

ALIMENTOS ALTERNATIVOS NA FORMULAÇÃO DE DIETA PARA CAPRINOS E OVINOS

José Cunha Marcos Neto^{1*} Ana Paula da Silva Santos¹ Iris Chaves Dourado¹ Ravena
Pereira Leite dos Santos¹ Emanuela Nataly Ribeiro Barbosa²

¹Graduando em Medicina Veterinária da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), BR 242, Km 4, S/N, Flamengo, Barreiras-BA, CEP: 47802-682. *Email: josecunhamarcosneto@gmail.com.

²Professora tutora pelo colegiado de Medicina Veterinária da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), BR 242, Km 4, S/N, Flamengo, Barreiras-BA, CEP: 47802-682.

RESUMO

A alimentação alternativa refere-se ao uso de ingredientes não convencionais ou subprodutos agroindustriais na formulação de dietas que, de outra forma, seriam descartados (MORAES et al., 2011). Realizar o aporte nutricional dos animais é imprescindível na otimização da digestibilidade, associado a um bom manejo e disponibilidade de água eleva a lucratividade do produtor. A busca por alimentos alternativos para suprir a demanda do mercado pode surgir por diversos motivos, sejam eles para obter uma maior oferta de ração durante as estações do ano, mantendo sempre a balança comercial favorável no que se diz respeito ao custo da dieta, trazendo isso esses alimentos, que tem sua utilização na alimentação de ovinos e caprinos, vêm sendo realizada de maneira mais efetiva, no entanto, estes alimentos devem proporcionar o fornecimento de todos os nutrientes. Ademais, esses alimentos apresentam uma viabilidade econômica e valores nutricionais capazes de suplementar a necessidade nutricional dos pequenos ruminantes, como: soro do leite, mandacaru, feijão e semente de mamona.

Palavras-chave: pequenos ruminantes, alimentação, manejo nutricional.

ALTERNATIVE FOODS IN THE FORMULATION OF DIETS FOR GOATS AND SHEEP

ABSTRACT

Alternative nutrition refers to the use of unconventional ingredients or agro-industrial byproducts in formulating diets that would otherwise be discarded (Moraes, et al., 2011). Providing nutritional support to animals is essential in optimizing digestibility, associated with good management and water availability, which increases the producer's profitability. The search for alternative foods to meet market demand can arise for several reasons, whether to obtain a greater supply of feed during the seasons, always maintaining a favorable trade balance with regard to the cost of the diet, bringing this. These foods that are used to feed sheep and goats have been carried out more effectively, however, these foods must provide the supply of all nutrients. Furthermore, these foods have economic viability and nutritional values capable of

supplementing the nutritional needs of small ruminants, such as: Whey, mandacaru, beans and castor seeds.

Keywords: small ruminants, food, nutritional management.

INTRODUÇÃO

A criação de caprinos e ovinos desempenha um papel fundamental na agropecuária, principalmente em regiões áridas e semiáridas, onde esses animais são fundamentais para a subsistência de muitas famílias. Contudo, a alimentação desses ruminantes representa um desafio significativo devido à escassez e ao alto custo das forragens tradicionais. Diante dessa problemática, tem-se intensificado a busca por fontes alternativas de alimentação, visando garantir a sustentabilidade da produção e a viabilidade econômica dos sistemas de criação (EMBRAPA, 2007). No Brasil, a criação de ovinos e caprinos tem se expandido além das tradicionais regiões produtoras nordeste e sul, tendo sido observados aumentos quantitativos nos rebanhos das regiões sudeste e centro-oeste. Sendo assim, a caprinovinocultura desempenha um papel socioeconômico de extrema importância, pois esses animais são essenciais para a subsistência de muitas famílias e representam uma produção em crescimento e com grande potencial. (ROGÉRIO et al., 2009).

A alimentação alternativa refere-se ao uso de ingredientes não convencionais ou subprodutos agroindustriais que, de outra forma, seriam descartados. O manejo nutricional de ruminantes é, sem dúvida, o maior fator de impacto nos custos de um sistema de produção animal, sendo crucial para alcançar índices zootécnicos satisfatórios. Estabelecer a produção, o uso e as diversas estratégias de alimentação dos animais ainda representam o principal desafio da nutrição animal, sobretudo considerando as necessidades nutricionais das diferentes categorias de ruminantes e seus respectivos estágios fisiológicos (MORAES et al., 2011).

Esta revisão de literatura tem como objetivo explorar as diferentes opções de alimentação alternativa para formulação de dietas disponíveis para caprinos e ovinos, considerando a viabilidade econômica e ambiental dos sistemas de produção, bem como o valor nutricional dos alimentos. Para tanto, serão abordados estudos dos últimos vinte anos oferecendo uma visão abrangente do assunto.

