



UNIVERSIDADE FEDERAL DO NORTE DO TOCANTINS
CAMPUS DE ARAUGUAÍNA
CURSO DE ZOOTECNIA

JÚLIO HENRIQUE DA CRUZ LOPES

**PRINCIPAIS ALIMENTOS UTILIZADOS EM DIETAS PARA BOVINOS EM
SISTEMA DE CONFINAMENTO**

ARAGUAÍNA (TO)

2022

Júlio Henrique da Cruz Lopes

**PRINCIPAIS ALIMENTOS UTILIZADOS EM DIETAS PARA BOVINOS EM
SISTEMA DE CONFINAMENTO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à UFNT – Universidade
Federal do Norte do Tocantins – Campus
Universitário de Araguaína para obtenção
do Título de Bacharel em Zootecnia, sob
orientação do Prof. Dr. João Vidal de
Negreiros Neto

Orientador: Dr. João Vidal de Negreiros
Neto

ARAGUAÍNA (TO)

2022

FICHA CATALOGRÁFICA

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins

L864p Lopes, Júlio Henrique da Cruz .
 PRINCIPAIS ALIMENTOS UTILIZADOS EM DIETAS PARA
 BOVINOS EM SISTEMA DE CONFINAMENTO. / Júlio Henrique da
 Cruz Lopes. – Araguaína, TO, 2022.
 37 f.

 Monografia Graduação - Universidade Federal do Tocantins –
 Câmpus Universitário de Araguaína - Curso de Zootecnia, 2022.
 Orientador: João Vidal de Negreiros Neto

 1. Desempenho. 2. Concentrado. 3. Volumoso. 4. Subprodutos. I.
 Título

CDD 636

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

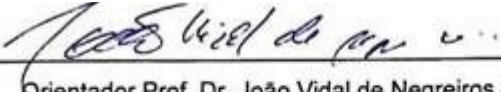
JÚLIO HENRIQUE DA CRUZ LOPES

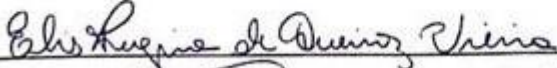
PRINCIPAIS ALIMENTOS UTILIZADOS EM DIETAS PARA BOVINOS EM
SISTEMA DE CONFINAMENTO


Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à UFNT – Universidade Federal do Norte do Tocantins – Campus Universitário de Araguaína, Curso de Zootecnia, foi avaliado para a obtenção do Título de Bacharel em Zootecnia e aprovado em sua forma final pelo Orientador (a) e pela Banca Examinadora.

Data de Aprovação:08/07/2022

Banca examinadora:


Orientador Prof. Dr. João Vidal de Negreiros Neto, UFNT


Prof.(a) Dr.(a) Elis Regina Examinador, UFNT


Zootecnista Paulo Humberto Gomes Filho Examinador, UFNT

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me não deixar desistir nunca dessa etapa de minha vida, sem fé nunca conseguiria passar por todas as dificuldades nessa caminhada.

Aos meus pais, Hélia Maria e Júnior Rodrigues, por sempre me incentivarem a não desistir nas dificuldades que apareceram em meu caminho, nessa caminhada longa, porém gratificante. Obrigado por acreditar e lutar por minha formação profissional.

A todo o corpo docente do curso de Zootecnia da Universidade Federal do Norte do Tocantins, que agregaram em muitos conhecimentos e aprendizados na minha vida acadêmica. Ao grande amigo e professor Dr. João Vidal de Negreiros Neto, meu orientador, e a banca avaliadora, agradeço o interesse e disponibilidade em aceitar o convite. A todos os colegas que viraram grandes amigos no decorrer da vida acadêmica, que agregaram não só na vida acadêmica, como também no desenvolvimento pessoal.

Meu muito obrigado.

RESUMO

O Confinamento de bovinos de corte na fase terminação, é uma ferramenta estratégica que visa aumentar a rentabilidade das propriedades, pois diminui a idade ao abate dos animais destinados a engorda. Na época seca do ano, período de maior escassez de forragem, a terminação de bovinos em confinamento a base de volumoso e concentrado de boa qualidade, permite o abate dos animais e maior retorno para o produtor. No entanto, vale ressaltar que a alimentação representa 70% dos custos da dieta, portanto é importante analisar quais as fontes de alimento podem ser utilizadas para atender à exigência dos animais e a relação custo/benefício. Os alimentos volumosos são aqueles que possuem teor de fibra bruta superiores a 18% na matéria seca, tais como forragens perenes, silagem de milho. Os concentrados são aqueles com menos 18% de fibra bruta na matéria seca e podem ser classificados como proteicos (apresentam mais de 20% de proteína bruta) por exemplo soja, ou energético (menos de 20% de proteína bruta) por exemplo o milho. Por ser o principal fator ligada ao sistema, é importante analisar quais as fontes de alimentos são mais utilizadas e quais os possíveis substitutos que podem ser utilizados visando aumentar o custo benefício sem limitar os ganhos nutricionais. O presente trabalho tem como objetivo analisar quais os produtos e subprodutos que podem ser empregados nas dietas dos animais em confinamento sem diminuir a qualidade e os ganhos de peso nesta fase, visando também aumentar a lucratividade e rentabilidade.

Palavras-Chave: desempenho, concentrado, volumoso, subprodutos

ABSTRACT

The confinement of beef cattle in the finishing phase is a strategic tool that aims to increase the profitability of properties, as it reduces the age at slaughter of animals destined for fattening. In the dry season of the year, period of greater forage shortage, the finishing of cattle in confinement based on forage and concentrate of good quality, allows the slaughter of the animals and greater return for the producer. However, it is worth mentioning that food represents 70% of the costs of the diet, so it is important to analyze which food sources can be used to meet the animals' requirements and the cost/benefit ratio. Forage feeds are those that have a crude fiber content greater than 18% in dry matter, such as perennial fodder, corn silage. Concentrates are those with less than 18% crude fiber in the dry matter and can be classified as protein (more than 20% crude protein) for example soy, or energy (less than 20% crude protein) for example corn. As it is the main factor linked to the system, it is important to analyze which food sources are most used and which possible substitutes can be used in order to increase the cost benefit without limiting nutritional gains. The present work aims to analyze which products and by-products can be used in the diets of animals in confinement without reducing quality and weight gains, at this stage, also aiming to increase profitability and profitability.

Keywords: performance, concentrate, roughage, by-products

LISTA DE TABELAS

Quadro 1 – Porcentagens e composições dos constituintes do grão de milho

Quadro 2 – Composições químicas médias de grão de milho em porcentagem da matéria seca

Quadro 3 - Composição bromatológica de farelos de soja de diferentes fontes

Tabela 1 - Efeito do processamento na composição bromatológica do farelo de soja.

Tabela 2 -Perfil aminoácido do farelo de soja de diferentes fontes

Tabela 3 - Composição química da casca de soja

Tabela 4 - Composição química do caroço de algodão expressa em % da MS

Tabela 5 - Composição química do grão de milheto, de milho e sorgo.

Tabela 6 – Composição química do grão de sorgo submetido a diferentes tratamentos comparado com o milho.

