

UTILIZAÇÃO DO SORGO (*SORGHUM BICOLOR*) NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL

Caio César Godoy Behne¹, Carla Regina Rocha Guimarães²

RESUMO

É notória a relevância da cultura do sorgo no sistema de produção animal brasileira, haja vista sua resistência ao déficit hídrico, desenvolvimento rápido e emissão de perfilhos. Outra característica relevante desta cultura é o fácil manejo devido ao seu grande aproveitamento dos tratos culturais de cultivos anteriores. Sua utilização na produção de silagem e pastejo direto é indicada por permitir altas taxas fotossintéticas e rápido alongamento de colmos. Vale também ressaltar que o grão tem ampla aceitação em diferentes tipos de dietas, já que pode ser fornecido de várias maneiras diferentes para inúmeras espécies animais. O artigo tem como objetivo geral abordar utilização do *Sorghum bicolor* na alimentação animal, classificando o seu cultivo como de custo baixo e de alto benefício, uma vez que apresenta grande valor nutritivo e considerável concentração de carboidratos que se adapta as regiões tropicais, apresentando alta capacidade de produção de grãos e massa verde para ser utilizado quando as pastagens nativas ou manejadas estiverem com baixa produção. Outro fator a se considerar é a sua substituição ao milho na silagem sem haver perdas na produtividade. O trabalho será desenvolvido com base em uma pesquisa bibliográfica com caráter descritivo, qualitativo-quantitativo e exploratório. A pesquisa bibliográfica será baseada em livros, revistas e artigos acerca do tema estudado.

Palavras-chaves: ganho de peso, eficiência energética, conversão alimentar.

INTRODUÇÃO

O sorgo *Sorghum bicolor* (L.) Moench] a nível mundo ocupa a quinta posição no grau de importância entre os cereais, tendo um baixo custo quando comparado ao milho, e quando se trata de pragas e doenças são raras as suas dificuldades. O sorgo tem em seus colmos boas quantidades de açúcares quanto frutose, sacarose, e glicose, propriedade que torna o caldo retirado com facilidade fermentado para a produção de etanol, tal como o milho e a cana (BRITO et al, 2017).

O sorgo granífero na safra 2014/2015, abrangeu uma área de 722 mil hectares, com produção de 2,06 milhões de toneladas de grãos cultivada no Brasil. A média de produtividade nacional gira em torno de 2,8 t/ha, na safrinha, período de semeadura em fevereiro/março, após a colheita da soja. As regiões Centro-Oeste e Sudeste respondem por mais de 88% da produção nacional de sorgo de área plantada, ressalta-se que o crescimento da cultura do sorgo nas regiões Sul e Nordeste tem sido notória uma vez que

¹Acadêmico do curso de Agronomia. Instituto Educacional Santa Catarina – Faculdade Guaraí

²Zootecnista. Msc. Ciência Animal Tropical. Profª Adjunto do Instituto Educacional Santa Catarina – Faculdade Guaraí. Email: carla.guimaraes@iescfag.edu.br

constata-se investimentos significativos em pesquisa e divulgação da cultura. O destaque em produção vai para o estado de Goiás, com 41% da produção nacional, seguido por Minas Gerais (29%) e Mato Grosso (14%) (CONAB, 2015). É importante ressaltar que o Tocantins torna-se destaque nacional nesta cultura, visto que é o único estado da Região Norte do País a aparecer na lista de produção de sorgo. Na safra 18/19 a produção alcançou 51,5 mil toneladas do grão. (CONAB 2019)

O sorgo apresenta uma produção que está cada vez mais importante na agropecuária brasileira, se destacando com muita frequência, por sua capacidade de adaptação a ambientes tropicais, em que a inserção de outras culturas se torna inviável, e por possuir alto teor energético, grande digestibilidade e relevante produtividade. O seu cultivo vem demonstrando plasticidade para diferentes formas de manejo: como planta de cobertura do solo para o sistema de plantio direto, produção de grãos para fabricação de ração, forrageira para pastoreio e silagem. Destaca-se como diferencial a tolerância a escassez de água e a capacidade de adaptação a solos pobres, fator que seria um problema para outros tipos de cultura. (RIBAS, 2010).

É considerado um alimento importante no conjunto de insumos energéticos que entram na fabricação de rações para aves, suínos, bovinos, no segmento de pet food e, atualmente, no processo de produção do bioetanol (FIALHO et al. 2002).

Com base nisso surge a seguinte problemática: Como introduzir o sorgo corretamente na alimentação animal, levando em consideração as inúmeras variedades cada uma com sua composição bromatológica? Antes da introdução na dieta do animal tem-se que avaliar as concentrações de tanino de modo a procurar uma variedade que tenha a mínima concentração ou até mesmo a ausência desse composto.