DIGESTIBILIDADE

Caprinos e ovinos são classificados como pequenos ruminantes, possuindo um sistema digestivo bem desenvolvido com quatro cavidades estomacais: rúmen, retículo, omaso e abomaso, o que lhes permite uma alta eficiência na digestão de fibras, presentes em forragens e volumosos, a digestibilidade condiz no aproveitamento nutricional dessas espécies de acordo com o alimento que lhes é oferecido, onde quanto mais alto o nível de digestibilidade melhor os índices zootécnicos daquele rebanho.

Realizar o aporte nutricional ao se formular a ração dos animais é imprescindível na otimização da digestibilidade, algumas técnicas de preparo como a moagem e fenação auxiliam nesse processo, em especial para alimentos com elevado valor de fibras. Montar uma dieta com suplementação das exigências da espécie, raça, finalidade da criação (leite, couro, carne, lã), associado a um bom manejo e disponibilidade de água elevam a lucratividade do produtor.

ALIMENTOS ALTERNATIVOS

A busca por alimentos alternativos para suprir a demanda do mercado pode surgir por diversos motivos, sejam eles para obter uma maior oferta de ração durante as estações do ano, mantendo sempre a balança comercial favorável no que se diz respeito ao custo da dieta, trazendo isso, esses alimentos que tem sua utilização na alimentação de ovinos e caprinos vem sendo realizada de maneira mais efetiva, no entanto, estes alimentos devem proporcionar o fornecimento de todos os nutrientes (em quantidade e proporções adequadas) para que desta forma os níveis de produção sejam mantidos. Entretanto, esses alimentos convencionais continuam sendo utilizados de forma intensa, e dentre eles se destacam os concentrados proteicos.

O conhecimento de novas alternativas alimentares para caprinos e ovinos se faz necessário, devido à escassez de alimentos no semiárido brasileiro. O uso de resíduos agroindustriais, tem como o beneficiamento da produção agrícola para representar uma boa alternativa para os períodos críticos do ano, devido a facilidade de aquisição e o volume encontrado

As plantas nativas representam uma forma de alimentação mais barata, devido ao custo de implantação, e por estar sempre disponível durante todo ano. Tais como, as Bromélias e Cactáceas que são utilizadas como último recurso para alimentação desses pequenos ruminantes, por apresentarem baixa quantidade de matéria seca. Apesar de apresentarem bom valor nutritivo, o uso conjunto de algumas dessas alternativas se faz necessário, bem com o uso de suplementos minerais para que as necessidades do animal sejam supridas.

Soro do leite bovino

O soro é a porção aquosa liberada do coágulo durante a fabricação convencional de queijos, considerado um efluente residual que pode acarretar graves problemas ambientais associados ao seu alto teor de matéria orgânica. Assim, o seu reaproveitamento tem sido estudado e sugerido para melhorar a eficiência econômica dos laticínios e minimizar os impactos ambientais (MIZUBUTI, 1994; BIEGER e RINALDI, 2009).

Usar o soro do leite, pode ser uma alternativa interessante para o produtor que deseja reduzir os custos na formulação de uma ração proteica, sua categorização como subproduto das empresas lácteas diminui o seu preço, onde a depender da localização do rebanho seja uma alternativa economicamente viável, uma vez que sua formulação contém altos valores nutricionais: proteínas, minerais, vitaminas. Podendo ser utilizado em todas as fases da vida do caprino, ajudando no seu desenvolvimento, ganho de peso e fortalecimento do sistema imune. Somado a tudo isso, o uso do soro do leite reduz os resíduos da indústria leiteira sendo uma alternativa sustentável, contribuindo para redução do impacto ambiental.

A forma mais encontrada disponível no Brasil do soro do leite bovino é a fluida, uma vez que sua desidratação tem um entrave quanto à disponibilidade de equipamentos. Os componentes do soro do leite possuem em 100g: água - 93,42%; kcal - 24; PB - 0,76 g; Gorduras totais - 0,09g; carboidratos 5,12g; e não possui fibra contabilizável; (DE INFORMÁTICA EM SAÚDE, D. Soro do leite, ácido, fluido) devido a quantidade de água do produto encontra-se uma barreira devido ao alto volume que precisa ser transportado desse alimento.

Contudo, o uso mais comum descrito em literatura para o soro fluido é a introdução de 4,5% dentro da ração silagem da dieta, deixando-a com aspecto pastoso, possuindo alta palatabilidade, evitando o desperdício dos alimentos também para o processo de fermentação da silagem.