Tabela 7 - Composição química da polpa cítrica peletizada e outros concentrados energéticos

LISTA DE SIGLAS

Abiec: Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes

TEC: Tonelada de Equivalente Carcaças

NRC: National Research Council

FDN: fibra em detergente neutro

FDA: fibra em detergente ácido

MS: matéria seca

PB: proteína bruta

NIDN: nitrogênio ligado à fibra em detergente neutro

NIDA: nitrogênio ligado à fibra em detergente ácido

EE: extrato etéreo

NDT: nutrientes digestíveis totais

MO: matéria orgânica

EB: energia bruta

DDG: Grão de destilaria

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2. OBJETIVOS	13
2.1 Objetivos gerais	13
2.1 Objetivos específicos	13
3. REFERENCIAL TEÓRICO	14
3.1 Confinamento	14
3.2 Nutrição em confinamentos	15
3.2.1.2 Silagem de milho	16
3.2.1.3 Silagem de capim	16
3.2.1.4 Cana de açúcar	16
3.3.1 Fontes de Concentrado	16
3.3.2 Milho	16
3.3.3 Farelo de soja	18
3.3.4 Casca de soja	21
3.3.5 Carço de algodão	22
3.3.6 Milheto	23
3.3.7 Sorgo	25
3.3.8 Polpa cítrica peletizada	26
3.3.9 Substituições parciais em dietas de confinamento	27
4 METODOLOGIA	31
5 CRONOGRAMA	32
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	33
REFERÊNCIAS	34

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos a pecuária brasileira teve um boom tecnológico significativo, atrelado ao maior número de pesquisas científicas disponíveis na área, que visam promover a adoção dessas tecnologias e também associada com a agricultura brasileira extremamente tecnológica. Logo isso resultou em um aumento na produtividade, rentabilidade e competitividade da cadeia nacional frente as cadeias produtivas internacionais. De acordo com dados da Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes (ABIEC, 2020) o Brasil registrou um aumento de 8% nas exportações de carne bovina, que passaram de 2,48 milhões toneladas de equivalente de carcaça TEC em 2019 para 2,69 milhões TEC em 2020. Tais dados consolidam o país como principal exportador mundial de carne bovina, pois mostra o maior volume entre todos os países exportadores. Em receita, os valores alcançaram US\$ 8,54 bilhões. Os valores referentes ao abate de animais em confinamento representaram 6,48 milhões de cabeças (15,62% do abate total).

O cenário da bovinocultura de corte atualmente passa por grandes transformações, isso devido a uma disparada nos preços de insumos para a nutrição animal, preços de @/boi magro cada vez maiores que diminuem as margens de lucro, com a desvalorização da moeda nacional frente ao dólar americano houve uma grande escalada nas exportações de carne bovina, com a entrada do gigante asiático (China) por ser um mercador consumidor bastante exigente em relação a qualidade de carcaça dos animais abatidos e também animais jovens com até 36 meses. Portanto esses fatores motivam os pecuaristas a produzir com mais eficiência em ciclos curtos de produção animal. (ABIEC, 2020).

Mesmo com o grande crescimento do sistema de confinamento na pecuária brasileira, é necessário melhorar os processos nos manejos (nutricionais, sanitários, entre outros). É de extrema importância o uso de matérias primas de qualidade para a fabricação dos alimentos destinados aos animais sem esquecer dos custos de aquisições, o manejo desses recursos é primordial para menores custos agregados com desempenhos satisfatórios.

De acordo com Cruz et al. (2014) o Brasil é classificado como um dos principais produtores de carne bovina do mundo e é considerado uma das únicas nações com maiores condições de expansão agropecuária em todo o mundo. No entanto, sua área

vem sendo subutilizada, isso devido à baixa produtividade das pastagens nacionais, com destaque para uso de reduzida tecnologia de produção, incluindo sub-pastejo, pastagens de baixa qualidade, pastagens degradadas, ausência de fertilização de solo e sanidade animal (STRASSBURG et al., 2014).

Mesmo sendo considerado um país de pecuária desenvolvida, seus índices produtivos e econômicos ainda são considerados pouco representativos. Isso quando comparado aos Estados Unidos, que possui rebanho de 94 milhões de cabeças, produzem cerca de 20% mais de carne/hectare/ano que o Brasil, pelo fato de usarem sistemas de produção intensivo e semi-intensivo em escalas maiores que no Brasil (ABIEC, 2020).

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar com auxílio de revisão de literatura de trabalhos consolidados, livros e estudos científicos a respeito do tema, principais alimentos utilizados na dieta de bovinos em confinamento.

2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO

O objetivo deste trabalho foi analisar quais alimentos e subprodutos podem ser utilizados em sistema de confinamento sem comprometer a produtividade.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 CONFINAMENTO

O confinamento de bovinos, é sistema em que os animais são colocados geralmente na fase de engorda, os lotes de animais são fechados em currais delimitados com área restrita, onde a alimentação é fornecida em cochos, e água em bebedouros. Vale ressaltar que o confinamento de bovinos no Brasil começou a ser implantado usando modelos que não foram desenvolvidos em países tropicais necessitando, portanto, de ajustes constantes. (CEZAR et. al., 2005)

O confinamento é uma atividade de grande expansão na pecuária brasileira, uma vez que é um dos principais pilares para a intensificação da bovinocultura de corte. Por ter grandes vantagens econômicas associadas a maior disponibilidade de grãos, aumento de tecnologias disponíveis acessíveis aos produtores rurais, é praticado normalmente na época seca do ano onde é uma menor disponibilidade e qualidade das forragens perenes, por ser na entressafra coincide com maior escassez de animais consequentemente maior valorização da arroba dos animais, com o a expansão das área agricultáveis frente áreas de pastagens propiciou esse crescimento de plantas de confinamentos sejam particulares ou sistemas de boitel, atualmente os resíduos de dejetos dos currais também são utilizados na agricultura trazendo retornos econômicos consideráveis. (CEZAR et. al., 2005)

O confinamento por ser uma das principais ferramentas de manejo da pecuária intensiva traz grandes benefícios seja diretamente ou indiretamente, os principais podemos citar: reduz o tempo de terminação dos animais, diminuindo a idade ao abater com consequência aumentando significativamente a produtividade; diminuir o uso da forragem excedente do período chuvoso pelos animais em fase de engorda, liberando para animais de categorias mais leves com menor exigência nutricional; melhor acabamento de carcaças, como, consequência maior qualidade da carne, maior maciez e marmoreio, cobertura de gordura padronizada; facilita a programação de abates de animais ao longo do ano, agregando retornos econômicos melhores aos abates na entressafra; possibilita uso de subprodutos advindos de resíduos da agroindústria; utilização dos dejetos como adubo orgânico nas áreas de agricultura da propriedade ou ser comercializado trazendo retorno financeiro significativo; com a produção do volumoso na propriedade diminui os custos econômicos, viabiliza

também recuperação de áreas de pastagens degradadas (CARDOSO, 1996; MEDEIROS et. Al., 2015).

3.2 NUTRIÇÃO EM CONFINAMENTOS

A nutrição é o principal fator que interfere no custo final da produção dos bovinos em confinamento, principalmente quando trata-se dos alimentos concentrados. Todavia é de suma importância não limitar apenas aos valores nutricionais das fontes de concentrado, mas também os custos de aquisição em cada safra, as distâncias de transporte, facilidade de armazenamento e distribuição deles. (MEDEIROS et. Al., 2015)

Os animais são bastante susceptíveis a distúrbios nutricionais, isso devido à mudança brusca dos alimentos que são oferecidos, diante disso são necessárias que sejam realizadas diferentes estratégias no fornecimento dela. Portanto, há necessidade de adaptar os animais a dieta (PARRA et al., 2011).

O manejo alimentar dos bovinos confinados é considerado pelos confinadores o fator mais relevante no custo final da produção, uma vez que representa mais de 70% do custo total, sendo deste, 2/3 referentes ao custo do alimento concentrado (RESTLE e VAZ, 1999).

Logo é grande a utilização de produto, coproduto e subprodutos provenientes do processamento na agroindústria, como farelo de soja, milho, sorgo, milheto. caroço de algodão, casquinha de soja, bagaço de cana, polpa cítrica, que propiciam uma redução de custos benéfica que viabiliza o sistema. É preciso utilizar produtos que possam ser adquiridos na região em que se encontra a planta de confinamento, limitando os custos de transporte.

Formular uma dieta para a obtenção do máximo lucro através de alimentos alternativos (subprodutos, coprodutos e resíduos da agroindústria) pode gerar grandes benefícios à lucratividade da atividade, desde que o desempenho animal não seja comprometido.

3.2.1 ESCOLHA DO ALIMENTO VOLUMOSO

Como o alimento volumoso é geralmente produzido na propriedade, um passo importante é a escolha da fonte a ser utilizada. A escolha deve ser realizada principalmente com base na disponibilidade local de área, maquinário, mão-de-obra e recursos financeiros. Além disso, fatores como flexibilidade de uso e custo da energia (R\$/kg NDT) devem ser analisados.