Desta forma justifica-se esse trabalho pelo fato, de que o cultivo do sorgo é de custo baixo e de alto benefício, é uma gramínea que apresenta alto valor nutritivo e considerável concentração de carboidratos que se adapta as regiões áridas e secas, apresentando alta capacidade de produção de grãos e massa verde podendo ser utilizado em períodos de escassez das pastagens nativas ou cultivadas. Outro fator relevante é que a silagem de sorgo tem capacidade de suprir as necessidades nutricionais dos animais.

O presente artigo tem como objetivo geral abordar sobre a utilização do sorgo (*Sorghum bicolor*) na alimentação animal. Para tanto, os objetivos específicos que nortearão a pesquisa será: relatar as características agrônomicas e as principais variedades do sorgo, abordar sobre as formas de utilização do sorgo na produção animal, descrever sobre o valor nutritivo e fatores anti-nutricionais do sorgo e abordar sobre a utilização do sorgo na alimentação animal.

O trabalho foi desenvolvido como base em uma pesquisa bibliográfica qualitativa, descritiva e exploratória. Utilizando livros, revistas e artigos sobre o tema estudado. A pesquisa foi feita durante os meses de fevereiro a outubro de 2019, utilizando as seguintes palavras-chaves: Nutrição, Forragem e Gramínea.

REVISÃO DE LITERATURA

Características agrônomicas e variedades do sorgo

O sorgo pertence à família Poaceae, gênero *Sorghum* e a espécie cultivada é *Sorghum bicolor* (L.) Moench. É originário de regiões de clima tropical provavelmente da África, mas algumas evidências indicam que possa ter ocorrido duas regiões de dispersão independentes: África e Índia. A fisiologia da planta do sorgo tem desenvolvimento quase ausente em baixas temperaturas e por isso, no Brasil, é cultivado em regiões e situações de temperaturas médias superiores a 20°C (RIBAS, 2008).

Permitindo assim que a cultura seja apta a se desenvolver e expandir em regiões de cultivo com distribuição irregular de chuvas e em sucessão à culturas de verão, elevada produção de massa a ser ensilada e à alta capacidade de rebrote (RODRIGUES FILHO et al., 2006).

A produção nacional do grão na safra 2015/2016 foi de 1.031,5 mil toneladas, enquanto para a safra 2016/2017 constituiu de 1.529,8 mil toneladas, acrescentando cerca de 48,3%. O Nordeste do nosso país soma a quantia de 91,4 e 90,9 mil toneladas nas safras supracitadas. No Estado do Ceará as safras significaram 0,9 e 1,3 mil toneladas, concomitantemente, tendo aumento de 44,4% (CONAB, 2016).

No Brasil Central, o plantio em linhas é preferido. Para tanto, há necessidade e ajuste de máquinas com observação da largura entre as linhas de plantio, visando evitar que a roda do trator sobreponha a linha colhida, prejudicando a rebrota. (EMBRAPA, 2008).

O sorgo possui sementes pequenas, devido a esse fato sua semeadura deve ser feita de 3 a 5 cm de profundidade a fim de alcançar uma melhor germinação e estabelecimento adequado da lavoura. Sua semeadura deve ser realizada de acordo com o clima da região. Na Região Centro-Oeste, a semeadura de verão é realizada de outubro a dezembro e a safrinha a partir de fevereiro. O espaçamento de semeadura pode variar de acordo com o porte da planta e aptidão. Em cultivares forrageiras de porte alto, o espaçamento pode variar de 0,70 a 0,90 m, com população variando de 120 a 140 mil plantas ha. O ciclo da planta varia de 80 a 180 dias, conforme a finalidade do cultivo. (VIANA et al., 2001).

A cultura do sorgo se destaca em alguns pontos em relação a do milho, pois consegue atingir uma produção de massa por área mais satisfatória, principalmente em solos que possuem baixa fertilidade e regiões com pouca incidência de chuvas(ZAGO, 1991).

A semeadura pode ser em linha onde gastam-se de 10 a 12 kg ha de sementes. A lanço, o consumo de sementes é de 20 a 30 kg ha de sementes e a população pode chegar a 600 mil plantas ha⁻¹ (RIBAS, 2008).

Destaca-se como uma característica vantajosa a capacidade de rebrote do sorgo, uma vez que possibilita ao produtor obter mais um corte sem custos adicionais com introdução de um novo plantio. O aumento no perfilhamento das plantas é influenciado por dias mais curtos e temperaturas mais baixas. Com relação ao crescimento da planta é necessário levar em consideração quaisquer danos, pois afetará o processo de perfilhamento, tais danos podem ser estresse hídrico severo e temperaturas atípicas, ou ataque de insetos. O amido do grão tem sua incidência aumentada significativamente, a medida que o estágio de maturação avança, isso é resultante da conversão de carboidratos solúveis que estavam armazenados no colmo, assim ocorre aumento nos teores de FDN, FDA e lignina no colmo. (MAGALHÃES et al.,2003).

