa cítrica desidratada e o xarope de glicose, que são compostos basicamente por carboidratos de elevada digestibilidade ruminal, favorecem a ingestão de nutrientes e o desenvolvimento do trato digestório superior, sendo potenciais substitutos do milho na formulação de concentrado para bezerros. Porém há poucos estudos que demonstram como estas fontes de carboidratos alteram o desempenho e metabolismo desses animais em fase de transição. (OLTRAMARI, 2013).

Um outro coproduto interessante e que pode ser incluído de 20% no concentrado de bezerros é o Farelo de Arroz. O farelo de arroz integral é constituído por cerca de 13% de PB, 14% de EE e 10% de FB. Há o farelo de arroz desengordurado, que é um coproduto resultante da extração por solventes ácidos da gordura do farelo integral e possui 16% de PB, 2,15% de EE e 11,38% de FB, apresentando vantagem sobre a PB em relação ao farelo integral. (PINHEIRO, 2021).

Os coprodutos oriundos da extração do óleo do crambe (farelo e torta) são potenciais fontes proteicas para substituição de fontes tradicionais. Como tem um ciclo médio de 90 dias é indicado como excelente alternativa para a safrinha, em especial para produtores de milho e soja. O farelo e a torta de crambe podem ser utilizados em até 15% de inclusão na matéria seca de dietas de bezerros em crescimento, sem efeito negativo sobre o consumo e digestibilidade de nutrientes. (MENDONÇA *et al.*, 2014).

A crescente demanda por combustíveis renováveis, a partir do cultivo de oleaginosas para produção de biocombustíveis, vem trazendo maior oferta de coprodutos, principalmente de glicerina bruta. A glicerina bruta já vem sendo utilizada na substituição do

milho em dietas de ruminantes adultos e a sua inclusão na formulação de concentrados iniciais, sem que ocorram prejuízos ao desempenho de bezerros leiteiros pode ser interessante. Mas assim como outros coprodutos, há poucos estudos sobre a sua inclusão na dieta de animais lactentes. Sendo assim, se torna necessário mais pesquisas sobre os coprodutos na formulação de concentrados para bezerros, uma vez que a fase de cria representa um período de vida do animal que tem pouco retorno financeiro para os produtores. (NAPOLES, 2012).

3.5. VIABILIDADE ECONÔMICA DO USO DE COPRODUTOS NA ALIMENTAÇÃO DE BEZERROS

São necessárias análises econômicas para mensurar a viabilidade do uso de coprodutos na alimentação animal, seja sua substituição total ou parcial, sem que esses alimentos afetem a produção e desempenho dos animais. A análise pode verificar os custos de produção de dentro da porteira, até a mensuração dos custos utilizando os nutrientes disponíveis a partir de análises bromatológicas e a disponibilidade do coproduto na região. (ROSA, 2022).

A alimentação de bezerros, exclusivamente com leite, tende a diminuir o desenvolvimento do rúmen, enquanto que o incentivo da ingestão de alimentos sólidos, especialmente os concentrados, promove o desenvolvimento precoce do rúmen. A utilização de concentrados é fundamental no desaleitamento precoce, uma vez que além de acelerar o desenvolvimento funcional do rúmen, oferece a possibilidade de diminuir consideravelmente o custo na alimentação, principalmente quando são utilizados coprodutos na dieta sólida. A utilização de casca de grão de soja como alimento energético por exemplo, é um subproduto viável de substituição ao milho na dieta, diminuindo o custo de produção, podendo ser incluída em até 45% das rações concentradas. (GOMES *et al.*, 2012).

Há grande oferta de alimentos alternativos para balancear dietas e por mais que gerem resultados positivos na produção, incrementar dietas com coprodutos nem sempre será viável financeiramente. Utilizar alimentos alternativos não garante redução de custos na produção, pois há variação de preço, custos com transporte, beneficiamento, fornecimento e ganho de peso do animal, sendo necessário avaliar todos esses pontos, antes de fornecer o alimento ao animal. (LIMA, 2020).

Há poucos estudos voltados a viabilidade econômica do uso de coprodutos para bezerros. Isso demonstra que pôr a fase de cria não demonstrar retorno econômico imediato

ao produtor, pouco se investe em pesquisa para diminuir os gastos com o concentrado para esses animais. Os coprodutos podem reduzir a necessidade de suplementos, reduzindo potencialmente os custos gerais com ração. E ele afirma também que produtores de gado informados utilizam coprodutos para desenvolver as melhores estratégias de alimentação possíveis e maior educação e divulgação sobre a melhor forma de utilizar coprodutos como ração animal influenciarão a forma como os produtores vêm a sua utilização. (MATHEWS; KENNETH; MCCONELL, 2009).

4. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental Professor Hamilton de Abreu Navarro (FEHAN) da Universidade Federal de Minas Gerais – ICA – Instituto de Ciências Agrárias, localizado a latitude 16° 44'06" S, longitude 43° 51' 42" W e altitude média de 648 metros, na cidade de Montes Claros, Minas Gerais. Os procedimentos adotados com os animais foram aprovados pelo Comitê de Ética em Experimentação Animais da Universidade Federal de Minas Gerais, conforme protocolo 235/2021.

Foram utilizados 16 bezerros machos recém-nascidos Holandês X Gir, oriundos de uma fazenda da região e transportados para o Instituto de Ciências Agrárias no terceiro dia de vida, com peso corporal inicial médio de 35 kg. Os animais foram alojados em gaiolas individuais com 2m² em galpão arejado e distribuídos em delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos experimentais com diferentes níveis de inclusão da farinha de baru em substituição ao milho, e quatro repetições.

Os animais foram avaliados a partir do terceiro dia de vida até 60 dias, correspondendo ao período de aleitamento. Os bezerros foram alimentados com colostro de alta qualidade (Brix > 21%) a 10% do peso ao nascer nas primeiras horas de vida e com leite de transição até o terceiro dia de vida. Amostras de sangue foram obtidas por punção venosa da veia jugular no período de 48 horas após a primeira ingestão do colostro.

As dietas experimentais foram formuladas de acordo com o NRC (2001) visando ganho de peso de 500 g/dia (Tabela 1). O tratamento controle recebeu dieta convencional à base de milho, soja e núcleo mineral. Já os tratamentos com substituição receberam ração formulada com milho, soja, núcleo mineral e 25%, 50% e 72% de farinha de baru em substituição ao milho. A farinha de baru utilizada foi doada por um produtor rural da cidade de Pintópolis, MG.

A farinha de baru apresentou a seguinte composição química-bromatológica em relação à matéria seca: 88,68% de matéria seca (MS), 2,88% de matéria mineral (MM), 6,51% de proteína bruta (PB), 15,07% de fibra em detergente neutro (FDN), 11,42% de fibra em detergente ácido (FDA), 2,80% de extrato etéreo (EE) e 72,74% de carboidratos não fibrosos (CNF).

Tabela 1 – Composição percentual e química-bromatológica das dietas experimentais

Ingredientes	Níveis de Inclusão da Farinha de Baru			
	0%	25%	50%	72%
Milho (%)	65,00	47,75	31,00	17,50
Farelo de soja (%)	30,00	31,00	33,00	33,00
Farinha de baru (%)	-	16,25	31,00	44,50
Suplemento mineral ¹ (%)	5,00	5,00	5,00	5,00
Itens				
Matéria mineral (%MS)	2,45	2,3	2,2	2,04
Proteína bruta (%MS)	20,32	20,01	20,16	20,00
Fibra em detergente neutro (%MS)	6,54	6,18	5,99	5,58
Fibra em detergente ácido (%MS)	0,24	0,23	0,23	0,22
Extrato etéreo (%MS)	0,09	0,08	0,07	0,05
Carboidratos não fibrosos (%MS)	39,56	42,28	44,34	46,92

¹ Composição (por kg): cálcio (130g), fósforo (60g), magnésio (10g), sódio (185g), enxofre (19g), manganês (1200mg), zinco (3200mg), cobre (1200mg), cobalto (100mg), iodo (140mg), selênio (18mg), flúor (600mg).

Os bezerros foram aleitados com 4 litros de leite *in natura* dividido em duas refeições às 08:00 e 16:00, fornecido em mamadeiras. Os animais tiveram acesso livre à água, feno e concentrado até os 60 dias de idade. As dietas ofertadas foram pesadas de forma a permitir 10% de sobras, sendo ajustadas de acordo com a quantidade das sobras do dia anterior. Essas sobras foram retiradas e pesadas diariamente, para determinação do consumo diário.

As amostras das dietas ofertadas e das sobras foram coletadas diariamente e armazenadas em freezer para análise posterior. Nas amostras das dietas e sobras foram analisados os teores de matéria seca conforme metodologia descrita por Detmann *et al.* (2012).

Foi realizada análise econômica objetivando avaliar a viabilidade da substituição da farinha de baru na alimentação dos bezerros leiteiros. Os ingredientes foram orçados em uma empresa em Montes Claros – MG, local onde foi realizado o presente estudo, sendo os valores R\$2,04, R\$3,3, R\$0,71, R\$4,12, R\$1,86, R\$2,66 para milho, farelo de soja, farinha de baru, feno, suplemento mineral e leite respectivamente por kg do ingrediente. Foi calculado o custo por quilo da dieta, custo de alimentação dos animais, e o custo por ganho de peso.