3.2.2 SILAGEM DE MILHO:

Opção mais cara; Alta qualidade nutricional, diminuindo custos com concentrado; boa qualidade de fermentação.

3.2.3 SILAGEM DE SORGO:

Similar à silagem de milho, porém com menor valor nutricional; mais adequada a regiões com veranicos frequentes, menor pluviosidade e proximidade a áreas urbanas.

3.2.4 CANA-DE-AÇÚCAR

Necessidade de menos tratamentos culturais e mais duradoura; alta produção; menor qualidade nutricional, exigindo mais concentrados; desvantagem principal: corte diário; necessita de aditivos microbianos à base de *Lactobacillus buchneri*, *Lactobacillus plantarum* e *Streptococcus faecium*.

3.3.1 FONTES DE CONCENTRADO

3.3.2 MILHO GRÃO

O milho é considerado um alimento concentrado energético padrão na alimentação de bovinos. É rico em amido e pobre em proteína. Pode ser usado de diversas formas, como fonte volumosa (silagem de milho) ou concentrado energético (grão inteiro e moído). O uso da dieta a base de milho inteiro vem sendo uma técnica que além de melhorar o desempenho produtivo, também facilita o processo de confinamento, onde há a redução de gastos em função da menor demanda de mão de obra, aquisição e manutenção de maquinário e da oportunidade de regiões que não tem volumoso de realizar as práticas de confinamento (Abrahão et al., 2005; Moletta et al., 2014; Pinto et al., 2011).

O milho em grão pode ser fornecido para bovinos em até 70% da ração, aumentando a textura da moagem com o aumento do teor na ração. O milho como fonte de amido, quando utilizado de forma correta, pode ser usado para melhorar as características de fermentação ruminal, principalmente pela maior eficiência da utilização de fontes de nitrogênio não proteico, possibilitando uma melhor utilização dos carboidratos estruturais e o maior fluxo de proteína microbiana para o intestino. Conhecido botanicamente como uma cariopse, o grão de milho é formado por quatro principais estruturas físicas: endosperma, gérmen, pericarpo (casca) e ponta, as quais

diferem em composição química e também na organização dentro do grão (TONISSI et. Al., 2013).

Quadro 1, encontram-se as porcentagens dos constituintes do grão de milho e respectivas composições.

Fração	% grão	Amido	Lipídios	Proteínas	Minerais	Açúcares	Fibras
Endosperma	82,0	98,0	15,4	74,0	17,9	28,9	-
Gérmen	11,0	1,3	82,6	26,0	78,4	69,3	12,0
Pericarpo	5,0	0,6	1,3	2,6	2,9	1,2	54,0
Ponta	2,0	0,1	0,8	0,9	1,0	0,8	7,0

Fonte: Paes (2006).

Nutricionalmente o endosperma amiláceo é o componente mais importante do grão. É o principal tecido de estocagem do grão (National Corn Growers Association - NCGA, 2007), composto por amido, proteínas de estocagem e, em menor proporção, por enzimas, vitaminas e minerais. O gérmen representa aproximadamente 11,0% do grão de milho e concentra quase a totalidade (83,0%) dos lipídios (óleo e vitamina E) e dos minerais (78,0%) do grão, além de conter quantidades importantes de proteínas (26,0%) e açúcares (70,0%). O pericarpo representa, em média, 5,0% do grão, conferindo proteção à umidade do ambiente, aos insetos e aos microrganismos. As camadas de células que compõem esta fração são constituídas de hemiceluloses (67,0%) e celulose (23,0%). A ponta é a menor estrutura do grão de milho (2,0%) e é a responsável pela conexão do grão ao sabugo, sendo a única área não coberta pelo pericarpo. É constituída essencialmente de material lignocelulósico

A composição química proximal do grão de milho não é estática, dependendo do genótipo, do solo e das condições climáticas. Na Tabela 2, são apresentados os dados de composição química média do grão de milho de acordo com dados americanos (National Research Council - NRC, 2001) e nacionais (Lima, 2001; Valadares Filho et al., 2006). Comparados aos dados nacionais, os valores de proteína bruta e nutrientes digestíveis totais apontados pelo NRC (2001) são ligeiramente superiores, fato provavelmente relacionado à utilização de genótipos diferentes e também às distintas condições de cultivo, clima, solos e armazenamento.

Quadro 2. Composições químicas médias de grão de milho em porcentagem da matéria seca.

Parâmetros	NRC (2001)	Valadares Filho et al. (2006)	Lima (2001)
Matéria seca%	88,1	87,6	87,7
Proteína bruta	9,4	9,1	8,5
Extrato etéreo	4,2	4,1	3,7
Fibra em detergente neutro	9,5	14,0	-
Fibra em detergente ácido	3,4	4,1	-
Fibra bruta	-	-	2,3
Cinzas	1,5	1,5	-
Cálcio	0,04	0,03	0,04
Fósforo	0,30	0,25	0,26
Lisina (% da proteína bruta)	2,84	2,65	2,83
Metionina (% da proteína bruta)	2,13	1,99	2,47
Nutrientes digestíveis totais	88,1	87,2	-

O processamento do grão de milho pode alterar o seu valor nutritivo pela moagem, gelatinização, floculação e laminação. Vários métodos de processamento de grãos têm sido utilizados, com a finalidade de observar suas influências sobre a digestão do amido no trato digestivo total. Segundo Mello Júnior (1991), os processos de moagem, quebra, laminação e floculação influenciam a extensão da digestão e do local onde está ocorrendo, podendo alterar a eficiência da utilização da energia proveniente do amido. Esta influência ocorre por causa de alterações físicas e/ou químicas na estrutura do grão. No NRC (2001), são citadas, por exemplo, diferenças nos valores de nutrientes digestíveis totais para as distintas formas de processamento dos grãos (ex.: milho quebrado com 84,9%, milho moído com 88,7%, milho de alta umidade com 91,5% e milho floculado com 91,7%).

3.3.3 FARELO DE SOJA

No Brasil, o cultivo da soja é bem mais recente, sendo que, na década de 1960, seu desenvolvimento começou a tomar vulto e, atualmente, ocupa o segundo lugar na produção mundial. Esse rápido crescimento da cultura da soja se deve, principalmente, ao seu grande potencial de utilização na alimentação animal e humana (ANTUNES E SGARBIERI, 1980).

Com o crescimento da indústria moageira, a pecuária brasileira passou a contar com um valioso subproduto, o farelo de soja para uso na alimentação animal. O farelo de soja é uma fonte proteica, que usualmente possui 45% de proteína bruta, menos de 7% de fibra bruta e é rico em aminoácidos essenciais, principalmente lisina e

metionina. Diante disso, tornou-se a fonte proteica mais utilizada em todo o mundo, sendo um ótimo complemento ao milho para formar a base de uma ração. Entretanto, um fator importante a se considerar é que o grão e o farelo de soja devem ser submetidos ao tratamento térmico para inativar os fatores antinutricionais presentes, como os inibidores de proteases, hemaglutininas, dentre outros (ANTUNES E SGARBIERI, 1980).

A industrialização da soja, para a obtenção de óleo, resulta num subproduto conhecido como farelo de soja. No Brasil, a ANFAR (1985) especificou três tipos de farelo de soja, com base em seus conteúdos de proteína bruta (PB), e os classificou como:

- farelo de soja tostado tipo 48 ou tipo 1, com um mínimo de 48% de PB, isento de cascas, com teor máximo de 5% de fibra bruta e 0,3% de sílica;
- farelo de soja tostado tipo 46 ou tipo 2, com um mínimo de 46% de PB, com casca nas proporções naturalmente encontradas nos grãos, resultando em um teor máximo de 6% de fibra bruta e 0,5% de sílica;
- farelo de soja tostado tipo 44 ou tipo 3, com um mínimo de 44% de PB, com adição de cascas em quantidade superior àquela naturalmente encontrada nos grãos, não podendo superar 7% de fibra bruta e 0,5% de sílica.