Dentre os tipos do Sorgo, destacam-se os seguintes:

- **Sorgo granífero:** É um tipo de sorgo de pequeno porte, altura de planta até 1,70 m, que produz na extremidade superior, uma panícula (cacho), onde se localizam os grãos (principal produto deste tipo de sorgo). Após a colheita do grão os restos culturais ainda se encontram verdes (subproduto denominado de restolho) e poderá ser usado como pastejo ou feno. Sendo uma planta C4 com superiores taxas fotossintéticas. Tem grande potencial de produção, suporta escassez de água e alta umidade no solo. Necessita de temperaturas acima de 21° para o seu adequado desenvolvimento, o estresse hídrico intervém em todos os passos do seu crescimento, desde a germinação até a formação dos grãos. Entretanto, ponderando a importância do sorgo, se ressalva poucos estudos pertinentes na literatura, tanto no manejo como na estimativa de genótipos prósperos (OLIVEIRA, et al. 2016).

Ressalta-se que dentre todas as espécies, o granífero é o mais produzido, uma vez que possui maiores pesquisas que relatam os diferentes ciclos de produção e produtividade rentável. Destaca-se como sorgo granífero: Alvo e Buster.

- **Sorgo forrageiro:** Tem um superior valor nutritivo, alta concentração de carboidratos solúveis ativos para possuir a fermentação láctica e elevados conteúdos de matéria seca por unidade de área (SILVA et al., 1999).

O sorgo para silagem apresenta alto conteúdo de matéria seca quando comparado ao milho, sobretudo em solos de baixa fertilidade e em regiões com casos de veranicos, o Brasil é um dos países com máxima potencialidade para a adequação e acréscimo no plantio do cultivo do sorgo no mundo. Há registros de sua utilização no auxílio a rotação de pastos, complementação em dieta de confinamento e em casos esporádicos fornecidos in natura a diversas espécies animais, ruminantes ou monogástricos (ZAGO, 1999). Destaca-se como sorgo forrageiro: BR 506, BR 610 e BR 700.

- **Sorgo sacarino:** É um tipo de sorgo de grande porte, altura de planta que passam dos dois metros caracterizado, principalmente, por apresentar colmo doce e succulento como o de cana-de-açúcar. A panícula é aberta e produz poucos grãos (sementes). É comum sua utilização como forragem, na forma de corte e de silagem. Outra utilização a ser estudada é como matéria prima para bioenergia (SILVA et al, 2005).

O sorgo sacarino pode contribuir com a maior produção de etanol, entre o período de janeiro a abril, meses em que a indústria fica ociosa e a oferta de etanol diminui consideravelmente no país. Outra época de aproveitamento dessa cultura seria proporcionado pela colheita do sorgo sacarino na segunda safra ou safrinha, juntamente com a cana, semeado no período de fevereiro e março e colhido nos meses de maio e junho. (LIMA FILHO, 2014). Destaca-se como sorgo sacarino: BR 500, BR 501 e BR 502.

Forma de utilização do sorgo para produção animal

Filho e Rodrigues, (2015) afirmaram que é possível utilizar toda a planta do sorgo como uma rica fonte de alimento volumoso para ruminantes. Utiliza-se especialmente na forma de silagem, rolão (planta inteira seca), feno, pastejo ou corte. A forma de utilização do sorgo é determinada pelo resultado que se

pretende alcançar. Para produção de silagem, recomenda-se o plantio de cultivares de sorgo silageiro ou forrageiro. Já sua utilização em pastejo ou em manejo de corte, é recomendado as variedades forrageiras adaptadas a essa finalidade, assim como seus híbridos com o capim-sudão.

É comum a utilização do grão do sorgo em rações para ruminantes e monogástricos, demonstrando uma importante alternativa ao milho. O sorgo possui grandes características agronômicas e nutricionais, por isso apresenta um ótimo potencial na suplementação energética. O plantio de híbridos graníferos é recomendado quando a finalidade é a colheita de grãos. Quando se fala de silagem ou corte verde é importante a escolha de uma boa cultivar, para isso é necessário buscar uma empresa com bom atendimento e boas referências no mercado. Para a produção de silagem de qualidade indica-se ter como base as seguintes características: boa estabilidade, alta produção de forragem, maior proporção de folhas, boa arquitetura foliar, manutenção das folhas e colmos verdes no final do ciclo, alta produtividade de grãos, alta digestibilidade de fibras, alta relação grãos/MS, resistência a pragas e a doenças, adaptação a condições edafoclimáticas, resistência ao acamamento e quebraimento do colmo e, por fim, ciclo vegetativo compatível com o manejo de corte da planta para ensilar.(MOREIRA et al, 2013)

Segundo Filho e Rodrigues, (2015) o sorgo destinado a pastejo possui benefícios que incluem desde um melhor funcionamento do sistema digestivo à sociabilidade entre eles. Além disso, a silagem onera o sistema de produção, e isso justifica o uso de pastagens alternativas para que os animais continuem se alimentando à pasto.

