



MATHEUS HENRIQUE DA LUZ

**LEVANTAMENTO SOBRE AS PRINCIPAIS FONTES DE
FIBRA E GRÃOS ENERGÉTICOS UTILIZADOS NAS
DIETAS DE CONFINAMENTO DO BRASIL**

**LAVRAS – MG
2021**

MATHEUS HENRIQUE DA LUZ

**LEVANTAMENTO SOBRE AS PRINCIPAIS FONTES DE FIBRA E GRÃOS
ENERGÉTICOS UTILIZADOS NAS DIETAS DE CONFINAMENTO DO BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Colegiado do Curso de Zootecnia, como parte das exigências para obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

Prof. Dr. Thiago Fernandes Bernardes
(Orientador)

**LAVRAS - MG
2021**

MATHEUS HENRIQUE DA LUZ

**LEVANTAMENTO SOBRE AS PRINCIPAIS FONTES DE FIBRA E GRÃOS
ENERGÉTICOS UTILIZADOS NAS DIETAS DE CONFINAMENTO DO BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Colegiado do Curso de Zootecnia, como parte das exigências para obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

APROVADO em 09 de março de 2021
Prof. Dr. Thiago Fernandes Bernardes UFLA
Dr. Priscilla Dutra Teixeira UFLA
Thais de Souza e Castro Zootecnista

Prof. Dr. Thiago Fernandes Bernardes
(Orientador)

**LAVRAS - MG
2021**

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Ilda e Nelson, que me deram a vida e me apoiaram durante todo esse tempo. E ao meu irmão, Marcos, pelo apoio e companheirismo.

A Universidade Federal de Lavras, pela oportunidade de estudar em uma das maiores instituições de ensino do país e ao CNPq pelo incentivo ao estudo e pesquisa.

Ao Prof. Mateus Gionbelli, pelos anos de ensinamento e orientação, e sua esposa Tathyane pela dedicação e amizade.

Ao Prof. Thiago Bernardes, pela orientação e confiança.

A Thais Castro, pela atenção e disposição em participar deste trabalho.

Ao NEPEC pela experiência prática e teórica e pelas amizades que construí, em vocês vi o significado da palavra companheirismo.

Ao Rehagro ensino, pela oportunidade concedida e por acreditar no meu potencial.

A Ana Carolina, Nathália e Kellen pela amizade em todos esses anos, vocês foram meu ombro amigo nos momentos mais difíceis.

Aos meus amigos da graduação, Manoela, Natália Bandória, Maria Gabriela, e aos amigos do Docin, vocês fizeram meus dias muito mais felizes.

A Elisa, que me ensinou que vivemos apenas uma vez, por isso devemos aproveitar cada instante.

A Priscilla por me apoiar em todos os momentos, e pelos corretivos quando foi preciso. E a Ariane por topar qualquer aventura e me mostrar o lado pisciano de enxergar a vida.

Ao José Maria e ao Charles, meus companheiros que levarei para toda vida.

Aos meus amigos, Luiz Eduardo e Anna Maria, vocês foram essenciais ao meu crescimento.

Agradeço.

RESUMO

Objetivou-se com este trabalho avaliar os grãos e alimentos fibrosos mais utilizados nas dietas de confinamento do Brasil. Foram entrevistadas 104 fazendas no ano de 2019 e 45 fazendas em 2021, ambos nos meses de janeiro a março. Foi utilizado um questionário para obter as respostas de nutricionistas e proprietários de fazenda com informações sobre a localização, capacidade estática, número de animais abatidos por ano, raça predominante e relação volumoso:concentrado, além dos alimentos utilizados na dieta: silagem de planta inteira de milho, silagem de grãos úmidos de milho, silagem de grãos reidratados de milho, silagem de espigas de milho (*earlage; snaplage*), silagem de planta inteira de sorgo, silagem de grãos reidratados de sorgo, silagem de cana-de-açúcar, cana-de-açúcar fresca, silagem de capim, feno e bagaço de cana-de-açúcar. Após a coleta, os dados foram tabulados em uma planilha de Excel e calculado o número de respostas por pergunta, a média, valor mínimo, valor máximo e a moda. A raça Nelore e os animais cruzados representaram 66 e 34% das raças utilizadas, respectivamente e os animais da raça Angus representaram apenas 1%. Os confinamentos foram classificados segundo a capacidade estática de até 5.000 animais (72%) 5.001 a 10.000 animais (15%) e mais de 10.000 animais (13%). Os estados brasileiros com maior participação no número de confinamentos foram São Paulo (27%), Mato Grosso (17%), Minas Gerais (16%), Mato Grosso do Sul (12%), Goiás (11%), Paraná (6%) e outros (10%). A silagem de planta inteira de milho foi a fonte de fibra mais comum (59%), seguido pela cana-de-açúcar (41%) que compreende um somatório de bagaço (19%) silagem (15%) e cana-de-açúcar in natura (7%), silagens de gramíneas tropicais (24%) e silagem de planta inteira de sorgo (18%). Os nutricionistas também citaram o feno (7%) e a silagem da parte superior das plantas de milho, milheto e sorgo boliviano, ambos com 1% de participação. As silagens de grão úmido de milho, grão reidratado de milho, de espigas foram utilizadas em 19, 12 e 11% dos confinamentos, respectivamente. A silagem de grãos reidratados de sorgo foi utilizada em 4% dos confinamentos. Assim, 46% dos confinamentos adotaram silagem de grãos (milho e sorgo) nas dietas. A proporção de concentrado:volumoso variou de 60:40 a 90:10. Setenta por cento dos confinamentos adotou a proporção de 80:20, seguido por 85:15 (36%) e proporções de 75:25 (36%). Diante disso, conclui-se que a silagem de planta inteira de milho continua sendo o alimento mais utilizado nos confinamentos. Ademais, o uso de silagens de grãos exige maquinário e estruturas adequadas para sua produção, o que pode dificultar o processo, entretanto a utilização desses alimentos nas dietas de confinamento estão em franca expansão no país.

Palavras-chaves: Bovinocultura de Corte. Confinamento. Dieta.

ABSTRACT

The aim of this survey was to evaluate the grains and fibers most used in feedlot diets in Brazil. One hundred and four feedyards in 2019 and 45 feedyards in 2021, both from January to March were surveyed for their feeding practices. A survey form was used to obtain answers from nutritionists and farm owners with information location, feedlot capacity and the number of animals serviced yearly, breed and concentrate:roughage ratio, in addition to the foods used in the diet: whole-plant corn silage, high-moisture corn, reconstituted grain corn, snaplage, whole-plant sorghum silage, reconstituted grain sorghum, sugarcane silage, fresh sugarcane, tropical grass silages, hay and sugarcane bagasse. After data collection, the data were tabulated in Excel spreadsheet to calculate the number of answers per question, the mean, minimum value, maximum value and mode. Nellore breed and crossbred represented 66 and 34% of the breeds used, respectively, and the Angus breed represented only 1%. The feedlots were classified according to the capacity of 1 to 5,000 animals (72%) 5,001 to 10,000 animals (15%) and more than 10,000 animals (13%). The Brazilian states with the highest participation in the number of feedlots were São Paulo (27%), Mato Grosso (17%), Minas Gerais (16%), Mato Grosso do Sul (12%), Goiás (11%), Paraná (6 %) and others (10%). Whole-plant corn silage was the most common fiber source (59%), followed by sugarcane (41%) which comprises the bagasse (19%), silage (15%) and fresh sugarcane (7%), tropical grass silages (24%) and whole-plant sorghum silage (18%). Nutritionists also cited hay (7%) toplage, millet and bolivian sorghum plants, both with a 0,67%. The high-moisture corn, reconstituted grain corn, snaplage were used in 19, 12 and 11% of feedlots, respectively. Reconstituted grain sorghum was included in 4% of feedlots. Thus, 46% of feedlots adopted grain silage (corn and sorghum) in their diets. The proportion of concentrate:roughage ranged from 60:40 to 90:10. Seventy percent of feedlots adopted an 80:20 ratio, followed by 85:15 (36%) and 75:25 (36%) proportions. Whole-plant corn silage remains the most used roughage in feedlots. The difficulty in accessing the necessary technologies may explain the low use of grain silages, as they require machinery and adequate structures for their production.