A grande maioria dos farelos de soja comercializados no Brasil enquadra-se no tipo 46.

No Quadro 3, são apresentadas as composições bromatológicas de farelos de soja de diferentes fontes revisados na literatura. A principal variação está associada aos valores de proteína bruta, aos teores de fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido e extrato etéreo. Geralmente a extração do óleo por prensagem tende a resultar em farelos com maiores teores de extrato etéreo em comparação à extração por solvente.

Quadro 3. Composição bromatológica de farelos de soja de diferentes fontes.

Nutriente	Zambom et al. (2001)	Silva et al. (2002)	Rostagno et al. (2005) Média		Ost et al. (2005)			Gerber et al. (2006)	Valadares Filho et al. (2006) Média
Matéria seca ¹	88,87	88,19	88,59	88,21	89,28	90,08	89,64	88,51	88,61
Matéria orgânica ²	93,53	93,02	94,10	94,28	94,35	93,85	94,11	93,45	92,85
Matéria mineral ²	6,39	6,98	5,90	5,72	5,65	6,15	5,89	6,55	6,32
Proteína bruta ²	51,41	49,87	45,32	47,90	46,32	47,38	48,21	48,38	48,78
FDN ²	12,22	26,57	13,86	14,93	12,85	10,07	12,71	-	14,62
FDA ²	10,13	13,02	8,16	12,28	9,60	6,13	8,47	-	9,86
Extrato etéreo ²	3,45	1,72	1,66	1,40	3,04	1,19	2,05	1,51	1,71
NIDN ³	-	-	-	-	-	-	-	-	4,88
NIDA ³	-	-	-	-	-	-	-	-	2,75
DIVMS ²	97,87	-	-	-	-	-	-	-	89,19
CNF ²	-	14,86	-	-	-	-	-	-	-
Amido ²	-	-	12,32	13,00	9,42	13,89	15,46	-	-

¹ %; ² % da matéria seca; ³ % da proteína bruta; FDN: fibra em detergente neutro; FDA: fibra em detergente ácido; NIDN: nitrogênio associado à FDN; NIDA: nitrogênio associado à FDA; DIVMS: digestibilidade *in vitro* da matéria seca; CNF: carboidratos não fibrosos.

O tratamento térmico ou químico reduz a fração solúvel da proteína do farelo de soja, resultando na proteção da proteína da degradação ruminal, aumentando os valores de nitrogênio ligado à fibra em detergente neutro (NIDN) ou à fibra em detergente ácido (NIDA), como apresentado na Tabela 4.

Tabela 1. Efeito do processamento na composição bromatológica do farelo de soja

Processamento	Matéria orgânica	Matéria mineral	Proteína bruta	FDN	FDA	Extrato etéreo	NIDN	NIDA
Solvente	92,70	7,30	51,80	11,50	6,30	0,90	4,00	1,80
Expeller	92,90	7,10	47,80	29,50	13,80	4,20	29,50	13,80
Lignossulfato	92,20	7,80	49,20	33,00	12,30	1,00	33,00	12,30

FDN: fibra em detergente neutro; FDA: fibra em detergente ácido; NIDN: nitrogênio associado à FDN; NIDA: nitrogênio associado à FDA.

Fonte: Adaptado de Borucki-Castro et al. (2007).

O farelo de soja é uma fonte balanceada de aminoácidos e rico em lisina, apesar dos baixos valores de metionina, como pode ser observado na Tabela 3. O tratamento por calor, usado para inibir ou inativar fatores tóxicos também melhora a disponibilidade de seu mais limitante aminoácido, a metionina. (LASSITER E EDWARDS, 1982)

Tabela 2. Perfil aminoácídico do farelo de soja de diferentes fontes.

Proteína Bruta	Farelo de soja						
	Furuya et al. (2001)	Rostagno et al. (2005)		Borucki-Castro et al. (2007)			
		46%	45%	48%	Solvente 52%	Expeller 48%	Lignossulfato 49%
Essenciais (% da MS)							
Arginina	3,75	3,33	3,50	3,64	3,24	3,51	3,64
Histidina	1,09	1,17	1,29	1,26	1,13	1,23	1,29
Isoleucina	1,90	2,10	2,20	2,08	2,10	2,15	2,23
Leucina	3,42	3,52	3,63	3,81	3,67	3,69	3,87
Lisina	2,64	2,77	2,92	2,99	2,58	2,67	2,89
Metionina	0,55	0,64	0,66	0,69	0,58	0,66	0,66
Fenilalanina	1,86	2,30	2,40	2,44	2,36	2,40	2,49
Treonina	1,53	1,78	1,86	1,98	1,90	1,93	2,00
Triptofano	0,56	0,62	0,64	-	-	-	-
Valina	1,95	2,16	2,30	2,12	2,16	2,20	2,28
Não essenciais (% da MS)							
Alanina	1,76	-	-	2,15	2,08	2,07	2,17
Aspartato	4,64	-	-	-	-	-	-
Glutamina	7,86	-	-	7,74	7,25	7,18	7,94
Glicina	1,70	-	-	2,05	2,08	2,08	2,14
Serina	1,86	-	-	2,57	2,45	2,45	2,56
Tirosina	1,08	1,54	1,71	1,81	1,78	1,79	1,80
Prolina	2,43	-	-	2,05	1,85	1,95	2,07
Cistina	0,55	-	-	0,69	0,56	0,64	0,63

3.3.4 CASQUINHA DE SOJA

A casca de soja, coproduto das indústrias de processamento da soja, é fisicamente o envoltório do grão (pericarpo) separado do embrião no processamento industrial, devendo ser tostada a fim de destruir a atividade de uréase (Tambara et al., 1995). Em contraste, está se torna uma excelente opção para alimentação de ruminantes por ser composta de uma fibra de alta digestibilidade que pode chegar a 90% (Quicke et al., 1959). A casca de soja, além de ser uma alternativa para redução de custos, pode substituir grãos de cereais na dieta de ruminantes, contribuindo para a elevada ingestão de energia e prevenindo alterações da função ruminal. Ela também pode, com sucesso, substituir forragens, como fonte de fibra, quando estas estão com baixa qualidade ou em pouca quantidade (IPHARRAGUERRE E CLARK, 2003).

De acordo com Valadares et al. (2006), a casca de soja contém 68,40% de FDN e 50,52% de FDA com base na matéria seca. Já o NRC (2001) apresenta a casca de soja com 60,3% e 44,6% de FDN e FDA, respectivamente. Apesar de a casca de soja apresentar alto conteúdo de fibra, a fração fibrosa é composta de grande quantidade de celulose (43%) e hemicelulose (17,8%) pouco lignificada. A casca de soja apresenta também altos teores de ácido urônico ou pectina, 11,1 a 14,8%, que é uma fibra solúvel altamente digestível. Segundo Van Soest (1994), a pectina apresenta 98% de digestibilidade verdadeira.

Os valores de proteína bruta encontrados variaram de 9,4 a 19,2%, sendo em média 11,8. Estes valores parecem estar relacionados com a presença de farelo de soja, já que Anderson et al. (1988) encontraram valor de 9,4 para a casca de soja limpa. Quicke et al. (1959) mediram a digestibilidade *in vitro* da celulose e fibra bruta da casca de soja e encontraram valores de 96 e 97%, respectivamente. A casca de soja normalmente é moída, peletizada, ou moída e peletizada, para aumentar a densidade e reduzir os custos de transporte.

Tabela 3. Composição química da casca de soja.

Nutriente (%)	Ipharraguerre e Clark (2003)		NRC (2001)	Valadares Filho et al. (2006)
	Mínimo	Máximo		
Proteína bruta	9,4	19,2	12,1	11,65
FDA	39,6	52,8	50	50,52
FDN	53,4	73,7	67	68,40
Celulose	29,0	51,2	46	51,42
Hemicelulose	15,1	19,7	-	19,54
Lignina	1,4	3,9	2	3,43
Extrato etéreo	0,8	4,4	2,1	1,60
Amido	0,0	9,4	-	6,50
NDT	-	-	77	68,77

PB – Proteína bruta; FDA – Fibra em detergente ácido; FDN – Fibra em detergente neutro; EE – Extrato etéreo.