Rodrigues (2000), afirma que é primordial considerar todas as recomendações técnicas para a garantia de um bom estande de plantas de sorgo na pastagem. Assim, é imprescindível um rigoroso planejamento, o qual objetivará a definição do tipo de cultivo (se convencional ou direto, irrigado ou sequeiro, solteiro ou em consórcio); época ideal de plantio; preparo e correção do solo; escolha do híbrido adequado e com indicação para a região de cultivo; uso de sementes de qualidade; determinação da densidade de semeadura; correta regulagem da semeadora (com supervisão da profundidade de plantio e eficiência da adubação); controle de plantas daninhas, pragas e doenças, dentre outras.

As cultivares de sorgo granífero variam de 1,00-1,60 m, com panículas bem desenvolvidas e grãos de tamanho grande que produzem silagens de valor nutritivo superior ao de silagens dos sorgos forrageiros de porte alto. A produção de sorgo granífero é uma maneira de diminuir a dependência às importações de milho, que representa uma boa parcela dos custos da atividade pecuária. A viabilidade do seu uso na produção de ração animal esta ligada ao seu valor energético semelhante ao do milho sendo que de baixo custo para aquisição ou produção o que se torna um diferencial altamente competitivo (VIANA et al., 2001).

Estudando também um comparativo entre sorgo e milho Santos et al. (2000) relataram que também não houve diferença no consumo de rações a base de sorgo e milho para frango de corte. Dados esses que também podem ser estendidos aos suínos.

O sorgo forrageiro é um excelente alimento para ruminantes, quer na forma de feno, silagem, verde picado ou pastoreio direto. O grão de sorgo pode ser utilizado como alimento, concentrado energético, na formulação de dietas

de para ruminantes e monogástricos. (VASCONCELOS FILHO et al. 2010) Com relação aos dados de FDN (Fibra em Detergente Neutro) e FDA (Fibra em Detergente Ácido), as espécies de sorgo que apresentam valores mais satisfatórios para dieta animal são o Granífero e o Forrageiro.

Valor nutritivo e fatores anti-nutricionais do sorgo

O valor nutritivo das plantas é caracterizado pela sua composição bromatológica e a interação dessa composição com o consumo pelo animal. As principais características da composição bromatológica das diferentes espécies de sorgo, encontra-se na Tabela 1.

Tabela 1. Composição bromatológica das diferentes espécies de Sorgo.

Espécies	Granífero	Forrageiro	Sacarino
MS	24,32	27,86	24,51
PB	10,2	6,97	4,88
FDN	43,5	50,28	48,64
FDA	30,2	41,48	24,64
Literatura	MAGALHÃES et al. (2014); MAGALHÃES et al (1997)	RODRIGUES FILHO et al. (2006)	BOLSON et al.(2014)

* MS: Massa Seca; PB: Proteína Bruta; FDN: Fibra de Detergente Neutro; FDA Fibra de Detergente Ácido.

Os teores de fibra e valores energéticos do sorgo apresentam números satisfatórios, o que sugere que pode ser uma boa fonte de alimento energético para animais ruminantes e monogástricos.

Já com relação a proteína bruta, os valores variam de acordo com os tipos de sorgo que existem, sendo que o sorgo granífero (10,2%), apresenta maior teor de PB é o quando comparado aos demais. Esse valor ficar dentro dos padrões de exigência para fornecimento de PB para animais ruminantes.

Van Soest (1994) afirma que reduções no teor de Proteína Bruta (PB) abaixo de 7% ou diminuição da disponibilidade do nitrogênio, poderá reduzir digestão da fibra e, conseqüentemente, restringirá o consumo pelos animais, em consequência da lenta passagem dos alimentos pelo rúmen. Dieta abaixo de 7% de PB, pode ocasionar comprometimento da atividade microbiana do rúmen, diminuindo conseqüentemente o consumo de PB. Conseqüentemente a deficiência da PB diminui a função ruminal, reduzindo a eficiência da utilização do alimento.

Por outro lado, quantidade muito alta em proteína nas rações pode comprometer o desempenho reprodutivo, aumentar a exigência energética do animal e viabilizar abundante excreção de nitrogênio no ambiente. (VOLTOLINI, et al., 2008).

É importante ressaltar, que o sorgo encaixa como um alimento energético, cujo seu fornecimento ao animal, seria interessante está associado a algum alimento protéico, para assim poder fazer um balanceamento correto de uma dieta.