Keywords: Beef cattle. Feedlot. Diet.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1- PRINCIPAIS RAÇAS UTILIZADAS NOS CONFINAMENTOS.	14
FIGURA 2- DISTRIBUIÇÃO DOS CONFINAMENTOS SEGUNDO A CAPACIDADE ESTÁTICA.	15
FIGURA 4- UTILIZAÇÃO DOS ALIMENTOS FIBROSOS NOS CONFINAMENTOS.....	16
FIGURA 5- DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DAS PROPRIEDADES QUE UTILIZAM A CANA-DE- AÇÚCAR (<i>IN NATURA</i> , SILAGEM E BAGAÇO) NAS DIETAS DE CONFINAMENTO.	18
FIGURA 6 - CONFINAMENTOS QUE UTILIZAM SILAGEM DE GRÃOS EM SUAS DIETAS.	20
FIGURA 7- DIFERENTES PROPORÇÕES DE CONCENTRADO:VOLUMOSO UTILIZADAS PELOS CONFINAMENTOS.....	20

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	8
2 REVISÃO DE LITERATURA	9
2.1 CONFINAMENTO.....	9
2.2 DIETA	9
2.2.1 ALIMENTOS E NUTRIENTES.....	10
2.2.2 FIBRA	10
2.2.3 GRÃOS.....	12
3 MATERIAL E MÉTODOS	13
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	13
5 CONCLUSÃO.....	21
REFERÊNCIAS	22

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é o segundo maior produtor e o maior exportador de carne bovina no mundo (USDA, 2020). Para atender a demanda interna e externa dos consumidores ao longo do ano, os confinamentos visam produzir bovinos para o abate durante a entressafra, em que a produção de forragens é menor, possibilitando a terminação dos animais durante esse período (CARDOSO, 2000). Adicionalmente, os confinamentos permitem intensificar a produção dos animais reduzindo o tempo de abate e melhorando a qualidade de carne dos animais.

Uma vez confinados, os animais são dependentes do fornecimento diário de alimento no cocho; portanto, cabe a fazenda avaliar o manejo nutricional mais adequado para sua realidade, uma vez que os custos com alimentação representam de 70 a 80% dos custos totais da atividade (RESTLE e VAZ, 1999). Durante a entressafra, há uma baixa disponibilidade de forragem fresca e/ou o manejo diário de colheita de forragem pode inviabilizar a operação, com isso a produção de alimentos conservados surge como uma estratégia para garantir alimentos durante o ano inteiro (DANIEL et al., 2019).

Os alimentos para bovinos de corte podem ser conservados através da fenação ou ensilagem. Segundo Pereira et al., (2008), a silagem se dá pela fermentação da planta forrageira em meio anaeróbio, conservada em estruturas de silos, mantendo a maior concentração possível de ácido láctico, o que reflete diretamente na qualidade final do produto conservado. E o feno resume-se na conservação do valor nutritivo da forragem através da rápida desidratação, uma vez que a atividade respiratória das plantas, bem como a dos microrganismos é paralisada (REIS, 2001).

A utilização de alimentos conservados nas dietas permite a compra e armazenamento de insumos na época mais barata do ano, não exigem corte diário, entretanto, a produção de alimentos conservados é uma atividade de custo elevado, no qual, o benefício está relacionado diretamente com o volume e qualidade da forragem produzida (CARDOSO, 2018). Produzir alimentos conservados pode ser um desafio às fazendas de gado de corte, pois exigem intenso monitoramento em todas as etapas, do plantio ao desabastecimento do silo, principalmente durante a colheita devido ao monitoramento de tamanho de partículas e processamento de grãos.

Diante disso objetivou-se com este levantamento, avaliar e monitorar as principais fontes de alimentos fibrosos e de grãos energéticos utilizados nos confinamentos brasileiros.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 CONFINAMENTO

O Brasil vem se destacando no cenário mundial da bovinocultura de corte. O país é detentor do maior rebanho comercial do mundo, com cerca de 214 milhões de cabeças em 2019, sendo que desse total, cerca de 175 milhões de cabeças foram destinadas exclusivamente para corte (ABIEC, 2020).

Apesar da maior parte da carne bovina produzida no Brasil ser proveniente de rebanhos criados no pasto, os confinamentos estão em franca expansão. Em 2020, 14,06% do total de animais abatidos no país foi oriundo de confinamento (ABIEC 2020), mostrando a evolução deste sistema nas últimas décadas, sendo que apenas 6,2% do total de cabeças abatidas eram oriundas de confinamentos em 2004 (ANUALPEC, 2006).

O confinamento visa alocar os animais em uma área restrita com acesso a comida e água através do cocho (CARDOSO, 2000). Além de possibilitar a oferta de animais o ano todo, os confinamentos também possuem outras vantagens, como descanso do pasto durante o período seco do ano, aumento da produtividade de UA/ha, redução da idade ao abate, melhora na qualidade de carne e intensificação do giro de capital (WEDEKIN; BUENO; AMARAL, 1994; GOMES et al., 2015).

Somente em 2020 foram 6.188.797 milhões de cabeças confinadas no Brasil, com um aumento de 6% em relação a 2019 (DSM, 2020). Dos animais confinados, os bovinos da raça Nelore e anelorados representam a maioria do rebanho de bovinos de corte no país em comparação com animais de raças taurinas (COMIGO, 2020). Apesar da eficiência produtiva, os animais *Bos taurus* não estão bem adaptados a ambientes tropicais, devido à baixa tolerância ao estresse térmico (SARTORI et al., 2010).

Por essa razão, o uso de cruzamentos entre *Bos taurus taurus* e *Bos taurus indicus* ajuda a complementar a rusticidade dos animais zebuínos com as características qualitativas e quantitativas da carcaça e da carne de animais europeus (CATTELAM et al., 2017), além de aumentar ganho de peso por animal, melhorando a eficiência alimentar e reduzindo a idade de abate (MAGGIONI et al., 2012).

2.2 DIETA

As dietas para animais em confinamento são compostas por alimentos concentrados e fibrosos (CARDOSO, 2000). No passado, as dietas de confinamento, eram balanceadas com alta proporção de volumoso, porém nos últimos anos tem-se observado o aumento da inclusão de concentrados nas dietas finais (MILLEN et al., 2009).

A utilização de alimentos conservados é uma estratégia utilizada por pecuaristas que desejam alcançar os objetivos de ganho de peso e terminar os animais o quanto antes (ANUALPEC, 2005). Produzir alimentos conservados é uma prática muito antiga, mas somente com o avanço dos maquinários foi possível escalar a produção de silagem e torná-la viável (WILKINSON; BOLSEN; LIN, 2015).