Estudos apontam que o uso do soro do leite bovino em pequenos ruminantes é uma boa forma de alcançar as exigências nutricionais quando viáveis economicamente, prestando atenção em seu armazenamento de estocagem, e oferecimento ao cocho dos animais, devendo ser sempre oferecida de forma gradual para maior aceitação ao consumo, uma vez que relata-se que o uso elevado e constante do soro pode levar pequenos ruminantes para um quadro de acidose ruminal subclínica, ocasionando prejuízos na produção do leite.

Mandacaru

De acordo com (ALVES et al., 2008; SOUZA e LORENZI, 2005, citado por ABUD et al., 2010) as cactáceas constituem um grupo bastante diversificado de plantas que apresentam estratégias adaptativas, evolutivas e ecológicas, as quais permitem o seu desenvolvimento nos mais variados habitats. São plantas arbustivas, ramificadas, compostas de artículos ou segmentos carnosos (palmas) superpostos uns aos outros, podendo alcançar alturas de até 6 m, coroa larga, glabra, caules suculentos, afilos, cobertos por espinhos de diversas formas, tamanhos e dimensões. Podendo destacar a ampla utilização das cactáceas como xiquexique, mandacaru e palma forrageira como alimentos estratégicos nos períodos de secas prolongadas. Essas cactáceas vêm sendo bastante utilizadas como alternativa para solucionar um dos principais problemas da região semiárida do nordeste brasileiro que é a estacionalidade da produção de forragem (NETO et al., 2015).

O mandacaru é uma cactácea que ocorre nas caatingas nordestinas de grande importância para a sustentabilidade e conservação da biodiversidade do bioma caatinga. Seus frutos são alimentos para pássaros e animais silvestres da caatinga e nos períodos de seca, esta cactácea é largamente utilizada pelos agricultores para alimentação dos animais após a retirada dos espinhos (CAVALCANTI et al., 2007). O mandacaru é uma planta arbustiva, de ampla distribuição. Apresentando porte variando de 2,5 a 12,0 m de altura, copa medindo de 3,5 a 6,5m de diâmetro. Os frutos são bagas vermelhovo com

5 a 15 cm de comprimento e 25 a 37g. Segundo (NETO et al., 2015) o fornecimento do mandacaru na alimentação animal, a retirada dos espinhos é necessária, a retirada é feita através da queima. Cavalcanti & Resende (2004) avaliando a utilização das plantas nativas da caatinga pelos pequenos agropecuaristas para alimentação dos animais na seca em cinco comunidades da Bahia e de Pernambuco, registraram que o mandacaru é utilizado por 46,52%. O mandacaru sem espinhos apresenta grande quantidade de fibras que são formadas por polímeros de elevada massa molar, como o amido, hemicelulose, pectina e lignina. É um substrato rico em açúcares simples como glicose, frutose e sacarose, além de outros mono e dissacarídeos que são utilizados pelos microrganismos para síntese de proteínas (ARAÚJO et al., 2009). Cavalcanti e Ribeiro (2008) encontraram valor nutricional para o mandacaru sem espinhos de: 7,61% MS, 12,19% PB, 1,04% EE, 14,85% FB, 3.404 cal/g EB, 18,69% MM e 81,31% MO, e para o mandacaru com espinhos os valores registrados foram de: 18,77% MS, 6,64% PB, 2,03% EE, 3,74% FB, 3.114 cal/g EB, 22,57% MM e 77,43% MO. Araújo et al. (2009) encontraram 9,17% PB na base seca.

Feijão Guandu ou Andu

O Feijão guandu, pertencente à espécie *Cajanus cajan* e trata-se de uma leguminosa arbustiva da família das fabáceas. Esta planta é caracterizada por suas folhas trifolioladas e flores amarelas. Também chamado de andu, destaca-se pela fácil implantação e manejo, além de sua alta adaptabilidade. O guandu possui um alto potencial para compor a alimentação animal, assim como para a recuperação de áreas degradadas, sendo eficaz em solos de baixa fertilidade. Além disso, pode ser utilizado para apoiar a produção de cana-de-açúcar, reabilitar áreas degradadas e consorciação de milho e braquiária (EMBRAPA, 2007).

“Esse alimento possui um perfil nutricional que o torna uma excelente opção de alimentação para pequenos ruminantes. Quando servido em cochos, é recomendado que o corte seja feito após a floração e não muito próximo ao solo, pois afeta a palatabilidade e prejudica a regeneração. Culturas manejadas adequadamente, rendem vários cortes. A preservação do material deve ser na forma de feno ou silagem. Variedades com alta retenção de folhas verdes durante os períodos de seca podem ser

mantidas no campo, porém ocorrerá perdas no valor nutritivo” (OLIVEIRA, 2011, p.56).

“Na alimentação animal, pode ser utilizado como forragem verde, feno, (com alguma restrição em pastejo direto), em pastagens consorciadas e como componente na produção de silagem.” (EMBRAPA, 2015, p. 24).