Realizando estudos comparativos para demonstrar a viabilidade do sorgo Butolo (2002) conclui que os valores energéticos e as características nutricionais do grão se aproximam muito às do milho, o que permite a sua introdução em rações de suínos e aves sem maiores problemas. O

comparativo nutricional entre sorgo e milho vai depender de qual variedade de sorgo granífero será utilizada, se de alto ou baixo tanino, os quais os seus valores aproximados são de 85 e 95% em relação ao milho, respectivamente.

Estudando algumas dietas de frangos de corte com o sorgo de base alimentar, Garcia et al. (2005), analisou que os animais alimentados com sorgo mantiveram os mesmos padrões de carcaça do que os alimentados com o grão do milho como fonte energética.

O sorgo está em uma das classes mais ajustadas à fabricação de silagem, oferecendo fácil plantio, bons rendimentos e produtividade de silagem de boa qualificação. Porém, o sorgo pode oferecer a presença de taninos por toda a planta, e para os animais estas substâncias são estimadas fatores anti-nutricionais. Muitas plantas forrageiras usuais na alimentação de ruminantes com altos conteúdos de proteína podem oferecer fatores anti-nutricionais ou tóxicos, que podem intervir na biodisponibilidade e digestibilidade de alguns nutrientes, no metabolismo dos vegetais há uma série de substâncias auxiliares ou anti-nutricionais, que podem influenciar no valor nutritivo de forragens (PINEDO; et al. 2012).

O tanino no sorgo acaba gerando algumas discussões, já que ele possui lados positivos e negativos. Dentre os positivos podem ser citados a resistência a aves e patógenos do grão, já entre os negativos podemos destacar o fato de que é possível gerar problemas digestivos atuando na formação de complexos de proteína que também vão diminuir sua palatabilidade para ruminantes. Os taninos podem ser classificados como; condensados e hidrolizáveis, não tendo presença de grandes evidências da quantidade de tanino hidrolizável no sorgo, o tanino condensado é aquele que encontra-se no sorgo resistente aos pássaros. (MAGALHÃES; et al. 2014)

Aiura et al. (2007) testaram fontes de taninos hidrolisáveis (ácido tânico 0,34 e 0,60%), taninos condensados (sorgo com alto e baixo taninos) no desempenho e deposição lipídica na carcaça. A maior deposição lipídica corporal foi observada nas dietas com ácido tânico; a dieta de sorgo com alto teor de tanino resultou em carcaças mais magras do que as de sorgo com baixo teor de tanino. Dietas com sorgo proporcionaram menores teores de gordura visceral. Concluíram assim, que a presença de tanino nas rações não prejudicou o desempenho.

Se tem conhecimento que os metabolitos dos taninos, quando consumidos em altas concentrações, se torna uns compostos tóxicos para os animais ruminantes. A estrutura química destes se divide em dois grupos: taninos condensados e hidrolisáveis, que contem moléculas possuem características nos dois grupos. Taninos condensados (ou protocianidinas) são polímeros flavonóides, que juntos por uma ligação de carbono-carbono, ficam com seu peso molecular elevado. As protocianidinas podem tornar o meio de cor avermelhada se estabelecer contato com ácido, onde o peso destas moléculas dificultam a degradação pela flora ruminal e absorção intestinal, tendo baixa toxicidade (exceto se não forem ingeridos em grandes quantidades) (SMITH et al, 2005).

Magalhães et al. (1997) estudando o tanino analisou que quando desejável pode passar por um processo para ser removido, já que essa é sua principal desvantagem, que é a característica anti-nutricional. Essa remoção pode ser tanto física quanto química. Dentre os métodos químicos de remoção, destacam-se o uso de água, HCl, de hidróxido de amônio, de hidróxido de

potássio e de hidróxido de sódio. Todos esses reagentes removem com sucesso o tanino. Já a remoção mecânica envolve processos abrasivos, que podem, muitas vezes, reduzir o conteúdo de proteína. Há, inclusive, uma redução progressiva dos aminoácidos lisina, histidina e arginina.

Utilização do sorgo na alimentação animal

Estudando sobre uso de sorgo floculado na alimentação de bovinos em início de lactação, Santos et al. (2000) concluíram que, quando comparado com o milho laminado a vapor, gerou melhorias no status energético e afetou positivamente os parâmetros sanguíneos dos animais em análise. Este estudo demonstrou que, com o processamento, o sorgo tem potencial para melhorar o status energético e metabólico de vacas de alta produção em início de lactação, devido ao maior fornecimento de amido degradável no rúmen.

Avaliando dietas de sorgo para codornas de corte, Moraes et al. (2016) concluíram que o grão do sorgo em substituição total ao do milho não causou nenhuma alteração no desempenho e rendimento de carcaça e cortes.

Ambrósio et al. (2013), estudando dietas para perus até os 28 dias de vida, não observaram alterações nos parâmetros de desempenho ao realizar a substituição parcial e integral do milho pelo sorgo nas rações.