A ensilagem é o processo fermentativo anaeróbio realizado pelas bactérias ácido lácticas que convertem os carboidratos solúveis em ácidos orgânicos, permitindo seu armazenamento por longos períodos (NEUMANN et al., 2001). Além da ensilagem, a fenação também é uma estratégia que garante a conservação do alimento por mais tempo, podendo substituir ou complementar o uso da silagem nos confinamentos (DEL DUCA; SALOMONI, 2001).

No Brasil, a silagem de planta inteira de milho é a fonte de fibra mais utilizada entre os confinamentos (PINTO e MILLEN, 2018), além do amplo espectro de possibilidades de utilização da planta de milho para a produção de silagem de grãos como *snaplage* e *earlage*. A cana-de-açúcar também é um alimento fibroso muito utilizado para bovinos de corte, mas suas limitações nutricionais devem ser consideradas e suplementadas (CARDOSO et al., 2000).

A qualidade dos alimentos fibrosos se dá pela interação entre o consumo voluntário animal e o valor nutritivo da massa de forragem (REIS; MOREIRA, 2007). O consumo voluntário é determinado pelo tamanho do animal, sua demanda energética, e as características da dieta (SUAREZ, 2014). A adição de coprodutos e resíduos da agroindústria nas dietas de confinamento vem crescendo, devido à possibilidade de baratear o custo total da dieta em substituição ao concentrado ou as fibras (GOMES et al., 2015), por exemplo, o bagaço de cana-de-açúcar.

2.2.1 ALIMENTOS E NUTRIENTES

2.2.2 FIBRA

A fibra para os animais ruminantes é compreendida como um conjunto de componentes dos vegetais que possui baixa digestibilidade e promovem ao rúmen equilíbrio em função da ruminação (CALSAMIGLIA, 1997).

Segundo Hall (2014), os carboidratos presentes nos alimentos para ruminantes podem ser divididos em relação à função exercida na planta, compostos por: carboidratos estruturais (CE) e carboidratos não estruturais (CNE); ou em relação à nutrição animal, divididos em: carboidratos fibrosos (CF) e carboidratos não fibrosos (CNF). Os CFs são responsáveis pela

estrutura e forma da planta e os CNFs são responsáveis pela reserva e translocação de energia da planta.

Os CNFs são fontes concentradas de energia de rápida disponibilidade, ao passo que a hemicelulose e a celulose, componentes da parte fibrosa, possuem a degradabilidade ruminal entre 45-90% e 25-90%, respectivamente, pois elas estão associadas a outros compostos que reduzem sua degradabilidade, particularmente, a lignina (GOMES, 2015).

Atualmente, para ruminantes, utiliza-se a fibra em detergente neutro (FDN) quando nos referimos aos CFs. A FDN foi proposta por Van Soest em 1991, quando as análises de alimentos ainda utilizavam um parâmetro proximal para determinação dos CNFs, chamado de extrativo não nitrogenado (ENN). No entanto, esse modelo de avaliação considera a fibra bruta (FB), resultando em uma amostra superestimada. A FDN é obtida a partir de uma análise na qual a amostra entra em contato com um detergente neutro solubilizando o conteúdo celular, restando apenas os carboidratos estruturais.

A FDN na dieta é fonte de energia aos microrganismos do rúmen e está diretamente ligada a fatores fisiológicos responsáveis pela manutenção e saúde ruminal. As fibras são responsáveis pela regulação de consumo de matéria seca (CMS), promoção da motilidade ruminal, ruminação e consequente tamponamento do rúmen (NRC, 1987).

Segundo Mertens (1992), o ideal é que o teor de FDN não exceda 25% da matéria seca (MS) e que 70 a 75% dessa FDN seja fornecida através de alimentos volumosos em benefício da digestibilidade e das condições ideais de funcionamento do rúmen (CARDOSO, 2000).

Além do teor de FDN na dieta, é preciso se atentar ao tamanho da partícula oferecida ao animal, por isso foi criado o conceito de fibra fisicamente efetiva (FDNfe), que permite comparar as diferentes fontes de fibra de acordo com sua capacidade em promover a ruminação, mastigação e motilidade ruminal (GOULART, 2011). Diante disso, pesquisadores propuseram a utilização de um conjunto de peneiras chamado de Penn State Particle Size com a intenção de separar as partículas de forragem e rações totais pelo tamanho. Apenas as partículas retidas nas peneiras de 19 e 8 mm são consideradas para o cálculo de teor da fração FDNfe, multiplicando sua proporção na matéria seca pelo teor da fração FDN (LAMMERS, 1996).

Em dietas adensadas energeticamente é imprescindível o uso de alimentos fonte de FDNfe, pois o excesso de CNFs na dieta pode gerar distúrbios metabólicos como acidose, laminite e timpanismo, os quais, em muitos casos, não são perceptíveis causando prejuízos à produção animal e rentabilidade do sistema (OLIVEIRA et al., 2016).

2.2.3 GRÃOS

Ao produzir silagens de grãos é muito importante encontrar o equilíbrio agronutricional da forragem para determinar o ponto exato de colheita. A decisão pode ser baseada na linha do leite, na composição da planta ou matéria seca (NUSSIO et al., 2001), em que as forragens colhidas com alto teor de umidade podem favorecer o crescimento de microrganismos indesejáveis e a produção de efluentes (McDONALD, 1991; ROTZ; MUCK, 2015), ao passo que forragens colhidas com alto teor de matéria seca podem apresentar dificuldades na compactação, aumentando a porosidade e consequente degradação fúngica, além da restrição dos carboidratos necessários para a correta fermentação (NUSSIO et al., 2001).

Os grãos em CNFs, sendo que o amido corresponde de 50 a 100% do CNF da maioria desses alimentos. Uma vez no rúmen, os carboidratos são rapidamente fermentados pelos microrganismos fornecendo energia prontamente disponível ao meio ruminal (GOMES, 2015), possibilitando o aumento do ganho de peso e eficiência de conversão alimentar, com consequente diminuição no tempo de abate e geralmente maior uniformidade no desempenho (BULLE et al., 2002).

A taxa de degradabilidade do amido depende da fonte do grão e do processamento do mesmo (THEURER, 1986). Em 1990, Herrera-Saldana et al. compararam a degradabilidade de diferentes grãos: aveia (98%), trigo (95%), cevada (90%), milho (62%) e sorgo (49%). O amido proveniente dos grãos de milho e sorgo possuem baixa degradabilidade quando comparado aos demais. Diante disso, o processamento dos grãos disponibiliza o amido aos microrganismos ruminais (CAETANO, 2008), pois ocorre a quebra das barreiras que impedem o acesso dos microrganismos ruminais e das enzimas ao amido (MCALLISTERI et al., 1990). Os grãos processados podem ser: moídos, laminados ou floculados. A moagem é o método mais simples e consiste em reduzir os grãos a tamanhos menores de modo a aumentar a exposição do amido aos microrganismos ruminais. A laminação é o apertamento do grão umedecido com vapor. A floculação envolve a laminação do grão enquanto é submetido ao calor e à umidade, dessa forma os grânulos de amido são transformados em grânulos amorfos, processo conhecido como gelatinização do amido (GOMES, 2015).