Suas plantas são aproveitadas como alternativa alimentar para os animais de diversas formas, tais como forragem ou feno, sendo considerada como importante fonte proteica, podendo ser cultivados em vários tipos de solos (PROVAZI et al., 2007). Apresenta grande diversidade de uso, sendo amplamente utilizada como alimento alternativo para ovinos e caprinos devido ao seu valor nutritivo e adaptabilidade a diferentes condições ambientais (AZEVEDO et al., 2007).

De acordo com a Embrapa (2005), quando guandu está fresco (massa verde), ele contém 6% de proteína e 10,1% de fibra bruta. Após ser seco, a concentração desses nutrientes aumenta, passando a ter 19,8% de proteína e 33,1% de fibra bruta. Além disso, é importante se atentar ao fato de que esse alimento não contém quantidades suficientes de aminoácidos sulfurados, metionina e cistina, além do triptofano.

Mamona

O sucesso na produção de pequenos ruminantes em regiões semiáridas depende em grande parte do potencial de produção dos animais (TEDESCHI et al., 2010) e da capacidade de adaptação destes ao meio ambiente. Outro aspecto importante é a fonte alternativa de nutrição, ou seja, se esses alimentos que são fornecidos aos animais são de boa qualidade, com alto valor biológico, que permita que o animal expresse seu alto potencial. Contudo, essa alimentação dentro do sistema de produção ela pode alcançar 70% dos custos totais (CAVALCANTE et al., 2005). No caso do Nordeste que é uma região semiárida que se concentra com 93% do rebanho nacional de caprinos que se deve, aos principais ingredientes utilizados serem alimentos nobres, os quais podem estar ligados diretamente à alimentação humana, como é o caso do milho e do farelo de soja, a mamona tem um potencial de nutrientes para substituir, estes subprodutos minimizando a importação destes produtos e reduzindo os custos para produtores rurais locais.

A terminação de animais em confinamento faz parte das tecnologias para intensificação dos sistemas, sendo determinante no cenário atual de produção, pois, embora aumente os custos, garante ao produtor maior rapidez quanto ao retorno do capital investido (PRADO, 1993; VASCONCELOS et al., 2000). O confinamento de borregos apresenta inúmeras vantagens, entre elas a velocidade de acabamento, a melhor conversão alimentar, qualidade dos animais, preço e qualidade da alimentação (BENDAHAN, 2006).

Os ruminantes exercem papel importante para a agricultura mundial e gestão de recursos naturais, pois fazem parte da segurança alimentar. Uma solução para reduzir os custos nesses sistemas de produção seria através da implementação de produtos alternativos na alimentação animal, utilizando subprodutos produzidos em larga escala e de fácil acessibilidade (VIEIRA et al., 2012).

Atualmente o maior interesse econômico é no óleo contido nas sementes da planta, que possui uma alta estabilidade, e que o torna interessante para o mercado industrial. Como todo processo industrial, são gerados resíduos no procedimento de extração do óleo, sendo que é necessário o direcionamento para a utilização desse material garantindo a sustentabilidade do sistema. Atualmente, o farelo das sementes da mamoneira vem sendo utilizado como fertilizante natural por ser caracterizado como fonte de nitrogênio e de matéria orgânica (SEVERINO et al., 2021). Diferentemente da torta de mamona, o farelo é resultante de uma fonte alternativa de alimentação, fazendo com que uma extração minuciosa, onde a semente é submetida a processos mecânicos e químicos para o maior aproveitamento do óleo da semente de mamona, que atualmente é o produto de maior interesse na indústria.

O farelo de mamona, além de apresentar os ácidos oleico, linoleico e linolênico em sua composição, possui teores satisfatórios de ácido ricinoleico, substância ainda pouco conhecida quanto ao seu mecanismo de ação na alimentação animal (ARAUJO et al., 2021).

O valor nutritivo dos subprodutos da extração de óleo de sementes desta oleaginosa depende diretamente do método de extração, da espécie, do grau de decorticação (separação da casca) da semente e do processamento do produto resultante

(POMPEU, 2009). A extração do óleo pode ser feita por processos químicos ou mecânicos. No processo mecânico, o óleo é extraído com o auxílio de prensas do tipo expeller, obtendo como produto final a torta.

A destoxificação da torta de mamona para a utilização na alimentação animal conta com custos adicionais envolvidos nesses processos, tornando necessário investigar a possibilidade de que o processamento industrial das sementes de mamoneira possa promover a sua destoxificação. O farelo de mamona industrialmente destoxificado pode ser utilizado como substituto ao farelo de soja em rações para diferentes raças de ovinos, visto que a dieta contendo o farelo de mamona não afeta o desempenho dos ovinos nem causa toxidez aos animais fornecendo em quantidades alternadas.