Fialho et al. (2002) avaliando o uso do sorgo comercial sem tanino na produção de ração para suínos dos 10 aos 30 quilos de peso vivo, observaram que existe a possibilidade de total substituição do milho pelo sorgo de modo que os animais em questão não sofram nenhuma perda de peso e crescimento durante o período de avaliação.

Moreira et al. (2013) estudando algumas dietas envolvendo o grão do sorgo concluíram que a substituição de até 50% do grão do milho pelo grão do sorgo na alimentação de matrizes suínas primíparas, durante as fases de puberdade e gestação, pode ser considerado uma boa alternativa à produção sustentável de suínos em local de clima mais quente.

A utilização de pastagens tropicais tem sido apontada como uma das alternativas de melhor custo/benefício para a terminação de animais exclusivamente a pasto, principalmente quando os valores nutricionais das espécies forrageiras são bons o bastante para minimizar os custos com suplementações. Diante desse dado, Osmari (2010) analisou o sorgo como alimento, fornecido em forma de pastagem e constatou que sua utilização para a alimentação de animais em terminação pode ser uma alternativa recomendada aos produtores, principalmente por ser uma espécie de crescimento rápido e resistente a períodos de escassez de água.

Ribas (2010), estudando e avaliando alguns híbridos de sorgo com o capim-sudão, avaliados aos 51 dias após plantio e aos 31 dias após rebrota, observou que a altura das plantas nos dois cortes foi superior nos híbridos normais e menor nos mutantes BMR. A DIVMS dos mutantes BMR foi em média 7% acima dos híbridos normais. A PB foi 10,7% superior nos mutantes BMR. O maior teor de PB nos mutantes, não pode ser creditado apenas aos efeitos da mutação e sim à diferença de acúmulo de MS observado entre os híbridos avaliados. Comparado à várias fontes forrageiras, os híbridos de sorgo com capim-sudão podem ser considerados excelentes alimentos volumosos para a suplementação de ruminantes devido ao alto consumo e alta digestibilidade de suas frações fibrosas.

Rodrigues (2000), estudando a planta do sorgo com fins de produção de silagem, chegaram ao resultado de que um corte mais alto das plantas a ser ensiladas é outra prática que vem sendo estudada e já existem agricultores utilizando este manejo. A razão para tal prática é aumentar a participação de grãos na MS total, o que eleva, conseqüentemente, o conteúdo energético da silagem. Entretanto, nas duas situações comentadas, deve ser levado em conta o fornecimento de uma fibra adequada, para otimizar a fermentação ruminal, visto que a fração fibrosa contribui para o enchimento do rúmen perante outros componentes nutricionais da dieta.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de gramíneas forrageiras como o sorgo tem potencial benéficos ao ambiente pastoril, promovendo um aumento da capacidade de suporte para os animais além de influenciar na qualidade das pastagens e de apresentar uma fácil adaptação, principalmente ambientes tropicais e a diferentes condições climáticas.

A utilização de gramíneas pode complementar os sistemas de produções de bovinos, caprinos, ovinos, aves e demais animais de produção, havendo, contudo, restrições ao seu uso devido a presença ou não de tanino.

O uso do sorgo pode ser realizado em sistemas sob pastejo direto, fornecido á cocho in natura, grão triturado ou inteiro e na forma de silagem da massa verde com grãos ou sem. Sua utilização demonstra-se viável uma vez que as pesquisas disponíveis apontam seu alto potencial produtivo e a disponibilidade de matéria seca e valor nutritivo. Outro aspecto a considerar é sua substituição ao milho na silagem sem perdas na produtividade dos animais.

Portanto, considera-se o sorgo como sendo uma excelente alternativa para a alimentação animal em épocas de estiagem, pois geralmente as pastagens nessa época do ano acabam perdendo seu valor nutritivo, o que acarretará na redução do ganho de peso do seu rebanho.

REFERENCIAS

AIURA, F.S; CARVALHO, M.R.B. **Deposição lipídica corporal em tilápia do Nilo alimentada com rações contendo tanino.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.42, n.1, p.51-56, 2007.

AMBRÓSIO, A.; FERNANDES, E. A.; REGINATTO, M. F.; LITZ, F. H.; CARVALHO, C. M. C.; FAGUNDES, N. S.; BARBOSA, L. A. J. **Sorgo grão inteiro ou moído em substituição ao milho sob o desempenho de perus aos 28 dias de idade.** In: **CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS**, 30., 2013, Campinas, Anais... Campinas: FACTA, 2013.