A alta disponibilidade de amido em grãos processados pode agravar os problemas de ordem digestiva acompanhados de diminuição no consumo, baixo ganho de peso, prejuízo à parede do rúmen e aparecimento de abscessos no fígado, pois a alta taxa de fermentação produz ácido lático como subproduto, reduzindo o pH ruminal (PRESTON, 1998).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado na Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais, Brasil. O levantamento foi feito através de um questionário direcionado a proprietários e nutricionistas de confinamentos. As respostas foram obtidas em dois períodos distintos, de janeiro a março de 2019 e de janeiro a março de 2021, obtendo 104 e 45 respostas, respectivamente.

O contato com os responsáveis foi feito por e-mail ou telefone. No primeiro período, as perguntas foram respondidas através de um documento no Microsoft Word, já no segundo período, os dados foram coletados através de um questionário do Google Formulários.

Em ambos os períodos, foi utilizado o mesmo questionário, que compreendia questões de localização da fazenda, capacidade estática, número de animais abatidos por ano, raça predominante e relação volumoso:concentrado, além de quais os alimentos utilizados na dieta: silagem de planta inteira de milho, silagem de grãos úmidos de milho, silagem de grãos reidratados de milho, silagem de espigas de milho (*earlage; snaplage*), silagem de planta inteira de sorgo, silagem de grãos reidratados de sorgo, silagem de cana-de-açúcar, cana-de-açúcar fresca, silagem de capim, feno e bagaço de cana-de-açúcar.

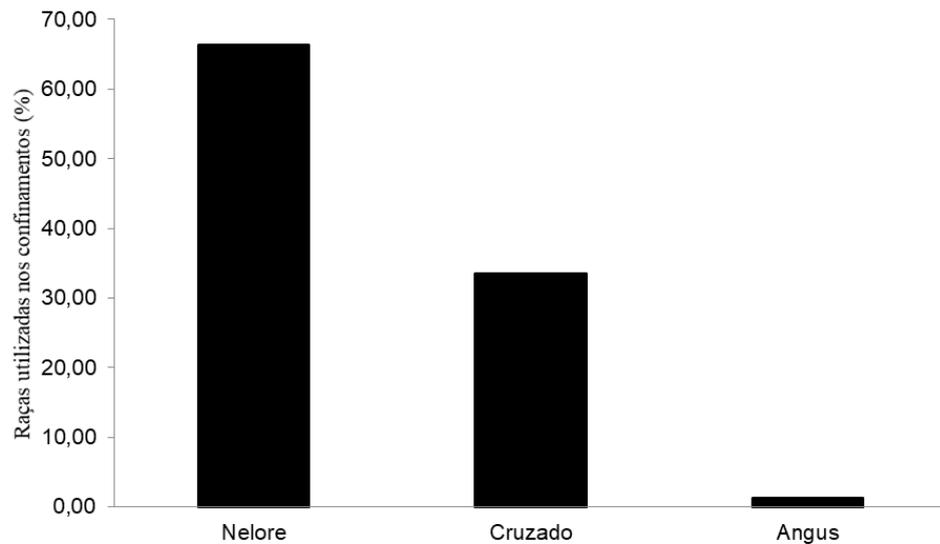
Após a coleta dos dados, ambos os períodos foram tabulados em uma planilha do Excel e foram calculados: o número de respostas por pergunta, a média, valor mínimo, valor máximo e a moda para cada pergunta.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente levantamento foram encontradas as seguintes categorias animais: bovinos da raça Nelore (66,44%), animais cruzados (33,56%) e Aberdeen Angus (1,34%), como ilustrado na Figura 1.

As raças zebuínas, em geral, são mais produtivas do que as taurinas em climas tropicais, devido à sua resistência ao calor e aos parasitas (LOPES et al., 2010), além da capacidade de digerir gramíneas de baixa qualidade (TURNER, 1974) e maior eficiência de utilização da energia para manutenção (MARCONDES et al., 2016). Sua rusticidade, aliada à produtividade, fez com que os pecuaristas de gado de corte utilizassem em larga escala os animais Nelore para a produção de carne bovina.

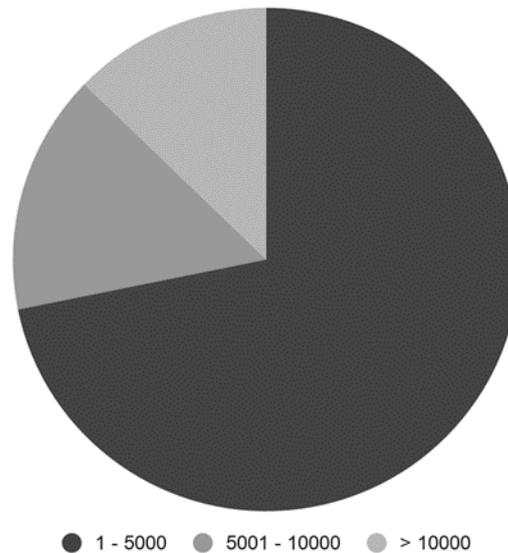
Figura 1- Principais raças utilizadas nos confinamentos.



Por outro lado, os animais das raças taurinas britânicas apresentam qualidade de carne superior em relação ao Nelore, entretanto, sua baixa tolerância a climas tropicais (LOPES et al., 2010) impede a larga utilização pelos confinadores. Dessa forma, a utilização das raças europeias britânicas em cruzamentos é feita no intuito de aumentar a qualidade da carne dos produtos, além de aumentar a precocidade tanto de crescimento/acabamento quanto de reprodução (LOPES et al., 2008).

Para avaliar a capacidade estática dos confinamentos, as propriedades foram classificadas em 3 categorias distintas: até 5.000 animais, 5.001 a 10.000 animais, mais de 10.000 animais. Como podemos observar na Figura 2, a maioria dos confinamentos (71,81%) são de pequeno porte, seguido pelos confinamentos de médio porte (15,44%) e, por fim, os confinamentos de grande porte (12,75%). O número total de animais abatidos por ano foi de 1.577.790 animais e, dentre os confinamentos entrevistados, o maior deles possui capacidade estática para abrigar até 40.000 animais. A grande proporção de confinamentos pequenos pode indicar que a atividade ainda está em ascensão no país, abrindo uma janela de oportunidade para crescimento e intensificação da produção.

Figura 2- Distribuição dos confinamentos segundo a capacidade estática.

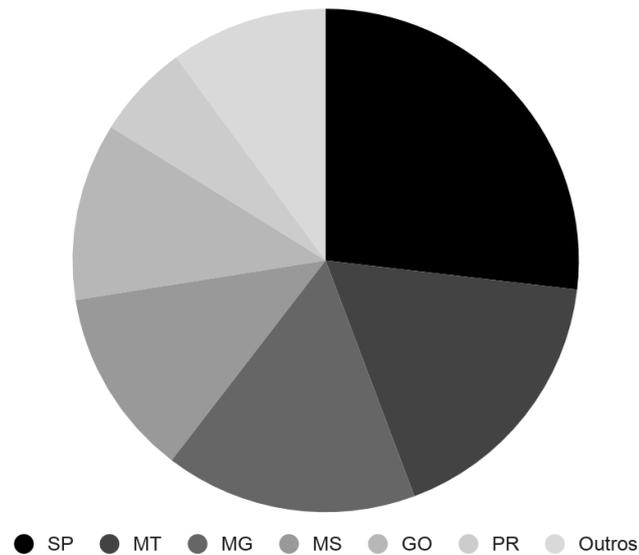


Os confinamentos participantes do levantamento estão distribuídos nos estados brasileiros de acordo com a Figura 3. A maioria se encontra no estado de São Paulo (26,8%), seguido por Mato Grosso (17,40%), Minas Gerais (16,1%), Mato Grosso do Sul (12,1%), Goiás (11,4%), Paraná (6,00%) e outros (10,1%). A distribuição geográfica dos confinamentos do presente estudo vai de acordo com o perfil geral da distribuição dos confinamentos no país, de acordo com censos realizados nos últimos anos.