Os dados foram analisados em delineamento inteiramente casualizado. As análises de variância e de regressão para as variáveis: desempenho e consumo foram realizados utilizando o software SAS On Demand for Academics (2014) com nível de 5% de significância. O procedimento Means foi utilizado para as análises descritivas, o procedimento Robustreg foi utilizado para verificação de outliers, o procedimento Reg foi utilizado para as análises de variância da regressão e obtenção do coeficiente de variação do resíduo (CV), coeficiente de determinação do modelo (R^2) e o procedimento GLM foi utilizado para testar o peso inicial como covariável e a falta de ajuste do modelo.

5. RESULTADO E DISCUSSÃO

Não houve efeito da inclusão da farinha de baru (FB) ($P > 0,05$) sobre o consumo de MS (g/dia), consumo de MS em porcentagem de peso corporal, consumo médio de concentrado e volumoso, ganho de peso corporal total e ganho médio diário (Tabela 2), com médias de 230,39 g MS/dia, 0,62 %PV, 229,92 g de MS CO/dia e 60,46 g de MS VO/dia, 27,09 kg de ganho de peso corporal e 0,485 kg de GMD respectivamente.

Tabela 2 – Médias e coeficientes de variação do consumo de concentrado e volumoso de bezerros alimentados com diferentes níveis de farinha de baru na dieta

Variáveis	Níveis de farinha de baru				CV	Probabilidade	
	0	25	50	75		Linear	Quadrático
Concentrado (g/dia)	190,26	144,39	339,66	245,41	50,21	0,389	0,584
Volumoso (g/dia)	73,33	46,42	69,06	53,04	39,10	0,252	0,070
Dieta total (g/dia)	263,59	190,81	408,72	298,45	44,99	0,555	0,827
Dieta Total (%PV)	0,57	0,44	0,81	0,66	37,63	0,503	0,808
Ganho de peso total (kg)	27,55	22,73	30,93	27,15	23,25	0,834	0,979
Ganho médio diário (kg)	0,50	0,41	0,55	0,48	21,64	0,958	0,991

PV = Peso vivo

O consumo de MS pode ser regulado por diversos fatores, como: composição química dos alimentos, fase de vida do animal, condição de alimentação, dentre outros. A composição química do milho e da FB foi semelhante para os componentes: CNF, PB, EE, o que contribui para a ausência de efeitos observadas no consumo dos animais. Mendonça *et al.* (2014) também não observaram diferenças no consumo de MS de bezerros alimentados com diferentes níveis de torta ou farelo de crambe nas rações.

O consumo de concentrados pode variar de acordo com o manejo adotado, composição da dieta e aceitabilidade dos ingredientes. Durante o experimento observou-se que os animais apresentaram boa aceitabilidade das dietas com a inclusão da farinha de baru

independente dos níveis, o que também pode ter contribuído para ausência de efeito das dietas no consumo de MS.

O consumo médio de volumoso no período avaliado foi de 60,46 g de MS e não apresentou diferença entre os tratamentos. O consumo do feno na primeira semana de vida foi em média 1,6 g animal/dia, já no final do experimento os bezerros estavam consumindo média de 229,2 g do volumoso.

O consumo de volumoso é comumente pequeno nas primeiras semanas de vida e aumenta em função da idade. Em acréscimo o fornecimento do volumoso na fase de pré-desmame é responsável pela manutenção do pH ruminal e desempenha importante papel na saúde ruminal e no consumo de dietas sólidas em bezerros com rúmen em desenvolvimento.

Não houve diferença no ganho de peso corporal total (27,09 kg) e no ganho médio diário (GMD) (485,25 g/dia) ($P > 0,05$) entre os tratamentos, corroborando com os resultados encontrados no consumo de MS, que também não diferiram entre as dietas.

A boa aceitabilidade pelos animais da farinha de baru no presente estudo, indicam que a mesma pode representar uma alternativa de suma importância nas dietas iniciais, especialmente em regiões semiáridas. A procura por alimentos alternativos, como a farinha de baru, na alimentação animal é de interesse dos produtores, pois podem contribuir na melhoria do seu retorno econômico, minimizando os custos relacionados à fase de cria. Os animais receberam teores crescentes da inclusão da farinha de baru em substituição ao milho e o consumo de concentrado em relação ao consumo total correspondeu a 75,67% para a substituição de 25%, 83,10% para a dieta com 50% de inclusão e 82,22% para a dieta com 72% em comparação a dieta controle, que obteve 72,18%.

Houve redução no custo (R\$/kg) das dietas com a substituição do milho pela farinha de baru (Tabela 3). O custo do quilo da dieta, variou de R\$2,52 a R\$1,97, representando uma redução de 22% no custo. Normalmente, a inclusão de coprodutos reduz o custo do quilo da dieta, pois ingredientes mais caros, como o milho, são substituídos.