ASSUENA, V.; FILARDI, R. da S.; JUNQUEIRA, O. M.; CASARTELLI, E. M.; LAURENTIZ, A. C. de; DUARTE, K. F. **Substituição do milho pelo sorgo em**

rações para poedeiras comerciais formuladas com diferentes critérios de atendimento das exigências em aminoácidos. 2006

BRITO, T. S.S.; SOUSA, L.M.; MENESES, C. B.; RESENDE, G. M.; YUR, J. E.; MOTA, J. H. **Avaliação agrônômica de híbridos de sorgo granífero.** xxi encontro latino americano de iniciação científica, xvii universidade do vale do paraíba 2017

BUTOLO, J.E. **Qualidade de Ingredientes na Alimentação Animal.** 1.ed. Campinas: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal, 2002. 430p.

Companhia Nacional de Abastecimento. **CONAB 2013**

Companhia Nacional de Abastecimento. **CONAB 2015**

Companhia Nacional de Abastecimento. **CONAB 2016**

COMAS, CHRISTIANE R. CONGRO. **Sorgo sacarino é tema de atualização tecnológica na Embrapa.** Embrapa Agropecuária Oeste, 2014. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/2040555/sorgo-sacarino-e-tema-de-atualizacao-tecnologica-na-embrapa> (Acesso em: 9/10/2019)

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo. **Sorgo para corte e pastejo - híbridos de sorgo sudão e sorgo bicolor: alternativas de forrageiras para corte e pastejo.** Sete Lagoas, 2008. Folder.

FIALHO, E.T.; LIMA, J. A. F.; OLIVEIRA, V.; SILVA, H. U. O.; **Substituição do milho pelo sorgo sem tanino em rações deleitões: digestibilidade dos nutrientes e desempenho animal.** Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v.1, n.1, p.105-111, 2002.

FILHO P. A. I. ; RODRIGUES S. A. J. **O Produtor Pergunta, A Embrapa Responde.** Embrapa Milho e Sorgo. Brasília-DF 2015.

GARCIA, R. G. A.; MENDES, A.; ANDRADE, C.; PAZ, I. C. L. A.; TAKAHASHI, S. E.; PELÍCIA, K.; KOMIYAMA, C. M.; QUINTEIRO, R. R. **Avaliação do Desempenho e de Parâmetros Gastrintestinais de Frangos de Corte Alimentados com Dietas Formuladas com Sorgo Alto Tanino e Baixo Tanino.** Ciênc. agrotec., Lavras, v. 29, n. 6, p. 1248- 1257, 2005.

LIMA FILHO, O. F. **Guia de diagnose visual de deficiências nutricionais em sorgo-sacarino.** Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2014. 14 p.

MAGALHÃES, P. C.; RODRIGUES, W. A.; DURÃES, F. O. M.; **Circular Técnica** 1997, 27.

MAGALHÃES, P.C.; DURÃES, F.O.M.; RODRIGUES, J.A.S. **Fisiologia da Planta de Sorgo.** 1. EMBRAPA/ CNPMS, Nov. 2003. 4p. (Comunicado Técnico, 68).

MAGALHÃES, P. C. ; KARAM, D. ; RODRIGUES, J. A. S. ; Paes, M. C. D. ; RESENDE, A. V. . **XXX Congresso Nacional de Milho e Sorgo. 2014**

Moreira F.R.C.; Costa. A.N.; Martins.T.D.D.; Silva. J.H.V.; Cruz.G.R.B. Pascoal L.A.F Substituição parcial do milho por sorgo granífero na alimentação de matrizes suínas primíparas nos períodos de puberdade e gestação; Aluno de pós-graduação/Universidade Federal da Paraíba. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.65, n.3, p.902-908, 2013**

MOURA, A.M.A.; MELO, T.V.; MIRANDA, D.J.A. **Pigmentos sintéticos para codornas japonesas alimentadas com dietas com sorgo**, Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v. 68, n. 4, p. 1007-1014, 2016

OLIVEIRA, A. M.E.; Bicalho, T. F.; LUIZ, M. C. P.; MARTINS. W. G. ALBUQUERQUE, C. J. B.; MENEZES, C. B; **Avaliação de Híbridos Experimentais de Sorgo Granífero**, XXXI Congresso nacional de milho e sorgo 2016.

OSMARI, M.P. **Dinâmica da pastagem de sorgo em diferentes ofertas de lâminas foliares na terminação de vacas de descarte. 2010.** 117 f. Dissertação (Mestrado em zootecnia). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

PAUL, CL Agronomia del sorgo. ICRISAT 1990 RODRIGUES, et al. (2014), **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.3S, n.278, p. 50-62, jan./fev. 2014

PINEDO, L. A.; CAMPO, F. C.; PEÇANHA, M. R. C.; ABDALLA, A. L. **Avaliação das silagens de sorgo com níveis crescentes de guandu pela técnica in vitro semi-automática de produção de gases.** PUBVET, Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia.2012

RIBAS, P.M. **Cultivo do sorgo. 2008.** Disponível em: http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/sorgo_4_ed/plantio-plantio.html
Acesso em: 23 de outubro de 2019

RIBAS, M.N. **Avaliação agrônômica e nutricional de híbridos de sorgo com capinsudão, normais e mutantes bmr - portadores de nervura marrom.** 2010. 140 f. Tese (Doutorado em zootecnia). Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária, Belo Horizonte.