Em 2012, segundo levantamento da Associação Nacional dos Confinadores (Assocon), Goiás era o maior confinador de gado do país, sendo que os 234 confinamentos do estado foram responsáveis por 26,43% dos animais terminados em confinamento no Brasil (ASSOCON, 2012).

De acordo com o Censo de Confinamento DSM 2019, estruturado pelo Serviço de Informação de Mercado (SIM), as regiões Centro-Oeste e Sudeste (onde se destacam SP, MG, GO, MS e MT) continuam com o maior número de bovinos confinados, com total de 3,83 milhões. Porém, São Paulo ultrapassou os outros estados e teve o maior número de bovinos confinados.

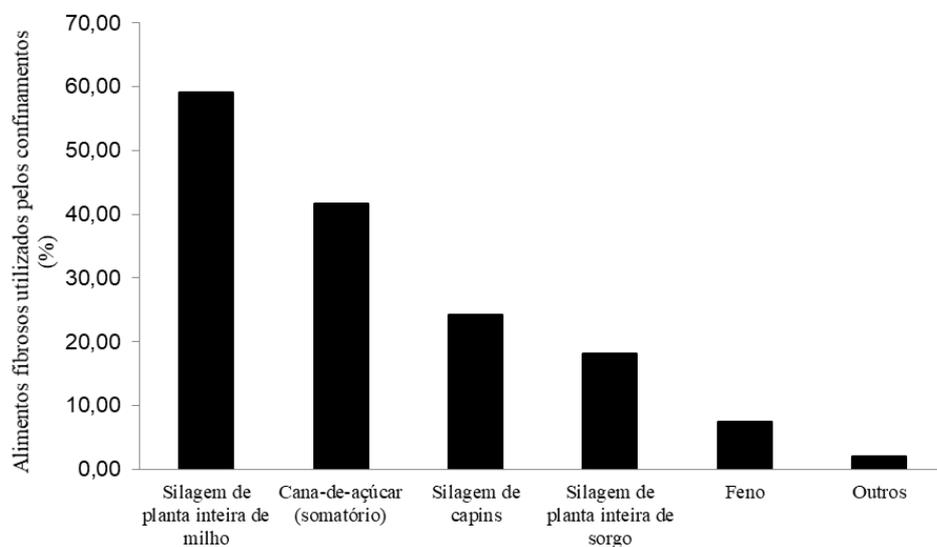
Figura 3- Distribuição geográfica dos confinamentos participantes.



Esse crescimento do estado foi atribuído a fatores como logística, maior preço da arroba e maior disponibilidade de ingredientes (NASCIMENTO, 2020; DSM, 2019).

No que diz respeito aos alimentos fibrosos, a silagem de planta inteira de milho se destaca frente às demais, sendo utilizada por 59,06% dos confinamentos entrevistados (Figura 4).

Figura 3- Utilização dos alimentos fibrosos nos confinamentos.



A utilização do milho em larga escala para ensilagem se dá pela tradição no cultivo, elevada produtividade e bom valor nutritivo (PAZIANI et al., 2009), além da sua composição bromatológica, que atende às características para confecção de uma silagem de qualidade, como: teor de matéria seca (MS) entre 30% a 35%, mínimo de 3% de carboidratos solúveis na matéria original, baixo poder tampão e favorecimento de uma boa fermentação microbiana (NUSSIO et al., 2001).

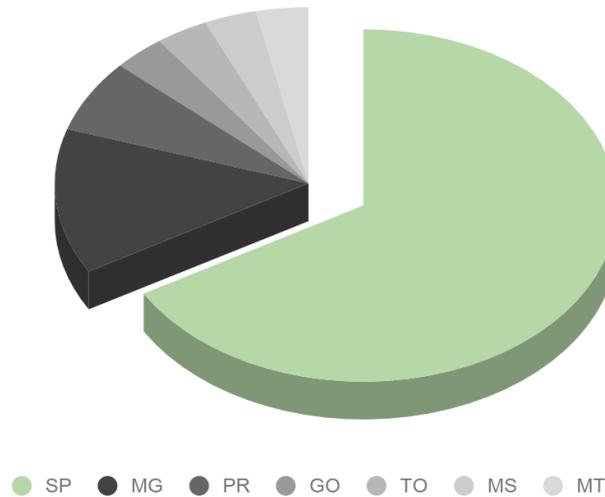
Apenas um confinamento (0,67%) relatou utilizar a silagem da parte superior das plantas de milho, também conhecida como Toplage. O alimento possui alta participação de grãos na MS, com menor conteúdo de fibra e maior conteúdo energético, em razão da altura do corte mais próximo da espiga de milho no momento da colheita (SHINNERS; NIGON; COOK, 2015).

A silagem de planta inteira de sorgo é a segunda silagem de grãos mais utilizada, com participação em 18,2% dos confinamentos. O sorgo é cultivado em áreas e situações ambientais muito secas e/ou muito quentes, onde a produtividade de outros cereais não é viável economicamente (RIBAS, 2003). Quando comparado ao milho, o sorgo possui menor custo de produção, devido a menor exigência em adubação (GARCIA, 2018). As silagens de sorgo e milho são as principais fontes de volumosos, devido ao seu valor nutritivo e bons rendimentos por unidade de área, além de boa aceitabilidade pelos animais e fácil processo operacional na colheita e armazenagem (NEUMANN, 2004).

Com participação significativa nas dietas de confinamento, a cana-de-açúcar foi utilizada por 41,61% dos confinadores, em três categorias diferentes: bagaço (18,79%), silagem (15,44%) e in natura (7,38%). A cana-de-açúcar é conhecida por sua utilização nas dietas, principalmente nas regiões sucroalcooleiras, pois nessas regiões o alimento é de fácil produção e aquisição (BRONDANI et al., 2006). O estado de São Paulo, não só é o principal produtor de cana-de-açúcar no país (CONAB, 2019), mas também lidera a utilização do insumo, visto que 66,7% dos confinamentos que utilizam a cana-de-açúcar estão localizados no estado (Figura 5).

Segundo Fernandes et al. (2007), a cana-de-açúcar possui limitações na utilização de dietas de confinamento, mas quando associada ao concentrado adequado pode trazer bons resultados. O bagaço de cana-de-açúcar é um subproduto utilizado principalmente como fonte de fibra para dietas de alto concentrado, pois, além da produção em larga escala, sua disponibilidade ocorre exatamente no período de escassez de forragem (LEME et al., 2003)

Figura 4- Distribuição geográfica das propriedades que utilizam a cana-de-açúcar (*in natura*, silagem e bagaço) nas dietas de confinamento.