Gliricidia sepium

Gliricidia sepium é uma leguminosa arbórea da família Faboideae, de porte médio, que se apresenta sempre verde com folhas alternadas, ímpares, de 15 a 25 cm de comprimento, ovais, elípticas ou lanceoladas, com flores de coloração rosa ou roxa, agrupadas em pedaços curtos e leguminosas medindo 10 a 15 cm de diâmetro por 1,5 cm de comprimento, com 3 a 8 sementes (QUINTERO DE VALLEJO, 1993; DRUMONT et al., 1999), sendo que também produzida por *Gliricidia maculata*, segundo Rangel et al. (2000).

Por conta do período de estação de algumas forrageiras no período seco no Nordeste, a procura por alternativas alimentares que não sofram estacionalidade produtiva é de grande importância para uma boa exploração da pecuária. Algumas fontes alternativas alimentares vêm sendo estudadas para utilização na alimentação animal, se destacando as leguminosas forrageiras como a leucena, gliricídia, algaroba e sabiá. As leguminosas de maneira geral mostram-se com grande potencial nesta questão, sendo alvo de estudos desenvolvidos para as regiões de clima semiárido.

Nas épocas de déficit alimentar, alguns nutrientes são escassos como, por exemplo, a água e a proteína. A proteína é um dos principais fatores limitantes no desempenho dos animais no período seco, podendo ser suplementada com concentrados comerciais como o farelo de soja, que em uma contrapartida apresenta custo elevado, ou

esta proteína o animal pode ser suplementado com leguminosas forrageiras que tem alto valor proteico.

O uso de leguminosas como suplemento alimentar ofertado na forma de feno para animais criados em sistema de pastejo, eleva a uma quantidade de proteína bruta ingerida diariamente pelos animais, promovendo assim maior equilíbrio na fermentação microbiana, estimulando o consumo e aumentando a digestibilidade, e conseqüentemente o desempenho dos animais são mais potencializados (SOUZA & ESPINDOLA 1999).

A introdução de leguminosa na pastagem promove aumento na produção animal, pela melhoria animal como banco de proteína ou nas formas de silagem ou feno para suplementação alimentar de borregos de raças ovinas tropicais.

A gliricídia é uma leguminosa que apresenta alto valor forrageiro, sendo normalmente usada na alimentação de ruminantes, suas folhas apresentam um alto teor de proteína bruta (PB), que pode variar de 20% a 30% de proteína bruta na matéria seca (CARVALHO FILHO et al., 1997, COSTA et al. 2009, GAMA et al. 2009). Por ser uma espécie, onde os valores de proteína bruta são elevados, a gliricídia é considerada uma espécie adequada para alimentação animal. A suplementação alimentar utilizando a gliricídia, tanto em épocas secas ou na época chuvosa, é de fundamental importância, pois apresenta um teor mais elevado de proteína que as gramíneas, onde, as gramíneas apresentam em torno de 10% de PB.

A gliricídia pode ser considerada como de baixa palatabilidade, quando oferecida verde aos animais. Para evitar problemas com relutância em consumir a gliricídia é necessário um tempo para adaptação dos animais ou algum tipo de conservação, como por exemplo, fenação ou ensilagem. Uma vez fenada ou ensilada, é bem consumida pelos ruminantes em geral. A baixa palatabilidade da gliricídia depende do acesso usado sob certas condições e não por conta de substâncias fenólicas, contidas nas folhas, como se pensava. A gliricídia apresenta níveis baixos de tanino (HINDRICHSEN et al., 2004, MCSWEENEY et al., 2005), onde o valor médio de taninos é de 0,62 mg eq. em ácido tânico ou seja 0,62% de tanino na MS em suas folhas (VIEIRA et al., 2001).

De acordo com Waghom et al. (1990), o nível de tanino não deve ultrapassar 4% da matéria seca na dieta para ruminantes, sendo que valores maiores que o citado comprometerá o consumo da forragem, ocasionando problemas com a digestão de proteínas. Apesar de possuir níveis de taninos aceitáveis em uma dieta para ruminantes é importante esclarecer que somente utilizar a gliricídia não é aconselhável, pois pode levar o animal a ter problemas, como o timpanismo espumoso (DALTO et al., 2009).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sabe-se que a disponibilidade de alimentos na caatinga em época de estiagem é extremamente limitada, com isso faz-se necessário a implementação de soluções viáveis para que os animais não sofram em demasiado nesse período, vale ressaltar que é de suma importância o oferecimento de alimentação adequada o ano inteiro independente da estacionalidade a fim de garantir uma nutrição balanceada para os caprinos e ovinos. Com a junção de conhecimentos de pessoas que vivem a realidade do semiárido e avanços tecnológicos foi possível identificar diversos alimentos alternativos que podem ser utilizados na formulação de dietas para os animais, de acordo com a revisão de literatura foi feito o levantamento de: soro do leite, mandacaru, feijão e semente de mamona.