Fonte: NRC (2001); Ipharraguerre e Clark (2003); Valadares Filho et al. (2006).

É obtida no processamento da extração do óleo do grão da soja, sendo considerada um alimento intermediário entre volumoso e concentrado, por apresentar alta energia e quantidade considerável de fibra. A energia fornecida pela casca de soja permite a substituição do milho na dieta, a fim de baratear o custo de produção. É utilizada na alimentação de ruminantes por ter custo menor do que o farelo de soja.

3.3.5 CAROÇO DE ALGODÃO

O caroço de algodão, utilizado nos setores produtivos de países como Estados Unidos, Canadá e Israel, destaca-se entre os alimentos alternativos para a alimentação de vacas em lactação. Isto se deve à alta concentração de óleo, proteína e ainda fibras (línter e casca) desse alimento, permitindo a substituição de alimentos volumosos sem causar danos à fermentação ruminal (DELGADO, 1994).

No Brasil, existe um grande potencial para a utilização do caroço de algodão na alimentação animal devido à substituição do óleo de algodão pelo de soja para o consumo humano, bem como aos benefícios de sua utilização (baixo incremento calórico) por animais em regiões quentes (DELGADO, 1994). O caroço de algodão é um alimento com características peculiares, pois contém alto teor energético, assemelhando-se aos alimentos concentrados, além de ser rico em fibra efetiva,

comum aos alimentos volumosos (National Research Council - NRC,2001). De acordo com Borges (1997), o caroço de algodão é capaz de balancear energeticamente uma dieta, sem, no entanto, comprometer seu teor fibroso, além de contribuir expressivamente para a fração proteica da mistura final.

A composição média do caroço de algodão está apresentada na Tabela 5, onde se vê uma compilação de dados de vários autores. A tabela demonstra a necessidade da análise prévia deste produto antes de sua inclusão nas dietas devido às variações nos conteúdos de seus nutrientes. As diferenças em composição bromatológica do caroço de algodão resultam em parte do tamanho da semente, conteúdo de línter da casca e possíveis contaminações do material em análise (ZINN E PLASCENCIA, 1993). O caroço de algodão é relativamente rico em proteína, comparado com grãos de cereais.

Tabela 4. Composição química do caroço de algodão expressa em % da MS.

Nutrientes	Alimento		
	Caroço de algodão	Caroço de algodão	Caroço de algodão
MS	89,50	90,64	92,60
MO	86,14	96,32	96,40
PB	22,69	22,62	21,03
EE	12,16	18,90	21,20
FDN	30,80	46,04	44,97
FDA	-	35,85	33,37
NDT	-	81,92	84,33
EB (Mcal/kg MS)	-	5,57	-
Autores	Paulino et al. (2002)	Valadares Filho et al. (2006)	Melo et al. (2006)

MS: matéria seca; MO: matéria orgânica; PB: proteína bruta; EE: extrato etéreo; FDN: fibra em detergente neutro; FDA: fibra em detergente ácido; NDT: nutrientes digestíveis totais e EB: energia bruta.

3.3.6 MILHETO

O milheto (*Pennisetum glaucum* (L) R.Br.) é um cereal adaptado ao clima tropical predominante no Brasil, produtiva, com boa composição nutricional e que pode ser cultivada com sucesso no período de safrinha ou em regiões sujeitas a veranicos ou secas, onde normalmente culturas como o milho e o sorgo não se desenvolvem bem. O milheto é uma planta pertencente à família *Poaceae* (*Gramineae*), subfamília *Panicoideae*, tribo *Paniceae*, subtribo *Panicinae*, gênero *Pennisetum* (Brunken, 1977). O milheto caracteriza-se por ser uma gramínea anual

de verão, de ciclo curto, e se destaca como forrageira por sua habilidade em desenvolver-se em estações chuvosas curtas, com baixas precipitações pluviométricas e pelo crescimento rápido, boa capacidade de rebrota e boa qualidade como forragem, permitindo produção de forragem de qualidade em curto espaço de tempo (BOGDAN, 1977; LIMA ET AL., 1997; BONAMIGO, 1999). A grande tolerância desta cultura à seca deve-se ao seu sistema radicular agressivo, que pode alcançar 3,60 metros de profundidade (SKERMAN E RIVEROS, 1992, CITADOS POR BONAMIGO, 1999), e à sua eficiência na transformação de água em matéria seca, pois necessita de cerca 300 a 400 gramas de água para produzir um grama de matéria seca.

O grão de milheto é considerado um concentrado energético por apresentar menos de 18% de fibra bruta e menos de 20% de proteína bruta. De acordo com Terril et al. (1998), a energia metabolizável do grão de milheto para ruminantes é de 3,02 Mcal/kg, possuindo 8% a menos de energia quando comparado com o milho.

Tabela 5, Composição química do grão de milheto, de milho e sorgo.

Parâmetros	Milheto	Milho	Sorgo
Materia seca (%)	88,47	87,64	87,90
Proteína bruta (%)	13,55	9,11	9,54
Extrato etéreo (%)	5,13	4,07	3,03
FDN (%)	15,93	13,98	14,21
FDA (%)	7,73	4,08	6,30
Extrativo não nitrogenado (%)	68,86	74,10	71,92
Carboidratos não fibrosos (%)	64,64	74,47	73,84
Hemiceluloses (%)	7,50	9,41	9,62
Celulose (%)	4,35	3,55	3,55
Lignina (%)	1,96	1,16	1,21
NDT	76,37	87,24	80,35
Energia bruta (Mcal/kg)	4,00	4,31	4,13
Ca (%)	0,05	0,03	0,04
P (%)	0,23	0,25	0,28

Fonte: Valadares Filho et al. (2006).

Leão (2002) testou diferentes níveis de substituição do grão de milho por milheto em dietas de novilhos confinados. Os níveis de milheto nas rações testadas foram 0,0, 23,0, 49,0, 80,0 e 96,3% com base na matéria natural. Foi concluído que o milheto pode substituir o milho no concentrado sem prejuízo na digestibilidade dos nutrientes e no desempenho (ganho de peso, consumo de matéria seca e conversão alimentar) de bovinos.

3.3.7 SORGO

O sorgo [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] é o quinto cereal em importância no mundo. Mais significativa que esta posição é a grande variação de distribuição desta cultura no mundo, destacando-se as regiões semiáridas dos trópicos e subtropicais. O Brasil encontra-se entre os 15 maiores produtores de sorgo do mundo. O sorgo é originário das regiões semiáridas tropicais da África e da Ásia e apresenta maior tolerância à seca que outras gramíneas produtoras de grãos, como milho, aveia, trigo e cevada. Os grãos de sorgo têm sido utilizados com sucesso na alimentação de ruminantes em substituição principalmente ao milho, seja na forma de grãos úmidos ou secos, devido ao menor custo, ao valor nutritivo semelhante ao milho e ao aumento significativo da disponibilidade do grão no mercado interno nos últimos anos (Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB, 2009).

O grão do sorgo é composto por pericarpo, endosperma e gérmen. A composição química do grão de sorgo é considerada próxima à do milho. No entanto, o sorgo é uma planta única entre os cereais graníferos por ser capaz de produzir quantidades significativas de polifenóis, que protegem os grãos dos ataques de fungos, insetos e pássaros e ainda reduzem os riscos de germinação dos grãos na panícula (Silanikove et al., 1996). Entretanto, as vantagens agronômicas da presença dos taninos, principalmente dos taninos condensados, são acompanhadas de desvantagens nutricionais, como o comprometimento do valor proteico das dietas para animais (DUODU ET AL., 2003).