As silagens de capim foram utilizadas em 24,83% dos confinamentos, dentre elas estão: *Panicum maximum* cv. Mombaça (16,11%), *Brachiaria* (1,34%), *Pennisetum purpureum* (0,67%) e os capins não especificados (6,04%). A silagem de capim geralmente é confeccionada com os excedentes da produção de forragem no verão e são posteriormente utilizadas nos períodos secos do ano e sua vantagem frente às demais deve-se ao baixo custo de produção por tonelada de MS (COAN et al., 2008). No presente estudo, a silagem de *Panicum maximum* cv. Mombaça lidera as demais cultivares em função da sua capacidade de produzir grandes quantidades de MS por hectare, principalmente na estação chuvosa, quando ocorre uma maior produção de forragem (SILVA, 2011). Entre os confinadores entrevistados, 7,38% relataram a utilização de feno na dieta, principalmente na fase de adaptação dos animais ao confinamento. Quando comparado com outras fontes de fibra, o feno possui vantagens em relação à qualidade e valor nutritivo da forragem e facilidade no manejo diário da propriedade, entretanto, quando se utiliza feno em larga escala, deve-se avaliar a viabilidade econômica do sistema (EVANGELISTA; LIMA, 2013). Também foi relatada a utilização do milheto (*Pennisetum glaucum*) e do sorgo boliviano (Sorgo Agri 002E) como fontes de forragem, ambos em apenas uma propriedade.

Um total de 46,31% das fazendas entrevistadas utiliza silagem de grãos para compor a dieta dos animais. Entre elas estão a silagem de grãos úmidos de milho (19,46%), silagem de grãos reidratados de milho (12,08%), silagem de espiga de milho (10,74%) e grãos reidratados de sorgo (4,03%) (Figura 6).

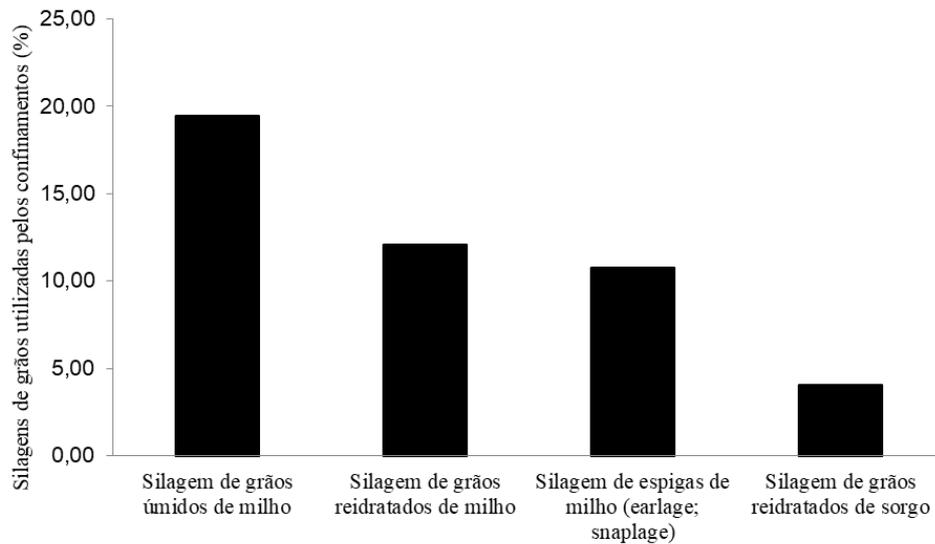
A silagem de grãos úmidos de milho lidera essa categoria. A estratégia de conservação do grão úmido consiste em colher a forragem, laminar o grão e ensilar no mesmo dia, reduzindo os custos de estocagem, limpeza e secagem do grão, além dos custos com transporte da matéria-prima. A fase de colheita dos grãos deve ocorrer quando a umidade estiver entre 30 e 40%, no entanto, a ensilagem é otimizada quando a colheita é feita entre 32 e 35% de umidade do grão (NUMMER, 2001)

O processo de ensilagem, através dos microrganismos e enzimas presentes na silagem, favorece a degradação da matriz proteica e exposição do amido presente nos grãos (HOFFMAN et al., 2011; JUNGES et al., 2017). Dessa forma, os microrganismos ruminais têm maior acesso aos grânulos de amido, aumentando sua suscetibilidade à hidrólise enzimática. (THEURER, 1986). Ao utilizar a silagem de grãos úmidos de milho, espera-se aumento na digestibilidade do amido, promovendo aumento do desempenho animal e/ou na eficiência alimentar (MALDINI, 2017).

Os confinamentos também utilizaram as silagens de grãos reidratados de milho (12,08%) e sorgo (4,03%) como fonte de amido aos animais. Os grãos secos possuem cerca de 13% de umidade, portanto é necessário completar a massa com água no momento da ensilagem até restabelecer a marca de 35% de umidade (BENTON, 2005) para que os processos fermentativos ocorram, disponibilizando o amido aos microrganismos ruminais (HOFFMAN et al., 2011). A silagem de grãos reidratados é uma opção à ensilagem de grão úmido, pois permite a compra estratégica em momentos de baixa nos preços do milho, além de contornar o problema da estreita janela de colheita dos grãos (MORAIS, 2019), esse alimento também pode ser utilizado por fazendas que não podem ou não querem lidar com a parte agrônômica do plantio e colheita do grão.

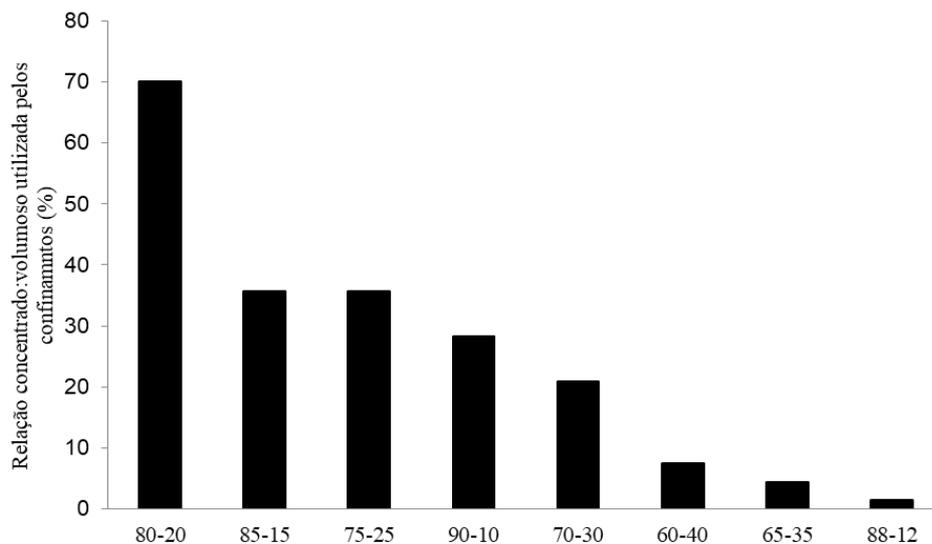
Diferente das demais silagens de grãos, o *snaplage* ou silagem de espigas de milho é produzida a partir dos grãos, juntamente com a palha e o sabugo (LARDY, 2016). Esse diferencial tem atraído a atenção dos confinadores, pois o alimento também é fonte de fibra aos ruminantes, além dos benefícios agrônômicos proporcionados pelo caule remanescente no campo para os sistemas de plantio direto (DANIEL et al., 2019). Porém, essa categoria específica de silagem exige a utilização de uma colhedora autopropelida acoplada a uma plataforma despigadora no momento da colheita (DANIEL et al., 2019), a utilização desse equipamento em específico pode ser um fator limitante a produção da silagem nas fazendas.