O interesse em pesquisas com a redução dos custos na fase de cria, vem sendo explorada devido aos altos custos com as dietas líquidas e posteriormente com a dieta sólida, respectivamente substitutos do leite e alimentos alternativos. Azevedo *et al.* (2013) observaram redução com os custos da dieta líquida em bezerros na fase de cria, com a substituição do leite pela silagem de leite de transição misturada ao leite, o que proporcionou

ganho de peso total semelhante ao dos animais alimentados exclusivamente com leite e redução em 36,76% do custo por ganho.

Correia *et al.* (2016) avaliaram a eficiência econômica da substituição do farelo de soja por torta de amendoim na dieta de tourinhos Nelore e a que obteve menor custo foi a dieta com o maior nível de substituição na MS, entretanto houve redução na ingestão total de MS. Já Dias *et al.* (2017) avaliaram a mesma substituição na suplementação concentrada, porém para vacas em lactação a pasto e observaram que a torta de amendoim pode substituir totalmente o farelo de soja na mistura de concentrado, pois não altera o consumo de matéria seca, a produção e a composição do leite e reduz o custo da alimentação.

Tabela 3 – Valores médios dos custos das dietas completas, custo da alimentação e custo por quilo de ganho (R\$/kg) de bezerros alimentados com diferentes níveis de farinha de baru

Variáveis	Inclusão de farinha de baru (%)			
	0	25	50	72
Custo dieta (R\$/kg)	2,52	2,32	2,15	1,97
Custo da alimentação sólida (R\$)	39,85	26,56	52,72	35,28
Custo da alimentação líquida (R\$)	638,40	638,40	638,40	638,40
Custo da alimentação total (R\$)	678,25	664,96	691,12	637,68
Custo por kg de ganho (R\$/kg)	24,62	29,25	22,34	24,81

O custo da alimentação total variou de 664,96 a 691,12 R\$ no período experimental. Do mesmo modo o custo por kg de ganho R\$ 22,34 a 29,25. O maior custo de alimentação e menor custo por quilo de ganho foi obtido pelo tratamento com 50% de substituição, R\$ 691,12 e 22,34 R\$/kg de ganho, respectivamente (Tabela 3), sendo considerada a dieta mais viável economicamente. Já a dieta com 25% de substituição apresentou o menor custo de alimentação de R\$664,96 e maior custo por quilo de ganho de R\$29,25, considerada a dieta menos viável economicamente.

Coelho *et al.* (2018) na utilização de casca de soja no concentrado de bezerros, relataram que sua utilização não promoveu resultados suficientes para proporcionar redução nos custos com alimentação por dia, todavia em função do ganho de peso promoveu uma redução de 4,65% nos custos por quilograma de ganho. Já a utilização do milho inteiro

comparado ao moído no mesmo estudo, houve um aumento de 14% no custo por quilograma de ganho, mesmo com uma redução de 1,92% nos custos com alimentação por dia.

Santana (2016), ao utilizar a casca de soja em substituição do milho inteiro ou moído, observou que a inclusão não favoreceu a diminuição nos custos com alimentação na dieta de bezerros leiteiros durante o aleitamento, uma vez que a diferença do preço entre o milho e da casca de soja no estudo foi de apenas 14%, mas o autor não relatou os valores unitários. Já a média do custo por quilograma de ganho (custo da alimentação por dia/ganho médio diário) foi de R\$9,45, enquanto o custo da alimentação por dia teve média de R\$4,64.

Pedrico (2013), concluiu que o farelo do mesocarpio de babaçu pode ser incluído em concentrados para bezerros na fase de cria sem comprometer o consumo, no período de aleitamento à dieta controle apresentou melhor relação custo/benefício, devido à similaridade nas variáveis de ganho de peso, já no desaleitamento a dieta com 24% de inclusão apresentaram menor custo de alimentação por quilo de ganho de peso.

Geron *et al.* (2014) concluíram que o teor de 30% de caroço de algodão na alimentação de tourinhos confinados manteve o GMD e não influenciou no consumo de MS e apresentou menor custo e melhor viabilidade econômica, obtivendo uma receita líquida 85% maior, resultados semelhantes com o presente estudo. Almeida Júnior *et al.* (2008) observaram redução nos custos por kg de ganho de peso das rações concentradas com silagem de grãos úmidos de sorgo na alimentação de bezerros holandeses.

Souza (2023), ao substituir o fubá de milho pela farinha de baru no concentrado de vacas leiteiras, observou que o custo de aquisição da farinha de baru corresponde a 50% do preço do fubá de milho, o que permite a substituição de 100% do mesmo e a cada 25% de inclusão de FB, o custo reduziu em R\$/kg 0,06, diminuindo os custos da matéria seca dos suplementos concentrados. Entretanto concluiu-se que o menor custo e os teores semelhantes de CNF da farinha de baru não foram suficientes para indicá-lo como substituto do fubá de milho. Mas a autora relatou que categorias de bovinos de menor exigência nutricional podem apresentar resultados financeiros melhores com a inclusão da farinha de baru, corroborando com o presente estudo.