Quando comparado ao milho, o sorgo apresenta menores teores de extrato etéreo e teores de proteína ligeiramente superiores, sendo as proteínas distribuídas no endosperma (80,0%), gérmen (16,0%) e pericarpo (3,0%). O processamento do grão, como moagem, laminação ou floculação, não altera significativamente a composição do sorgo, exceto quanto à disponibilidade de energia. O sorgo floculado apresenta maior teor de energia líquida que o laminado, e este superior ao do grão moído.

Tabela 6 – Composição química do grão de sorgo submetido a diferentes tratamentos comparado com o milho.

Nutriente	Sorgo				Milho grão	
	com tanino	sem tanino	extrusado	úmido	seco	úmido
MS	86,17	86,73	89,23	65,41	90,00	67,83
PB	15,00	13,00	11,00	9,00	9,00	8,60
FDN ¹	13,16	13,16	10,90	24,22	11,61	8,10
FDA ²	6,42	6,42	5,90	5,13	4,13	4,20
Lignina	1,34	1,34	1,10	-	1,10	-
EE	2,98	2,88	1,45	3,45	4,01	3,98
NDT ³	78,43	78,43	89,40	77,67	85,65	78,54
Ca	0,07	0,03	0,07	0,02	0,03	0,03
P	0,28	0,14	0,35	0,20	0,25	0,23
Amido	62,91	62,91	60,57	44,10	66,25	43,72
DPB ⁴	32,80	67,10	34,05	73,55	70,73	53,29

¹FDN - Fibra em Detergente Neutro; ²FDA - Fibra em Detergente Ácido; ³NDT - Nutrientes Digestíveis Totais; ⁴DPB - Digestibilidade da Proteína Bruta.
Fonte: NRC (2001); Valadares Filho et al. (2006).

As maiores diferenças entre o grão de milho e de sorgo residem na proporção e distribuição das proteínas do endosperma ao redor do amido (ROONEY E PFLUGFELDER,1986).

3.3.8 POLPA DE CÍTRICA PELETIZADA

Através do aumento na produção agrícola de frutas cítricas no Brasil visando a exportação para o mercado externo, visando principalmente o suco de laranja, tornando o país o maior exportador do mesmo. Como os subprodutos e resíduos da indústria de processamento de citrus não tem utilidade na alimentação humana e visando diminuir os impactos ambientais, o seu uso na alimentação de bovinos como substituto parcial tem sido bastante utilizado. O principal subproduto que é utilizado, temos a polpa cítrica peletizada, oriunda da indústria que produz suco de laranja. O farelo de polpa cítrica peletizada ou farelo de casca de laranja é obtido por meio do processamento dos resíduos sólidos (casca, semente, bagaço) e líquidos da produção do suco.

O processo de obtenção do farelo consiste em três etapas (Costa, 2008):

1. desidratação: por meio de prensagem e adição de hidróxido de cálcio para facilitar a retirada da água e promover um ajuste do pH;
2. adição de melaço: a quantidade é dependente da remoção realizada para padronização do suco (varia com o teor de açúcares da fruta). É determinante no teor de sacarose do farelo;
3. peletização

A polpa cítrica peletizada (PCP) é classificada como um concentrado (menos de 18% de fibra bruta) energético (menos de 20% de proteína bruta), porém, em função de seus teores de FDN e FDA e das suas características de fermentação ruminal, ela se enquadra como um produto intermediário entre volumosos e concentrados (RODRIGUES E GUIMARÃES JÚNIOR, 2005). Este alimento apresenta em torno de 85-90% do valor energético do milho, não sendo, assim como este, uma boa fonte proteica (NRC, 2001). Um aspecto importante é o alto teor de cálcio, que pode chegar a 3% da matéria seca, devido a uma das etapas do processamento da polpa, no qual há adição de óxido ou hidróxido de cálcio, associado ao baixo teor de fósforo (0,13% na MS; NRC, 1996).

Tabela 7 - Composição química da polpa cítrica peletizada e outros concentrados energéticos:

Nutriente	Farelo de trigo ¹	Milho ¹	Polpa cítrica peletizada	Fonte
Matéria seca	89,1%	88,1%	85,80%	National Research Council - NRC, 2001
			85,17%	Adaptado de Mejía, 1999
Proteína bruta	17,3	9,4%	6,90%	NRC, 2001
			6,87%	Adaptado de Mejía, 1999
NDT (nutrientes digestíveis totais)	71,5%	88,7%	79,80%	NRC, 2001
			76,62%	Pereira, 2005
FDN	42,5%	9,5%	24,2%	NRC, 2001
			22,65%	Sarturi, 2008
FDA	15,5%	3,4%	22,2%	NRC, 2001
			17,29%	Sarturi, 2008
Ca	0,13%	0,04%	1,92%	NRC, 2001
			2,02%	Adaptado de Mejía, 1999
Extrato etéreo	4,3%	4,2%	4,9%	NRC, 2001
			0,12%	NRC, 2001
P	1,18%	0,3%	0,19%	Adaptado de Mejía, 1999
Pectina			19,30%	Adaptado de Mejía, 1999
DIVMS		88,29% ²	95,30%	Sarturi, 2008
Lignina	3%	0,9%	0,9%	NRC, 2001
N-FND	2,8%	0,7%	0,4%	NRC, 2001
N-FDA	1,4%	0,3%	0,3%	NRC, 2001

¹NRC (2001); ²Valadares (2000).

3.3.9 SUBSTITUIÇÕES PARCIAIS DE ALIMENTOS PADRÕES POR SUBPRODUTOS E COPRODUTOS EM DIETAS DE CONFINAMENTO

Em experimento realizado por EZEQUIEL ET AL. (2006), confinou 40 bovinos nelores criados em pastagem, com idade inicial de 32 meses, e peso médio inicial de 340kg. Os tratamentos foram compostos por dietas contendo 39% de volumoso (bagaço de cana-de-açúcar hidrolisado e *in natura*) e 61% de concentrado (%MS), tendo como fontes nitrogenadas levedura de cana-de-açúcar, farelo de algodão e uréia. Como fonte energética, utilizaram-se milho moído (tratamento MI - controle), farelo de gérmen de milho (tratamento FGM), casca do grão de soja (tratamento CS)

e polpa de *citrus* (tratamento PC) em substituição a 50% do milho, compondo os tratamentos. As dietas foram calculadas para serem isoprotéicas (14% de PB, em %MS), segundo recomendações do AFRC (1993), de forma a proporcionar ganho de 1,0 kg/ dia. Com objetivo de avaliar a substituição parcial em 50% do milho moído, usou-se o farelo do gérmen de milho, casca de grão de soja e polpa de citrus. Não foi observado efeito substitutivo em relação ao milho. As variações ocorreram pelas diferentes respostas dos animais na adaptação. A introdução da casca de soja não limitou o consumo de MS, entretanto o tratamento com casca de soja teve pior conversão alimentar. O tratamento com apenas milho os animais tinham peso inicial 339,8kg, o tratamento com inclusão do farelo de gérmen de milho os animais tinham peso inicial 350,2 kg, o tratamento com inclusão de casca de soja os animais tinham o peso inicial 345,7kg, o tratamento com polpa de citrus os animais tinham o peso inicial 334,5kg. Ao final do experimento os pesos finais para o tratamento com milho foi de 470,8kg, com farelo de gérmen de milho foi 478,6kg, com casca de soja 476,4kg e com polpa de citrus 475,5kg. No ganho médio diário não houve diferença significativas entre os tratamentos. Logo pode ser utilizado os ingredientes como fontes energéticas substitutivas do milho, com o bagaço de cana de açúcar como fonte de volumoso na dieta, todavia a escolha não deve ser restrita ao seu valor econômico, mas também a qualidade da matéria prima.