Figura 5 - Confinamentos que utilizam silagem de grãos em suas dietas.



A proporção de concentrado:volumoso variou de 60:40 a 90:10 (Figura 7). Setenta por cento dos confinamentos adotou a proporção de 80:20, seguido por 85:15 (36%) e proporções de 75:25 (36%). As dietas utilizadas nos confinamentos brasileiros têm sofrido mudanças na relação concentrado:volumoso, em 2018 Pinto e Millen verificaram que houve um incremento de 33%, comparado aos anos de 2009 e 2014, dos profissionais que recomendavam dietas com inclusão de grãos acima de 66% na MS.

Figura 6- Diferentes proporções de concentrado:volumoso utilizadas pelos confinamentos



A relação concentrado:volumoso da dieta é um fator importante para o desempenho e a saúde animal. Dietas com baixo conteúdo de fibra e mais concentrado apresentam maior densidade energética. Com isso, os animais ingerem maior quantidade de energia e

apresentam maiores taxas de crescimento, afetando, indiretamente e de forma positiva, a textura, maciez e suculência da carne por meio da maior deposição de gordura intramuscular (MERTENS, 1997; LADEIRA; OLIVEIRA, 2006).

A resposta animal à relação concentrado:volumoso, tanto no consumo, quanto nos parâmetros de fermentação da dieta dependem de diversas características da dieta, como a fonte de volumoso utilizada e suas características nutricionais e a composição do concentrado, além da raça e idade dos animais (SALCEDO, 2016).

5 CONCLUSÃO

A silagem de planta inteira de milho continua sendo o alimento mais utilizado nos confinamentos, devido à tradição de utilização e a qualidade nutricional do alimento em fibras e amido. A cana-de-açúcar é amplamente utilizada em regiões sucroalcooleiras, graças a sua disponibilidade e versatilidade de utilização como silagem, fresca ou bagaço.

O uso de silagens de grãos exige maquinário e estruturas adequadas para sua produção, o que pode dificultar o processo, entretanto a utilização desses alimentos nas dietas de confinamento estão em franca expansão no país. O elevado número de confinamentos pequenos, com capacidade estática até 5.000 animais nos revela um cenário de crescimento da atividade, com oportunidades de intensificação da produção e adesão de novas tecnologias.

6 REFERÊNCIAS

ABIEC. Beef Report: Perfil da pecuária no Brasil. **BeefREPORT**, p. 49, 2020. Disponível em: <<http://www.abiec.com.br/controle/uploads/arquivos/sumario2019portugues.pdf>>.

ANUALPEC. **Anuário da pecuária**. São Paulo, SP: Instituto FNP, 2005.

ANUALPEC. **Anuário da pecuária**. São Paulo, SP: Instituto FNP, 2006.

ASSOCON (Agencia Nacional de Confinadores). Censo dos Confinamentos do Estado de Goiás. Agência Rural. Goiânia

BENTON, J. R.; KLOPFENSTEIN, T. J.; ERICKSON, G. E. Effects of corn moisture and length of ensiling on dry matter digestibility and rumen degradable protein. **Nebraska Beef Cattle Reports**, n. January, p. 31–33, 2005. Disponível em: <<http://digitalcommons.unl.edu/animalscinbcr/151>>.

BULLE, M. L. D. M. et al. Exigências líquidas de energia e proteína de tourinhos de dois grupos genéticos alimentados com dietas de alto teor de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 1 SUPPL., p. 436–443, 2002.

CAETANO, M. Estudo das perdas de amido em confinamentos brasileiros e do uso do amido fecal como ferramenta de manejo de bovinos confinados Mariana. p. 11–18, 2008.

CALSAMIGLIA, S. Nuevas bases para la utilización de la fibra en dietas de rumiantes. **XIII Curso de especialización FEDN**, p. 1–16, 1997.

CARDOSO, E. G. **Confinamento de bovinos**.

CARDOSO, R. C. et al. Consumo e Digestibilidades Aparentes Totais e Parciais de Rações Contendo Diferentes Níveis de Concentrado, em Novilhos F1 Limousin x Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 6, p. 1832–1843, 2000.

CARDOSO, R. dos S. Alternativas tecnológicas de milho ensilado para bovinos. p. 54, 2018.

COAN, R. M. et al. Viabilidade econômica, desempenho e características de carcaça de garrotes em confinamento alimentados com dietas contendo silagem de capins tanzânia ou marandu ou silagem de milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 2, p. 311–318, 2008.

COMIGO, Anuário de pesquisas pecuárias, 2019 - 2020, volume 3.

DANIEL, J. L. P. et al. Production and utilization of silages in tropical areas with focus on Brazil. **Grass and Forage Science**, v. 74, n. 2, p. 188–200, 2019.

DEL DUCA, L. O. A.; SALOMONI, E. **Feno e Silagem como Volumoso para Confinamento de Bovinos de Corte**. [s.l: s.n.].

DSM (Brasil). Censo de Confinamento DSM 2019 registra crescimento do rebanho confinado no Brasil. 2019. Disponível em: <https://www.dsm.com/latam/pt_BR/arquivo-de-noticias/2019/Censo-deConfinamento-DSM-2019-registra-crescimento-do-rebanho.html>.

DSM, censo de de confinamento DSM 2020, Ruminantes Brasil Out/2020.

EDUARDO, C.; OLIVEIRA, G. CONAB. Acompanhamento de safra brasileira cana-de-açúcar - safra 2019/2020. **Companhia Nacional de Abastecimento**, v. 6, n. 4, p. 57, 2019. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/cana/boletim-da-safra-de-cana-de-acucar>>.

SILVA, N. R. Avaliação econômica de silagens de capim e de milho. Seminário apresentado como parte das exigências da Disciplina Seminários Aplicados do Programe de Pós-Graduação em Ciência Animal da Escola de Veterinária e Zootecnia da UFG. Goiânia 2011.

EVANGELISTA, A. R.; LIMA, J. A. Produção de feno. **Informe Agropecuário**, v. 34, n. 277, p. 43–52, 2013.

FERNANDES, A. R. M. et al. Avaliação econômica e desempenho de machos e fêmeas Canchim em confinamento alimentados com dietas à base de silagem de milho e concentrado ou cana-de-açúcar e concentrado contendo grãos de girassol. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 4, p. 855–864, 2007.

GOMES, R. da C. et al. Estratégias alimentares para gado de corte : suplementação a pasto, semiconfinamento e confinamento. In: MEDEIROS, S. R. DE; GOMES, R. DA C.; BUNGENSTAB, D. J. (Ed.). **Nutrição de bovinos de corte: fundamentos e aplicações**. 1. ed. [s.l: s.n.]p. 121–139.

GOULART, R. S.; NUSSIO, L. G. Exigência de fibra fisicamente efetiva para bovinos confinados. Proceedings VII Simpósio de pecuária de corte e II Simpósio internacional de pecuária de corte, p. 111-154, 2011. GRANJA-SALCEDO, Y. T.; RIBEIRO-JUNIOR, C. S.; CARILHO-CANESIN, R. Influencia da relação volumoso: concentrado da dieta no metabolismo ruminal em bovinos de corte. *Revista Facultad Ciencias Agropecuarias*, v. 8, n. 1, p. 19–24, 2016.