Ademais, esses alimentos apresentam uma viabilidade econômica e valores nutricionais capazes de suplementar a necessidade nutricional dos pequenos ruminantes, sendo assim, trabalhos nesse âmbito são imprescindíveis para combater a desinformação aumentando conhecimento e a aceitabilidade acerca destes alimentos. No entanto, mais pesquisas são necessárias a fim de abranger maior entendimento dos alimentos citados no trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALVES, M. A.; SOUZA, A. C.; ROJAS, G. G.; GUERRA, N. B. Fruto de palma [*Opuntia ficusindica* (L) Miller, Cactáceae]: morfologia, composição química, fisiologia, índices de colheita e fisiologia póscolheita. **Revista Iberoamericana de Tecnologia Postcosecha**, v. 9. n.1. p. 16-25. 2008.
2. ARAÚJO, L. F.; SILVA, F. L. H.; OLIVEIRA, L. S. C.; MEDEIROS, A. N. M.; NETO, A. P. Bioconversão do mandacaru sem espinhos (*Cereus jamacaru*) em

- alimento alternativo para ruminantes. **Tecnol. & Ciên. Agropec.**, João Pessoa, v.3, n.1, p.53- 57, fev. 2009.
3. ARAÚJO, A. R. **Uso do soro de leite bovino na alimentação de caprinos.** 2011.
 4. ARAÚJO, F. L. et al. Animal performance, ingestive behavior, and carcass characteristics of grazingfinished steers supplemented with castor bean (*Ricinus communis* L.) meal protein. **Tropical Animal Health and Production**, v. 53, p. 1-11, 2021.
 5. AZEVEDO, R.L.; RIBEIRO, G.T.; AZEVEDO, C.L.L. Feijão guandu: uma planta multiuso. **Revista da FAPese**, v.3, n.2, p.81-86, 2007.
 6. BERCHIELLI, Telma Teresinha; OLIVEIRA, Simone Gisele de; PIRES, Alexandre Vaz. **Nutrição de ruminantes.** 2. ed. Jaboticabal, SP: Funep, 2011.
 7. BENDAHAN, A.B. **Confinamento de cordeiros - uma alternativa na ovinocultura.** Agronline.com.br. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/939097/1/amaury.pdf>. Acesso em: 17 jan. 2022.
 8. CARVALHO FILHO OM et al. 1997. **Gliricidia sepium: leguminosa promissora para regiões semiáridas.** Petrolina: Embrapa-CPATSA, Circular Técnica, 35. 19p.
 9. CAVALCANTE, A. C. R.; WANDER, A. E.; LEITE, E. R. **Caprinos e ovinos de corte: o produtor pergunta, a Embrapa responde.** Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. 241 p.
 10. CAVALCANTI, N. B.; RESENDE, G. M. Plantas nativas da caatinga utilizadas pelos pequenos agricultores para alimentação dos animais na seca. In.: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 3. Campina Grande. **Anais...** Campina Grand, PE: Sociedade Nordestina de Produção Animal. 2004.
 11. CAVALCANTI, N.B.; RESENDE, G.M. Efeito de diferentes substratos no desenvolvimento de mandacaru (*Cereus jamacaru* P. DC.), facheiro (*Pilosocereus pachycladus* RITTER), xiquexique (*Pilosocereus gounelli* (A, WEBWR EX K. SCHUM.) BLY. EX ROWL.) e coroa-de-frade (*Melocactus bahiensis* BRITTON e ROSE). **Revista Caatinga**, v.20, n.1, p.28-35. 2007a.
 12. CAVALCANTI, M. B. D. A., & RIBEIRO, N. M. Avaliação nutricional do mandacaru com e sem espinhos. In: **II CONGRESSO NORTE-NORDESTE DE QUÍMICA**, João Pessoa/PB, 2008.