A viabilidade econômica do uso de coprodutos, como a farinha de baru, depende dos preços do coproduto e do alimento a ser substituído (milho), e ainda do consumo dos animais.

6. CONCLUSÃO

Houve redução no custo das dietas com a substituição do milho pela farinha de baru. A dieta mais viável economicamente foi a substituição de 50% do milho pela farinha de baru, com menor custo por quilo de ganho, minimizando os custos com a fase de cria. A inclusão da farinha de baru em substituição ao milho na dieta de bezerros na fase de pré-desmame proporcionou desempenho similar, indicando que a mesma pode representar uma alternativa nas dietas iniciais, principalmente em regiões semiáridas, onde o baru é encontrado.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA JÚNIOR, G. A. D.; COSTA, C.; CARVALHO, S. M. R. D.; PERSICHETTI JÚNIOR, P.; PANICHI, A. Desempenho de bezerros holandeses alimentados após o desaleitamento com silagem de grãos úmidos ou grãos secos de milho ou sorgo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 1, p. 148 -156, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbz/a/hGGH4yjB4hrTs3rkGqCRrMh/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 05 junho 2023.
- ALVES, A. M.; MENDONÇA, A. L. de; CALIARI, M.; CARDOSO-SANTIAGO, R. de A. Avaliação química e física de componentes do baru (*dipteryx alata* vog.) para estudo da vida de prateleira. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, vol. 40, n. 3, 1983-4063, p. 266 - 273, 2010. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/pat/article/view/6343/7313>. Acesso em: 09 março 2023.
- AZEVEDO, R. A.; ARAÚJO, L.; DUARTE, D. V. L.; CRUZ, M. S.; COSTA, S. F.; OLIVEIRA, N. J. F.; DUARTE, E. R.; GERASEEV, L. C. Desenvolvimento do trato digestivo de bezerros leiteiros criados em sistema de aleitamento fracionado. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, vol. 33, n. 7, p. 931–936, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pvb/a/jDHFtsytfD3pLHzpPgxGBLw/?lang=pt>. Acesso em: 09 março 2023.
- AZEVEDO, R. A. D.; ARAÚJO, L.; COELHO, S. G.; FARIA FILHO, D. E. D.; DUARTE, E. R.; GERASEEV, L. C. Desempenho de bezerros alimentados com silagem de leite de transição. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.48, n.5, p.545-552, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pab/a/PqfWbSMzmTC88VGgtcS8mdk/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 10 junho 2023.
- BITTAR, C. M. M. Alimentação e manejo de bezerras leiteiras. **Simpósio Nacional Da Vaca Leiteira**, vol. 3, p. 1 - 34, 2016. Acesso em: 10 março 2023.
- CAIXETA, D. G.; CARMO, J. P. do. CRIAÇÃO DE BEZERROS NEONATOS: manejo e bem estar. **Scientia Generalis**, vol. 1, n. 3, p. 92–103, 2020. Disponível em:

<http://scientiageneralis.com.br/index.php/SG/article/view/v1n3a10/32>. Acesso em: 23 março 2023.

CÂNDIDO, M. J. D.; BOMFIM, M. A. D.; SEVERINO, L. S.; DE OLIVEIRA, S. Z. R. **UTILIZAÇÃO DE COPRODUTOS DA MAMONA NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, vol. 3, 2008, Salvador. Energia e ricinoquímica: [anais]. Salvador: SEAGRI: Embrapa Algodão, 2008. 21 f. 1 CD-ROM., 2008. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/939880/1/AACUtilizacaodesubprodutos.pdf>. Acesso em: 30 março 2023.

CAMPOS, O. F.; LIZIEIRE, R. S. Desaleitamento precoce e alimentação de bezerras. **SIMPOSIO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO DE GADO DE LEITE**, p. 1-20, 2000. Acesso em: 30 março 2023.

CARRAZZA, L. R.; D'ÁVILA, J. C. C. **Aproveitamento Integral do Fruto Baru (Dipteryx alata)**. 56 p., 2010. Disponível em: http://bibliotecadigital.abong.org.br/xmlui/bitstream/handle/11465/300/ISPN_manual_tecnologico_aproveitamento_integral_fruto_baru.pdf?sequence=1. Acesso em: 30 março 2023.

CARVALHO, L. de A.; NOVAES, L. P.; GOMES, A. T.; MIRANDA, J. E. C. de; RIBEIRO, A. C. C. L. Importância econômica. Jan. 2003. **sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br**. Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/LeiteZonadaMataAtlantica/importancia.html>. Acesso em: 06 abril 2023.