HALL, M. B. Selection of an empirical detection method for determination of water-soluble carbohydrates in feedstuffs for application in ruminant nutrition. **Animal Feed Science and Technology**, v. 198, p. 28–37, 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2014.08.009>>.

HERRERA-SALDANA, R. E.; HUBER, J. T.; POORE, M. H. Dry Matter, Crude Protein, and Starch Degradability of Five Cereal Grains. **Journal of Dairy Science**, v. 73, n. 9, p. 2386–2393, 1990. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(90\)78922-9](http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(90)78922-9)>.

HOFFMAN, P. C. et al. Influence of ensiling time and inoculation on alteration of the starch-protein matrix in high-moisture corn. **Journal of Dairy Science**, v. 94, n. 5, p. 2465–2474, 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.3168/jds.2010-3562>>.

JUNGES, D. et al. Short communication: Influence of various proteolytic sources during fermentation of reconstituted corn grain silages. **Journal of Dairy Science**, v. 100, n. 11, p. 9048–9051, 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.3168/jds.2017-12943>>.

LAMMERS, B. P.; BUCKMASTER, D. R.; HEINRICHS, A. J. A Simple Method for the Analysis of Particle Sizes of Forage and Total Mixed Rations. **Journal of Dairy Science**, v. 79, n. 5, p. 922–928, 1996.

LEME, P. R. et al. Utilização do bagaço de cana-de-açúcar em dietas com elevada proporção

de concentrados para novilhos nelore em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 6 SUPPL. 1, p. 1786–1791, 2003.

LOPES, J. S. et al. Genotype and environment interaction effect on weights at birth, 205 and 550 days of age of Nelore cattle in the South Region of Brazil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 1, p. 54–60, 2008.

LOPES, J. S. et al. Avaliação do desempenho na pós-desmama para uma população bovina multirracial Aberdeen Angus x Nelore utilizando-se diferentes modelos genéticos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 62, n. 6, p. 1439–1447, 2010.

MAGGIONI, D. et al. Grupos genéticos e graus de acabamento sobre qualidade da carne de bovinos. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 33, n. 1, p. 391–402, 2012.

MALDINI, G. Silagem de grãos úmidos de milho na alimentação de bovinos: revisão. n. October, 2017.

MARCONDES, M. I. et al. Exigências de energia para bovinos de corte. **Exigências nutricionais de zebuínos puros e cruzados BR-CORTE**, p. 163–190, 2016.

MCALLISTERI, T. A. et al. DIGESTION. v. 579, n. June, p. 571–579, 1990.

MERTENS, D. R. Creating a System for Meeting the Fiber Requirements of Dairy Cows. **Journal of Dairy Science**, v. 80, n. 7, p. 1463–1481, 1997. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(97\)76075-2](http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(97)76075-2)>.

MILLEN, D. D. et al. A snapshot of management practices and nutritional recommendations used by feedlot nutritionists in Brazil. **Journal of Animal Science**, v. 87, n. 10, p. 3427–3439, 2009.

MOTTA RIBAS, P. Sorgo : introdução e importância econômica. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**, v. 26, n. 1518–4277, p. 1–14, 2003. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/486642/1/Doc26.pdf>>.

NEUMANN, M. et al. Avaliação da Silagem de Diferentes Híbridos de Sorgo (*Sorghum bicolor*, L. Moench) por meio do Desempenho de Novilhos de Corte Confinados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 6 suppl, p. 2099–2109, 2001.

NEUMANN, M.; RESTLE, J.; BRONDANI, I. L. Feedlot performance of steers fed with silages of sorghum (*Sorghum bicolor*, L. Moench) or corn (*Zea mays*, L.) hybrids. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 3, n. 3, p. 438–452, 2004.

NUMMER, I. Conceitos Básicos Vantagens da silagem de grão úmido. **9 Seminário Nacional de Desenvolvimento da Suinocultura**, p. 29–43, 2001.

NUSSIO, L. G.; PRUDÊNCIO DE CAMPOS, F.; NOGUEIRA DIAS, F. Importância da qualidade da porção vegetativa no valor alimentício da silagem de milho. **Simpósio sobre produção e utilização de forragens conservadas**, p. 1, 2001. Disponível em: <https://morfsistzootecn.webnode.com.br/_files/200000099-4672346b7b/Silagens-de-milho-qualidade.pdf>.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. Beef cattle. In: Predicting Feed Intake of Food-Producing Animals. Washington, DC, 56-74, 1987. OLIVEIRA, S. et al. Carboidratos

Fibrosos E Não Fibrosos Na Dieta De Ruminantes E Seus Efeitos Sobre a Microbiota Ruminal. **Veterinária Notícias**, p. 1–18, 2016.

OWENS, F. N. et al. Acidosis in Cattle: A Review. **Journal of Animal Science**, v. 76, n. 1, p. 275–286, 1998.

PEREIRA, R. G. de A. et al. Processos de ensilagem e plantas a ensilar. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa**, v. 124, p. 18, 2008.

PINTO, Ana CJ; MILLEN, Danilo D. Nutritional recommendations and management practices adopted by feedlot cattle nutritionists: the 2016 Brazilian survey. **Canadian Journal of Animal Science**, v. 99, n. 2, p. 392-407, 2018.

REIS, R. A.; MOREIRA, A. L. Conservação de forragem como estratégia para otimizar o manejo das pastagens.

REIS, R. A.; MOREIRA, A. L.; PEDREIRA, M. dos S. Técnicas para produção e conservação de feno de forrageiras de alta qualidade. **Simpósio Sobre Produção e Utilização de Forragens Conservadas- Anais do Simpósio Sobre Produção e Utilização de Forragens Conservadas**, p. 1–39, 2001.

RESTLE, J.; VAZ, F.N. Confinamento de bovinos definidos e cruzados. In: LOBATO, J.F.P.; BARCELLOS, J.O.J.; KESSLER, A.M. Produção de bovinos de corte. Porto Alegre: EDIPUCRS, 1999. p.141-168.

ROTZ, C. A.; MUCK, R. E. Changes in Forage Quality During Harvest and Storage. p. 828–868, 2015.

SARTORI, R. et al. Physiological differences and implications to reproductive management of *Bos taurus* and *Bos indicus* cattle in a tropical environment. **Society of Reproduction and Fertility supplement**, v. 67, n. November 2014, p. 357–375, 2010.

SHINNERS, K.; NIGON, B.; COOK, D. Toplage – A Corn Silage Between High-Cut & Snaplage. n. August, p. 2015, 2015.

THEURER, C. B. Grain processing effects on starch utilization by ruminants¹2. p. 1649–1662, 1986.

TURNER, J. W. Genetic and biological aspects of zebu adaptability 1, 2. 1974.

VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B. A. Methods for Dietary Fiber, Neutral Detergent Fiber, and Nonstarch Polysaccharides in Relation to Animal Nutrition. **Journal of Dairy Science**, v. 74, n. 10, p. 3583–3597, 1991. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(91\)78551-2](http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(91)78551-2)>.

WEDEKIN, V. S. P.; BUENO, C. R. F.; AMARAL, A. M. P. Análise econômica do confinamento de bovinos. **Informações Econômicas**, v. 24, n. 9, p. 123–131, 1994.

WILKINSON, J. M.; BOLSEN, K. K.; LIN, C. J. History of Silage. n. 42, p. 1–30, 2015.