13. COSTA BM et al. 2009. Avaliação de folhas de *Gliricidia sepium* (Jacq.) Walp por ovinos. **Arch Zootec** 58: 33-41.
14. COSTA CX. 2008. **Consumo de nutrientes, desempenho produtivo e características de carcaça de ovinos Santa Inês em confinamento no alto sertão sergipano**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal da Paraíba, Areia-PB, 64f.
15. DALTO AGC et al. 2009. Timpanismo espumoso em bovinos leiteiros em pastagens de *Trifolium* spp. (Leg. Caesalpinoideae). **Pesq Vet Bras** 29: 401- 40.
16. DA SILVA, Emanuel Isaque Cordeiro. Alimentação de Cabras Leiteiras com Facheiro e Mandacaru Associados com Capim-Buffel e *Gliricidia* Para Aumento na Produção de Leite. 2023.
17. Da Silva EIC. Alimentação pré-desmame e pós-desmame de fêmeas ovinas de reposição. **Rev Univer Bras.** 2023;1(2):73-95. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8341763>.
18. DA SILVA EIC. **A água na nutrição animal**. 1ª ed. Recife, PE: Instituto Agrônômico de Pernambuco, 2023.
19. DA SILVA, Emanuel Isaque Cordeiro. Cálculos de consumo e digestibilidade de alimentos e nutrientes para ruminantes. **Revista Universitária Brasileira**, v. 1, n. 3, 2023.
20. DA SILVA, Emanuel Isaque Cordeiro. Efeitos da raça e do manejo nutricional sobre as características de qualidade da carcaça e da carne em ovinos. **Revista Universitária Brasileira**, v. 2, n. 1, 2024.
21. DA SILVA, Emanuel Isaque Cordeiro. **Formulação de ração para caprinos**. Emanuel Isaque Cordeiro da Silva, 2021.
22. DA SILVA, Emanuel Isaque Cordeiro. **Formulação de ração para ovinos**. 2021.
23. DA SILVA, Emanuel Isaque Cordeiro. Formulação e Avaliação de Suplemento Mineral Para Caprinos. **Instrução Técnica Para o Produtor Rural de Pernambuco**, v. 3, n. 1, p. 1-4, 2023.
24. DA SILVA, Emanuel Isaque Cordeiro. Formulação de Rações. **Instrução Técnica Para o Produtor Rural de Pernambuco**, São Bento do Una, v. 1, pp. 1-4, 2022.

25. DA SILVA, Emanuel Isaque Cordeiro. **Formulação e Fabricação de Rações**. Belo Jardim, 2021. 230p.
26. DA SILVA, Emanuel Isaque Cordeiro. **Formulação e fabricação de rações para ruminantes**. Emanuel Isaque Cordeiro da Silva, 2021.
27. DA SILVA, Emanuel Isaque Cordeiro. **Formulação e Fabricação de Rações Para Ruminantes: Bovinos, Caprinos e Ovinos**. 2021.
28. DA SILVA, Emanuel Isaque Cordeiro. **Métodos de Formulação e Balanceamento de Rações para Bovinos**. Belo Jardim: Emanuel Isaque Cordeiro da Silva, 2021.
29. DETMANN, E. et al. 2004. Níveis de Proteína Bruta em Suplementos Múltiplos para Terminação de Novilhos Mestiços em Pastejo Durante a Época Seca: Desempenho Produtivo e Características de Carcaça. **Rev Bras Zootec** 33: 169-180.
30. DE INFORMÁTICA EM SAÚDE, D. **Soro do leite, acido, fluido**. Disponível em: . Acesso em: 22 maio. 2024.
31. DINIZ, L. L. et al. Castor bean meal for cattle finishing: 1—Nutritional parameters. **Livestock Science**, v. 135, p. 153–167, 2011.
32. DRUMOND, MA, OM Carvalho Filho e VRD Oliveira. 1999. **Introdução e seleção de espécies arbóreas forrageiras exóticas no semiárido sergipano**. Lei do bot. Brasília , 13:251-256.
33. EMBRAPA. **FORAGEIRAS indicadas para alimentação animal no Semiárido brasileiro**. - Portal Embrapa. (n.d.). Embrapa.br. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1026866/forageiras-indicadas-paraalimentacao-animal-no-semiarido-brasileiro> Acesso em: 17 mai 2024.
34. EMBRAPA. **Guandu BRS Mandarin**. - Portal Embrapa. (n.d.). Embrapa.br. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1148447/guandu-brs-mandarim> Acesso em: 19 mai 2024.
35. EMBRAPA. **Nutrição e exigências nutricionais**. - Portal Embrapa. (n.d.). Embrapa.br. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-depublicacoes/-/publicacao/916912/nutricao-eexigencias-nutricionais> Acesso em: 19 mai 2024.