COELHO, B. P. L.; SANTANA, A. E. M.; NEIVA, J. N. M.; RESTLE, J.; BOZORG, V. L. A.; MIOTTO, F. R. C.; FREITAS, I. B.; OLIVEIRA, R. M. Consumo e custos com alimentação de bezerros recebendo níveis de casca de soja e milho grão inteiro ou moído. In: 28º Congresso Brasileiro de Zootecnia, 2018, Goiânia. **Anais...** Goiânia, 2018. Disponível em: <http://www.adaltech.com.br/anais/zootecnia2018/resumos/trab-0170.pdf>. Acesso em: 10 junho 2023.

COIMBRA, E. P.; AZEVEDO, R. A.; REIS, R. B.; SATURNINO, H. M.; COELHO, S. G. Substituição total do milho pela polpa cítrica no concentrado de bezerros leiteiros. **Archivos**

de **Zootecnia**, vol. 66, n. 255, p. 353–358, 2017. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49553112005>. Acesso em: 13 abril 2023.

CORREIA, B. R.; CARVALHO, G. G. P.; OLIVEIRA, R. L.; PIRES, A. J. V.; RIBEIRO, O. L.; SILVA, R. R.; LEÃO, A. G.; SIMIONATO, J. I.; CARVALHO, B. M. A. Production and quality of beef from young bulls fed diets supplemented with peanut cake. **Meat Science**, v. 118, p. 157 - 163, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/42660/2/Production%20and%20quality%20of%20beef%20from%20young%20bulls%20fed%20diets%20supplemented%20with%20peanut%20cake.pdf>. Acesso em: 20 junho 2023.

DETMANN, E.; SOUZA, M. A.; VALADARES FILHO, S. C.; QUEIROZ, A. C.; BERCHIELLI, T. T.; SALIBA, O. S.; CABRAL, L. S.; PINA, D. S.; LADEIRA, M. M.; AZEVEDO, J. A. G. **Métodos para análise de alimentos**. Suprema, Visconde do Rio Branco. Minas Gerais, Brasil: Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Ciência, 2012. Acesso em: 15 maio 2023.

DIAS, C. A. S.; BAGALDO, A. R.; CERUTTI, W. G.; BARBOSA, A. M.; CARVALHO, G. G. P.; COSTA, E. I. S.; BEZERRA, L. R.; OLIVEIRA, R. L. Peanut cake can replace soybean meal in supplements for lactating cows without affecting production. **Tropical Animal Health and Production**, v. 50, n. 3, p. 651 - 657, 2017. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29238885/>. Acesso em: 20 junho 2023.

FERREIRA, A. C. G.; TEIXEIRA, R. M. A.; PAIVA, I. F. de; SILVA, P. S. D.; MENDES, B. P.; NETO, M. C. P. C.; OLIVEIRA, L. F. de. Avaliação do comportamento ingestivo de bezerros leiteiros submetidos a duas estratégias de aleitamento. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, vol. 75, n. 2, p. 72–82, 2020. Disponível em: <https://rilct.emnuvens.com.br/rilct/article/view/793/527>. Acesso em: 20 abril 2023.

GOMES, I. P. de O.; NETO, A. T.; MEDEIROS, L. A.; ORSOLIN, V.; NETO, E. P.; SEMMELMANN, C. E. N. NÍVEIS DE CASCA DE SOJA EM RAÇÕES CONCENTRADAS PARA BEZERROS DE RAÇAS LEITEIRAS BARK OF SOYBEAN LEVELS IN DIETS FOR CONCENTRATED BREEDS OF DAIRY CALVES. **Archives of Veterinary Science**, vol. 17, n. 2, p. 52–57, 2012. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/f233/dd8e847016989380d082c9ffc820724c7aa8.pdf>. Acesso

em: 20 abril 2023.

GERON, L. J. V.; MOURA, D. N.; RODRIGUES, D. N.; HEITOR PAULA, E. J.; TRAUTMANN-MACHADO, R. J.; GARCIA, J.; SCHUMANN, A. M.; SILVA, D. A. Viabilidade econômica de tourinhos terminados em confinamento alimentados com diferentes teores de caroço de algodão em dietas elaboradas com co-produtos agroindustriais. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 35, n. 4, p. 2673 - 2683, 2014. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/4457/445744143035.pdf>. Acesso em: 04 junho 2023.

GUERRA, M. G.; GUILHERMINO, M. M.; RANGEL, A. H. N.; MEDEIROS, H. R.; LIMA JÚNIOR, D. M. Custo operacional total na cria e recria de bovinos leiteiros. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v. 5, n. 3, p. 172 – 178, jul/set 2010. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7454922.pdf>. Acesso em: 20 abril 2023.