Em experimento feito por Leme et al. (2002) avaliou o desempenho e características de carcaça de bovinos submetidos a dietas de alto concentrado contendo 15, 21 ou 27% da matéria seca em bagaço de cana-de-açúcar. De novilhos Nelore, com referência em jejum de 279 kg e 24 meses de idade, confinados por um período de 98 dias. Não houve diferenças significativas entre os tratamentos no peso vivo inicial e no peso vivo final. Os GMD foram de 1,51; 1,49 e 1,38 kg nos tratamentos com 15, 21 e 27% de bagaço de cana-de-açúcar, respectivamente. Ao final do experimento verificou-se, o peso vivo inicial foi de 277, 279 e 281 kg nos tratamentos com 15, 21 e 27% de bagaço de cana-de-açúcar, já o peso vivo final de 423, 424 e 416 kg para os tratamentos com 15, 21 e 27% de bagaço de cana-de-açúcar, o tratamento com 27% de bagaço de cana-de-açúcar teve um menor ganho final devido a menor quantidade de concentrado na dieta e maior quantidade de fibra. Os resultados indicam a viabilidade da adição de 15 ou 21% de bagaço de cana-de-açúcar como único volumoso, em dietas com elevada proporção de concentrado contendo milho, polpa de *citrus* e farelo de soja para novilhos Nelore em confinamento.

De acordo com Costa et al. (2010), avaliando o efeito da adição de caroço de algodão à na dieta de 36 novilhos Nelore com médias de idade e peso vivo inicial de 20 meses e 333,5kg, com os seguintes teores de caroço de algodão: 0; 14,35%; 27,51%; e 34,09% na matéria seca da dieta. O caroço de algodão foi usado em substituição ao farelo de soja e ao grão de milho triturado. O ganho médio diário para o tratamento controle foi de 1,35 kg, o segundo tratamento com inclusão do caroço de algodão foi 1,24 kg, no terceiro o ganho médio diário foi de 1,17 kg e o último tratamento o ganho médio diário foi de 1,09 kg. Os pesos de carcaças quente foram de 248kg para o tratamento controle, 237 kg para o tratamento com 14,35% de inclusão de caroço de algodão, 233 kg para o tratamento de 27,51% de inclusão de caroço de algodão e 227 kg para o tratamento com 34,09% de caroço de algodão na dieta. A adição de caroço de algodão na dieta de bovinos de corte não se mostrou biologicamente vantajosa, pois o caroço de algodão, em substituição ao farelo de soja e ao grão de milho triturado na dieta, diminuiu o desempenho animal. Todavia, se o caroço de algodão for adquirido com qualidade e um valor econômico viável, pode ser utilizado na dieta em confinamento pelo fato de não ter alterado a conversão alimentar com sua inclusão.

Segundo experimento de Silva et al. (2014), visando verificar (80%) desempenho econômico de dietas com elevada proporção de concentrado contendo diferentes níveis de grãos de milho moído em substituição ao grão de milho moído. Foram utilizados 89 novilhos não castrados, mestiços europeu-zebu, com peso médio inicial de $317,8 \pm 15,1$ kg, os níveis de milho como substituto foram (0, 33, 66 e 100%). Para o tratamento controle o peso corporal final foi de 472,7 kg, tratamento com inclusão de 33% de milho o peso final foi de 465 kg, tratamento com 66% com inclusão de milho o peso final foi de 480 kg e o tratamento com inclusão de 100% o peso final foi de 462,7 kg. Foi verificado que o milho com qualidade excelente pode substituir o milho parcialmente ou até mesmo totalmente em dietas com elevadas proporções de concentrado para bovinos em confinamento. Se o milho for adquirido com um custo menor ou igual a 77,78% do custo do milho, proporciona menores custos de produção e aumenta margem de lucro.

Em experimento realizado por IGARASI ET AL. (2008) visando analisar diferenças no desempenho de animais jovens alimentados com dietas contendo grão úmido de milho ou sorgo. Utilizaram-se dois tratamentos experimentais, nos quais a dieta total possuía, como ingrediente energético principal, grão úmido de milho (TMU)

ou grão úmido de sorgo (TSU). Noventa novilhos inteiros F1 Red Angus x Nelore, com 8 meses de idade e 240 kg de peso vivo médio inicial, foram alimentados durante 172 dias e divididos nos dois tratamentos. O ganho médio diário dos animais na dieta com grão úmido de milho foi de 1,41 kg, já a dieta contendo o grão úmido de sorgo o ganho médio diário foi de 1,43 kg; o peso final para os animais consumindo a dieta contendo grão úmido de milho foi 482,54 kg, todavia a dieta com grão de úmido de sorgo foi de 486,81 kg, logo não foi observado nenhuma diferença significativa nas duas principais variáveis, portanto a substituição integral do grão úmido de milho pelo grão úmido de sorgo, como principal fonte energética na dieta, não alterou o desempenho de bovinos jovens em confinamento.

4 METODOLOGIA

Esta pesquisa, trata-se de um estudo de revisão sistemática de literatura científica, na modalidade denominada revisão bibliográfica. A escolha desse método foi por oportunizar um embasamento científico que permitisse através de pesquisas já realizadas, compreender o universo da pecuária de precisão aplicada em confinamentos de bovinos, tendo como resultado, permitir a síntese de estudos publicados; possibilitar conclusões gerais a respeito da área de estudo; proporcionar uma melhor compreensão do tema de interesse.

A escolha da revisão sistemática justifica-se por sua definição, como sendo uma aplicação de estratégias científicas que limitam o viés da seleção de artigos, onde se avalia com espírito crítico os artigos e sintetizam todos os estudos relevantes em um tópico específico (PERISSÉ,2001).

4.2 COLETA DE DADOS

O estudo foi realizado através de uma pesquisa bibliográfica, buscando conhecer sob o olhar de alguns autores o tema de grande relevância e inovador, **“PRINCIPAIS ALIMENTOS UTILIZADOS EM DIETAS PARA BOVINOS EM SISTEMA DE CONFINAMENTO”**

Para realização desta pesquisa de revisão foram utilizadas publicações sobre dietas em confinamentos bovinos. Iniciou-se o levantamento bibliográfico a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos, páginas da web e catálogos técnicos.

5 CRONOGRAMA

Cronograma - apresenta um quadro com o planejamento das atividades a serem desenvolvidas, distribuindo-as, individualmente, de acordo com o projeto, no tempo em que se propôs desenvolvê-las, de forma a que possa ser acompanhado pelos interessados, avaliadores etc.

Tabela 2. Modelo de cronograma

Etapa/Mês	01	02	03	04	05	06
Escolha do Tema da Pesquisa	X					
Definição dos capítulos (sumário preliminar)	X					
Revisão de Literatura (enquadramento teórico)	X					
Redação preliminar					X	
Ajustes metodológicos, conceituais, formatação.						X

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com uma pecuária que visa cada vez mais a lucratividade e produtividade em menores áreas, o confinamento é um dos pilares da intensificação desta atividade, logo é de suma importância conseguir respostas para o principal gargalo deste sistema que é a nutrição, os principais alimentos utilizados como fonte de volumosos são a silagem de milho, por ter uma grande quantidade de nutrientes essenciais, o grão de milho como fonte de energia, o farelo de soja como fonte proteica, entretanto com os valores muitas vezes altíssimos na aquisição dessas commodities, é necessário usar alternativas alimentares que não prejudique a eficiência na nutrição utilizada nos diferentes confinamentos no território nacional, no presente trabalho mostrou-se a viabilidade dessa utilização, como o bagaço de cana-de-açúcar como fonte de volumoso em substituição parcial ou total a silagem de milho, e a inclusão dos grãos de milheto e sorgo parcialmente na dieta em substituição ao grão de milho, assim também como subprodutos da indústria cítrica e o coproduto casca de soja. Tais alimentos mostraram que é viável sua inclusão sem alterar a produtividade, podendo também aumentar a rentabilidade no confinamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAHÃO, J. J. S., PRADO, I. N., PEROTTO, ET. AL. (2005). **Características de carcaças e da carne de tourinhos submetidos a dietas com diferentes níveis de substituição do milho por resíduo úmido da extração da fécula de mandioca.** *Revista Brasileira de Zootecnia*, 34(5):1640-1650.

Alimentos para gado de leite / Editores: LÚCIO CARLOS GONÇALVES, IRAN ANUALPEC. **Anuário da pecuária brasileira.** São Paulo: Agra FNP, 2015. 407p.