36. FERREIRA, M. A. et al. Estratégias na suplementação de vacas leiteiras no semiárido do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 38., p. 322-329, 2009.
37. GAMA TCM et al. 2009. Composição bromatológica, digestibilidade “in vitro” e produção de biomassa de leguminosas forrageiras lenhosas cultivadas em solo arenoso. **Rev Bras Saúde Prod Anim** 10: 560-572.
38. HINDRICHSEN IK et al. 2004. Effect of supplementation of maize stover with foliage of various tropical multipurpose trees and *Lablab purpureus* on intake, rumen fermentation, digesta kinetics and microbial protein supply of sheep. **Anim Feed Sci Technol** 113: 83-96.
39. MIZUBUTI, I. Y. Soro de Leite: Composição, processamento e utilização na alimentação. **Semina Ciências Agrárias**, v.15, n.1, p.80- 94, 1994.
40. NETO, José Adelson Santana; CASTRO FILHO, E. S.; ARAÚJO, HR de. Potencial das cactáceas como alternativa alimentar para ruminantes no semiárido. **Nutritime Revista Eletrônica**, v. 12, n. 6, p. 4426-4434, 2015.
41. OLIVEIRA, D. de S. et al. **Balço energético de caprinos alimentados com dietas contendo soro de leite bovino**. pdf>. Acesso em: 21 mai. 2024.
42. PRADO, J. R. A. Confinamento: a receita dos paulistas para engordar cordeiros. **A granja**, v. 49, p. 12-17, 1993.
43. PROVAZI, M. et al. Descrição botânica de linhagens puras selecionadas de guandu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.2, p.328-334, 2007.
44. QUINTERO DE VALLEJO, VE 1993. **Avaliação de leguminosas arbustivas na alimentação de coelhos**. Fundação CIPAV, Cali. Liv. Res. para Desenvolvimento Rural. , v. 5,. 3 de outubro. Disponível em < <http://www.cipav.org.co> >. Acesso em 20 de maio 2024.
45. RANGEL, JH de A., OM Carvalho Filho e SA Almeida. 2000. Experiências com o uso de *Gliricidia sepium* na nutrição animal no Nordeste brasileiro. In: **Congresso Brasileiro de Frutícola**, 16, 2000, Fortaleza. Resumos. EMBRAPA Agroindústria Tropical/SBF. Força.
46. RÍOS LP et al. 2005. Uso de Morera (*Morus sp.*) y mata ratón (*Gliricidia sepium*) como substitutos del alimento concentrado para corderos em crecimiento. **Rev Zootec Trop** 23: 49-60.
47. SEVERINO, L. S. et al. A review on the challenges for increased production of castor. **Agronomy journal**, v. 104, p. 853-880, 2012.

48. SEVERINO, L. S. et al. Nutrient content of solventextracted castor meal separated in granulometric fractions by dry sieving and applied as organic fertilizer. **Industrial Crops and Products**, v. 161, p. 113-178, 2021.
49. SEVERINO, L. S. **O que sabemos sobre a torta da mamona**. Embrapa Algodão Documentos. 2005.
50. SEVERINO, L. S.; MILANI, M.; BELTRÃO, N. E. M. **Mamona: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Campina Grande: Embrapa Algodão, 2006.
51. SILVA, J. G. M.; SILVA, D. S.; FERREIRA, M. A. LIMA, G. F. C.; MELO, A. A. S.; DINIZ, M. C.; MELO, A. A. S.; DINIZ, M. C. N. M. Xiquexique (*Pilosocereus gounellei* (A. Weber ex K. Schum.) Bly. Ex Rowl.) em substituição à silagem de sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench) na alimentação de vacas leiteiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n.4, p.1408-1417, 2005.
52. SOUZA AA & ESPÍNDOLA GB. 1999. Efeito da Suplementação com Feno de Leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam) de Wit) durante a Estação Seca sobre o Desenvolvimento Ponderal de Ovinos. **Rev Bras Zootec** 28: 424-429.
53. SOUZA, F. H. D. et al. **Produção de sementes de Guandu**. São Carlos, SP: Embrapa Pecuária Sudeste, n. 69, p. 68, 2007. Disponível em: <<http://www.cppse.embrapa.br/sites/default/files/principal/publicacao/Documentos69>>.
54. TEDESCHI, L. O.; CANNAS, A.; FOX, D. G. A nutrition mathematical model to account for dietary supply and requirements of energy and other nutrients for domesticated small ruminants: The development and evaluation of the Small Ruminant Nutrition System. **Small Ruminant Research**, v. 89, p.174–184, 2010.
55. VASCONCELOS, V. R.; LEITE, E. R.; BARROS, N. N. Terminação de caprinos e ovinos deslanados no Nordeste do Brasil. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 2000, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: Emepa, 2000. p. 94-107.
56. VIEIRA, M. M. M. et al. Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com rações contendo quatro níveis de inclusão do farelo de mamona. **Revista Ceres**, v. 58, p. 444-451, 2011.
57. VIEIRA MEQ et al. 2001. Composição bromatológica, fenóis totais e taninos de forrageiras nativas e exóticas do semiárido Pernambucano, Brasil. **Past Trop** 23: 24-31.

58. WAGHOM GC et al. 1990. Condensed tannins and the nutritive value of herbage. **Proc New Zealand Grassl Assoc** 51: 171-176.