HERPICH, R.; PEIXOTO, E. C. T. de M.; BASILE, L. F.; MESQUITA, E. E.; ARAÚJO, J. dos S.; NEUHAUS, L. D. CRIAÇÃO EFICIENTE DE BEZERRAS E NOVILHAS: FATOR ESSENCIAL À BOVINOCULTURA LEITEIRA. **Cidadania em Ação: Revista de Extensão e Cultura**, vol. 2, n. 1, 2008. Disponível em: <https://www.revistas.udesc.br/index.php/cidadaniaemacao/article/view/1690/1343>. Acesso em: 21 abril 2023.

KLAUCK, J. **BOVINOCULTURA LEITEIRA NO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**. 4º Seminário sobre Sustentabilidade, Curitiba, Paraná: 2009. Disponível em: <https://www.bibliotecaagptea.org.br/zootecnia/bovinocultura/artigos/BOVINOCULTURA%20LEITEIRA%20NO%20DESENVOLVIMENTO%20SUSTENTAVEL.pdf>. Acesso em: 27 abril 2023.

LIMA, T. D. F. de. **Viabilidade econômica do uso da polpa cítrica em dietas para ovinos em confinamento**. 2020. 22 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Zootecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido- Centro de Ciências Agrárias, Mossoró, 2020. Acesso em: 27 abril 2023.

LOPES, M. A.; LIMA, A. L. R.; CARVALHO, F. de M.; REIS, R. P.; SANTOS, Í. C.;

SARAIVA, F. H. Controle gerencial e estudo da rentabilidade de sistemas de produção de leite na região de Lavras (MG). **Ciência e Agrotecnologia**, vol. 28, no. 4, p. 883–892. 2004. DOI <https://doi.org/10.1590/s1413-70542004000400022>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cagro/a/rvzLzDD33g9mzbXDmfFwknC/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 27 abril 2023.

MAGALHÃES, C. B.; MOREIRA, S. M.; ARAÚJO, L. P. A.; SILVEIRA, R. F.; OLLÉ, M. A.; SILVEIRA, I. D. B. Influência do sistema de cria no bem-estar e comportamento de bezerros leiteiros durante a fase de cria - Revisão de literatura. **Revista electrónica de Veterinaria (REDVET)**, Málaga, v. 18, n. 11, p. 1 - 24, nov. 2017. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/636/63653574005.pdf> . Acesso em: 05 maio 2023.

MAGALHÃES, R. M. A cadeia produtiva da amêndoa do Baru (*Dipteryx alata* Vog.) no Cerrado: uma análise da sustentabilidade da sua exploração. **Ciência Florestal**, vol. 24, no. 0103-9954, p. 665–676, 2014. DOI <https://doi.org/10.1590/1980-509820142403014>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cflo/a/DQstCNGtzJ8YJzbqbgjZ6PK/?lang=pt>. Acesso em: 04 maio 2023.

MAIA, G. B. da S.; PINTO, A. de R.; MARQUES, C. Y. T.; ROITMAN, F. B.; LYRA, D. D. **Produção leiteira no Brasil**. 2013. Disponível em: https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/1514/1/A%20mar37_09_Produ%C3%A7%C3%A3o%20leiteira%20no%20Brasil_P.pdf. Acesso em: 04 maio 2023.

MARTINEZ, J. C. Produção de leite a pasto: manejo do pastejo é fundamental para manter a produção | MilkPoint. 2009. **www.milkpoint.com.br**. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/artigos/producao-de-leite/producao-de-leite-a-pasto-manejo-do-pastejo-e-fundamental-para-manter-a-producao-51710n.aspx>. Acesso em: 04 maio 2023.

MATHEWS JR; KENNETH, H.; MCCONNELL, M. J. Ethanol co-product use in US cattle feeding. **Economic Research Service**, 2009. Disponível em: https://www.ers.usda.gov/webdocs/outlooks/36463/8781_fds09d01.pdf?v=8402.2. Acesso em: 04 maio 2023.

MENDONÇA, B. P. C.; LANA, R. D. P.; DETMANN, E.; DE GOES, R. H. de T. B.; CASTRO, T. R. de. USO DO FARELO E DA TORTA DE CRAMBE NA ALIMENTAÇÃO

DE BEZERROS EM CRESCIMENTO. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, vol. 4, no. 2. 2014. <https://doi.org/10.21206/rbas.v4i2.262>. Acesso em: 05 maio 2023.

NAPOLIS, G. G. O. **Desempenho e metabolismo de bezerros leiteiros em aleitamento convencional recebendo concentrado inicial contendo glicerol em substituição ao milho**. 2012. 92 f. Tese de Doutorado (Ciência Animal e Pastagens) – Universidade de São Paulo, 2012. Acesso em: 05 maio 2023.