ANDERSON, S.J.; MERILL, J.K.; MCDONNELL, M.L. et al. **Digestibility and utilization of mechanically processed soybean hulls by lambs and steers.** *J. Anim. Sci.*, v.66, p.2965-2976, 1988.

ANTUNES, P.L.; SGARBIERI, E.V.C. **Processamento e valor nutricional da soja, Glycine max (L.) Merrill.** *Agros*, v.15, p.65-84, 1980.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE RAÇÕES. **Matérias-primas para a alimentação animal.** 4.ed. São Paulo, SP: ANFAR, 1985. 65p.

BORGES, I. **Influência da dieta na degradabilidade in situ do caroço de algodão integral e do bagaço de cana-de-açúcar auto-hidrolisado, na dinâmica da fermentação ruminal e na cinética sanguínea de ovinos.** 1997. 130f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária, Belo Horizonte, MG.

Bovinocultura: manejo e alimentação de bovinos de corte em confinamento – Brasília: Senar, 2018. 56 p; il. 21 cm (Coleção Senar, 232) ISBN: 978-85-7664-204-6

COTTONSEED feed products for beef cattle. Manhattan, KS: Kansas State University. Agricultural Experiment Station and Cooperative Extension Service. Disponível em: [http://www.cottonseed.com/publications/cottonseed feed products for beef cattle](http://www.cottonseed.com/publications/cottonseed%20feed%20products%20for%20beef%20cattle) - KSU.pdf.

COSTA, Q.P.B. ET AL. **Desempenho e características da carcaça de bovinos alimentados com dietas com caroço de algodão.** *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia* [online]. 2011, v. 63, n. 3 [Acessado 2 Julho 2022], pp. 729-735..

CRUZ R S, ALEXANDRINO E, MISSIO R. L, RESTLE J et. Al. **Desempenho bioeconômico de tourinhos alimentados com níveis de concentrado e farelo do mesocarpo de babaçu.** *Seminário: Ciências Agrárias, Londrina*. 2014; 35(4):2159-2174.

DELGADO, E.F. **Caroço de algodão e milho-grão, em diferentes formas físicas, na alimentação de vacas em lactação.** 1994. 89f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) -Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras, MG.

EZEQUIEL, JANE MARIA BERTOCCO ET AL. **Desempenho e características de carcaça de bovinos Nelore em confinamento alimentados com bagaço de cana-de-açúcar e diferentes fontes energéticas.** Revista Brasileira de Zootecnia [online]. 2006, v. 35, n. 5 [Acessado 2 Julho 2022] , pp. 2050-2057.

FREIRE, R.M.M. **Cultivo do algodão herbáceo na agricultura familiar: subprodutos.** Embrapa. 2006. Disponível em: http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Algodao/AlgodaoAgricolturaFamiliar_2ed/subproduto.html.

IPHARRAGUERRE, I.R.; IPHARRAGUERRE R.R.; CLARK, J.H. **Performance of lactating dairy cows fed varying amounts of soyhulls as a replacement for corn grain.** *J. Dairy Sci.*, v.85, p.2905-2912, 2002a.

IPHARRAGUERRE, I.R.; SHABI, Z.; CLARK, J.H. et al. **Ruminal fermentation and nutrient digestion by dairy cows fed varying amounts of soyhulls as a replacement for corn grain.** *J. Dairy Sci.*, v.85, p.2890-2904, 2002b.

IGARASI, MAURICIO SCOTON ET AL. **Desempenho de bovinos jovens alimentados com dietas contendo grão úmido de milho ou sorgo.** Revista Brasileira de Zootecnia [online]. 2008, v. 37, n. 3 [Acessado 2 Julho 2022] , pp. 513-519.

LASSITER, J.W.; EDWARDS, H.M. Jr. **Animal nutrition.** Reston, VA: Reston Publishing, 1982. p.339-340.

LEME, PAULO ROBERTO 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 [online]. 2003, v. 32, n. 6 suppl 1 [Acessado 2 Julho 2022] , pp. 1786-1791.

LIMA, G.J.M.M. **Milho e subprodutos na alimentação animal.** In: simpósio sobre ingredientes na alimentação animal, 2001, Campinas, SP. *Anais...* Campinas: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal, 2001. p.13-32.

LIMA, L.G.; NUSSIO, L.G.; GONÇALVES, J.S. et al. **Fontes de amido e proteína para vacas leiteiras em dietas à base de capim-elefante.** *Sci. Agric.*, v.59, p.19-27. 2002.

LOPES, M. A.; MAGALHÃES, G.P. **Rentabilidade na terminação de bovinos de corte em condições de confinamento: um estudo de caso em 2010, na região oeste de Minas Gerais.** *Ciência Agro técnica*, Lavras, v. 29, n. 5, p. 1039-1044, 2011.

MELLO JÚNIOR, C.A. **Processamento dos grãos de milho e sorgo visando ao aumento do valor nutritivo.** In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 4., 1991, Piracicaba, SP. *Anais...* Piracicaba, SP: FEALQ, 1991. p.263-283.

Moletta, J. L., Torrecilhas, J. A., Ornaghi, et. al. (2014). **Feedlot performance of bulls and steers fed on three levels of concentrate in the diets.** *Acta Scientiarum Animal.Sciences*, 36(3):323-328.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of dairy cattle.** 7.ed. rev. Washington, DC: National Academy Press, 2001. 381p.

Nutrição de bovinos de corte: fundamentos e aplicações / editores técnicos, Sérgio Raposo de Medeiros, Rodrigo da Costa Gomes, Davi José Bungenstab. -- Brasília, DF : Embrapa, 2015. 176 p.

PARRA 2011. **Protocolos de adaptação a dietas com alta inclusão de concentrados para bovinos nelores confinados.**

Pinto, A. P., Prado, I. N., Moletta, et. al (2011). **Desempenho animal e características de carcaça de bovinos inteiros de diferentes grupos genéticos terminados em confinamento.** *Magistra*, 23(3):92-100

RESTLE, J., VAZ, F.N. **Confinamento de bovinos definidos e cruzados.** In: **Produção de bovinos de corte** Porto Alegre: EDIPUCRS. p.141-168. 1999.

ROGERS, G.M.; POORE, M.H.; PASCHAL, J.C. **Feeding cotton products to cattle.** *Vet.Clin. Food Anim. Pract.*, v.18, p.267-294, 2002.

SILVA, A.G. **Algodão, amendoim e soja**, In: simpósio sobre nutrição de Bovinos, 1996, Piracicaba, SP. *Anais...* Piracicaba, SP: FEALQ, 1996. p.47-72.

STRASSBURG, B. B. N.; SCARAMUZZA, C. A. M.; SANSEVERO, J. B. B.; et al. **Análise preliminar de modelos de restauração florestal como alternativa de renda para proprietários rurais na Mata Atlântica.** In: Instituto Internacional para Sustentabilidade. Rio de Janeiro, 2014, 64p. II.

TAMBARA, A.A.C.; OLIVO, C.J.; PIRES, M.B.G. et al. **Avaliação *in vivo* da digestibilidade da casca do grão de soja moída em ovinos.** *Ciênc. Rural*, v.25, p.283- 287, 1995.

VALADARES FILHO, S.C.; MAGALHÃES, K.A.; ROCHA Jr, V.R. et al. **Tabelas brasileiras de composição de alimentos para bovinos.** 2.ed. Viçosa, MG: UFV, 2006. 329p.

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

ZINN, R.A, Plascencia, A. **Interaction of whole cottonseed and supplemental fat on digestive function in cattle.** *J. Anim. Sci.*, v.71, p.11-17, 1993.

<http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/bitstream/riufcg/5613/3/ANDERSON%20DE%20LIMA%20XAVIER%20-%20TCC%20AGROECOLOGIA%202015.pdf>

<https://repositorio.ufgd.edu.br/jspui/bitstream/prefix/3074/1/alimentos-e-alimentacao-animal.pdf>