RODRIGUES FILHO, O., FRANÇA, A.F.S., OLIVEIRA, R.P., OLIVEIRA, E.R., ROSA, B.SOARES, T.V.; MELLO, S.Q.S. **Produção e composição de quatro híbridos de sorgo forrageiro (Sorghum bicolor L. Moench) submetidos a três doses de nitrogênio.** Ciência Animal Brasileira, Goiânia, v.7, n.1, p.37-48, 2006.

RODRIGUES, J. A. S. **Utilização de forragem fresca de sorgo (Sorghum bicolor x Sorghum sudanense) sob condições de corte e pastejo.** In: SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS, 1., 2000, Lavras. Temas em evidência. Lavras: UFLA, 2000. p. 179-202.

RUBIN, D. H.; BORTOLI, G.; ARALDI, D. F. **Versatilidade da cultura do sorgo no incremento de produção de bovinos de corte**. XVI seminário interinstitucional de ensino e pesquisa e extensão. 2011. Disponível em: www.unicruz.edu.br/seminarios data de acesso em 09/06/2019 .

SANTOS, M. S. V.; ESPÍNDOLA, G. B.; FUENTES, M. F. F.; PINHEIRO, M. J. P.; FREITAS, E. R. **Utilização de Complexo Enzimático em Dietas Finais, à Base de Sorgo-Soja, para Frangos de Corte**. 2000

SANTOS, J.E.P.; HUBER, J.T.; THEURER, C.B.; NUSSIO, C.M.B.; NUSSIO, L.G.; TARAZON, M.; FISH, D. **Efeitos do processamento de grãos e somatotropina bovina no metabolismo e na atividade ovariana de vacas leiteiras durante o início lactação**. Journal of Dairy Science, v. 83, n. 5, p. 1004-1015, 2000.

SILVA, A. G.; ROCHA, V. S.; CECON, P. R.; PORTUGAL, A. F.; PINA FILHO, O. C. **Avaliação dos caracteres agrônômicos de cultivares de sorgo forrageiro sob diferentes condições termofotoperiódicas**. Revista Brasileira de Milho e Sorgo, Sete Lagoas, v. 4, n. 1, p. 28-44, 2005.

SILVA, F. F. da; GONÇALVES, L. C.; RODRIGUES, J. A. S.; CORREA, C. E. S.; RODRIGUEZ, N. M.; BRITO, A. F.; MOURÃO, G. B. **Qualidade de silagens de híbridos de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) de portes baixo, médio e alto com diferentes proporções de colmo+folhas/Panicula**. I. Avaliação do processo fermentativo. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, MG, v. 28, n. 1, p. 14-20, 1999.

SILVA, T. I.; SANTANA L. D.; CAMARA. F. T.; PINTO A. A.; BRITO. L. L. M.; MOTA. A. M. D.; **Produtividade de variedades de sorgo em diferentes arranjos populacionais em primeiro corte e rebrota**; revista espacios Vol. 38 (Nº 27) Ano 2017. Pág. 16

SOUSA, D. M. G.; LOBATO, E. **Cerrado: correção do solo e adubação**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2004a. 416 p.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**, 2ª ed. Ithaca, NY: Cornell University, 1994. 476p

VASCONCELOS FILHO, A.R.B.; SIZENANDO FILHO, F.A.; OLIVEIRA, M.J.S.; SALES, R.O. **Composição químico-bromatológica do sorgo**. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, 5:110-124, 2010.

VIANA, A.C.; RIBAS, P.M.; MIRANDA, J.E.C. **Manejo cultural do sorgo forrageiro**. In: CRUZ, J.C.; PEREIRA FILHO, I.A.; RODRIGUES, J.A.S.; FERREIRA, J.J. (Eds.). Produção e utilização de silagem de milho e sorgo. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2001. 544p.

VOLTOLINI, T. T.; SANTOS, F. A. P.; MARTINEZ, J. C.; BITTAR, C. M. M.; IMAIZUMI, H.; CORTINHAS, C. S. **Diferentes teores de proteína**

metabolizável em rações com cana-de-açúcar para vacas em lactação.
Ciência Animal Brasileira, v. 9, n. 2, p. 309-318, 2008

ZAGO, C.P. **Cultura de sorgo para produção de silagem de alto valor nutritivo.** In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 4 , 1991, Piracicaba. Anais...Piracicaba: FEALQ. 1991. p.169- 217.

ZAGO, C. P. **Silagem de sorgo.** In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS: ALIMENTAÇÃO SUPLEMENTAR, 7., Piracicaba, 1999. Anais... Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários “Luiz de Queiroz”, 1999. p. 47-68.