OLTRAMARI, C. E. **SUBSTITUIÇÃO DO MILHO POR FONTES ALTERNATIVAS DE ENERGIA NO CONCENTRADO DE BEZERROS LEITEIROS: DESEMPENHO E METABOLISMO**. 2013. 118 f. Tese de Doutorado (Ciência Animal e pastagens) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2013. Acesso em: 10 maio 2023.

PEDRICO, A. **Farelo do mesocarpo do babaçu (*Orbygnia speciosa*) na produção de bovinos leiteiros**. 2013. 134 f. Tese (Doutorado em Produção Animal) - Universidade Federal do Tocantins, Araguaína. 2013. Disponível em: <https://encurtador.com.br/rPZ04>. Acesso em: 20 jun 2023.

PINHEIRO, R. C. **ALIMENTOS ALTERNATIVOS PARA NUTRIÇÃO ANIMAL**. 2021. 34 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Zootecnia) – Instituto Federal De Educação, Ciência E Tecnologia Goiano, Morrinhos, 2021. Acesso em: 06 maio 2023.

RAMOS, P. R.; PRATES, Ê. R.; FONTANELLI, R. S.; BARCELLOS, J. O. J.; BONELLI, I. B. Uso do bagaço de mandioca em substituição ao milho no concentrado para bovinos em crescimento: 1. Consumo de matéria seca, matéria orgânica e proteína bruta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, vol. 29, no. 1, p. 295–299, Feb. 2000. <https://doi.org/10.1590/s1516-35982000000100038>. Acesso em: 06 maio 2023.

ROCHA, L. S. **CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA, MICROBIOLÓGICA E SENSORIAL DE PÃES DE FORMA ELABORADOS COM SUBPRODUTOS DE BARU (*Dipteryx alata* Vog.)**. 2007. 52 f. Dissertação de Mestrado (Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2007. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/71/o/Dissertacao_Lorena_2008.pdf. Acesso em: 07 maio 2023.

ROSA, C. E. D. A. S. **ANÁLISE ECONÔMICA DA UTILIZAÇÃO DE SILAGEM DE CASCA DE MANDIOCA COM TORTA DE DENDÊ PARA USO NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL**. 2022. 35 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus Belém, Pará, 2022. Acesso em: 07 maio 2023.

SANO, S. M., RIBEIRO, J. F., BRITO, M. A. de. **Baru: biologia e uso**. 2004. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/566595/1/doc116.pdf>. Acesso em: 04 maio 2023.

SANTANA, A. E. M. **Utilização de casca de soja e milho inteiro ou moído como alternativa na dieta de bovinos machos super jovens**. 2016. 153 f. Tese (Doutorado em Produção Animal) - Universidade Federal do Tocantins, Araguaína. 2016. Disponível em: <https://encurtador.com.br/uBKN3>. Acesso em: 20 jun 2023.

SANTOS, G. dos; BITTAR, C. M. M. A survey of dairy calf management practices in some producing regions in Brazil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, vol. 44, no. 10, p. 361–370. 2015. <https://doi.org/10.1590/s1806-92902015001000004>. Acesso em: 08 maio 2023.

SANTOS, H. N. **CONCENTRAÇÃO PLASMÁTICA DE N UREICO E GLICOSE E EXCREÇÃO DE UREIA EM VACAS LEITEIRAS ALIMENTADAS COM FARELO DE AMENDOIM EM SUBSTITUIÇÃO AO FARELO DE SOJA DA DIETA**. 2017. 73 f. Trabalho de Conclusão de Curso – UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, 2017. Acesso em: 08 maio 2023.

SOARES, S. R. V.; REIS, R. B.; DIAS, A. N. Fatores de influência sobre o desempenho reprodutivo em vacas leiteiras. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, vol. 73, p. 451–459, 2021. DOI <https://doi.org/10.1590/1678-4162-11689>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abmvz/a/jZh8fHvCCJDHWcdjnHPHJVL/?lang=pt>. Acesso em: 10 maio 2023.

SOUZA, T. F. **VALOR NUTRICIONAL DE SUPLEMENTOS CONCENTRADOS PARA VACAS LEITEIRAS COM FARINHA DE BARU EM SUBSTITUIÇÃO AO FUBÁ DE MILHO**. 2023. 53 f. Dissertação de Mestrado (Produção Animal) – Universidade

Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, 2023. Disponível em: <https://hdl.handle.net/1843/49429>. Acesso em: 11 maio 2023.

VERA, R.; SOUZA, E. R. B. de. Baru. **Revista Brasileira de Fruticultura**, vol. 31, 26 Maio 2009. DOI <https://doi.org/10.1590/S0100-29452009000100001>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbf/a/5sTcy67XwJzccFkC5BKBmKb/?lang=pt>. Acesso em: 11 maio 2023.