



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO
CAMPUS MORRINHOS
GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

TRABALHO DE CURSO

ALIMENTOS ALTERNATIVOS PARA NUTRIÇÃO ANIMAL

RAÍ CAIXETA PINHEIRO

Orientadora:

Prof.^a MSc. Crislaine Messias de Souza

MORRINHOS
2021



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO
CAMPUS MORRINHOS
GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

RAÍ CAIXETA PINHEIRO

ALIMENTOS ALTERNATIVOS PARA NUTRIÇÃO ANIMAL

Trabalho de Curso de Graduação em Zootecnia do Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, como parte das exigências para obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

Orientadora:
Prof.^a MSc. Crislaine Messias de Souza

MORRINHOS
2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/IF Goiano Campus Morrinhos

P654a Pinheiro, Raf Caixeta.

Alimentos alternativos para nutrição animal. / Raf Caixeta Pinheiro. –
Morrinhos, GO: IF Goiano, 2021.
30 f.

Orientadora: Ma. Crislaine Messias de Souza.

Trabalho de conclusão de curso (graduação) – Instituto Federal Goiano
Campus Morrinhos, Bacharelado em Zootecnia, 2021.

1. Animais - Alimentos. 2. Alimentos alternativos. 3. Fibras na nutrição
animal. I. Souza, Crislaine Messias de. II. Instituto Federal Goiano. III.

Título.

CDU 656.7/8.085

**TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES
TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO**

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese | <input type="checkbox"/> Artigo Científico |
| <input type="checkbox"/> Dissertação | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro |
| <input type="checkbox"/> Monografia – Especialização | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input checked="" type="checkbox"/> TCC - Graduação | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional | - Tipo: |

Nome Completo do Autor: Raí Caixeta Pinheiro

Matrícula: 2017104201810180

Título do Trabalho: Alimentos alternativos para nutrição animal

Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial: Não Sim, justifique: _____

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 08/12/2021

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

1. o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
2. obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
3. cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Morrinhos, 08/12/2021.

Rai Caixeta Pinheiro

Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:

Assinatura do(a) orientador(a)

Documento assinado eletronicamente por:

- **Cislaine Messias de Souza, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 09/12/2021 09:38:58.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 09/12/2021. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 339649

Código de Autenticação: c3ccaf0a39



INSTITUTO FEDERAL GOIANO
Campus Morrinhos
Rodovia BR-153, Km 633, Zona Rural, None, MORRINHOS / GO, CEP 75650-000
(64) 3413-7900

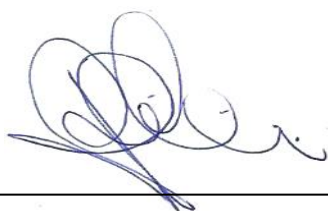
RAÍ CAIXETA PINHEIRO

ALIMENTOS ALTERNATIVOS PARA NUTRIÇÃO ANIMAL

Trabalho de Curso de Graduação em Zootecnia do Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, como parte das exigências para obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

Orientadora:
Prof.^a MSc. Crislaine Messias de Souza

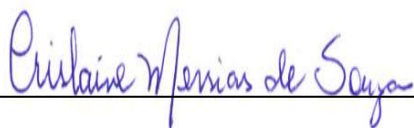
APROVADA: 02 de dezembro de 2021.



Prof. Dr. Jeferson Côrrea Ribeiro
(Membro da banca)



Prof. Dr. Wallacy Barbacena Rosa dos Santos
(Membro da banca)



Prof.^a MSc. Crislaine Messias de Souza
(Orientadora)

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por me guiar com sabedoria nessa jornada. A toda a minha família, de modo muito especial aos meus pais Luís e Maria Neide que me deram suporte e incentivo na realização deste curso. Aos amigos e colegas de turma que contribuíram de alguma forma na realização deste trabalho.

De maneira muito especial também a minha orientadora, professora e amiga Crislaine Messias, por todo o conhecimento transmitido, confiança e suporte nesses aproximadamente 4 anos de orientação e convivência.

Ao Instituto Federal Goiano - Campus Morrinhos como um todo, destacando a importância da estrutura física e de cada colaborador que atua de forma direta ou indireta no Campus. Dando destaque a todos os professores do curso de Zootecnia que contribuíram no meu processo de formação e conseqüentemente na realização desse trabalho.

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	8
RESUMO	9
ABSTRACT	10
1. INTRODUÇÃO	11
2. REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1 IMPACTOS DOS CUSTOS COM ALIMENTAÇÃO	12
2.2 DEFINIÇÃO DE ALIMENTOS ALTERNATIVOS E SITUAÇÃO DE USO NO BRASIL	13
2.3 DESAFIOS NO USO DE ALIMENTOS ALTERNATIVOS	15
2.4 ALIMENTOS ALTERNATIVOS PROTEICOS.....	16
2.4.1 FARELO DE ALGODÃO	16
2.4.2 FARELO DE GIRASSOL	18
2.4.3 FARELO DE AMENDOIM.....	20
2.4.4 FARINHA DE CARNE E OSSOS	21
2.5 ALIMENTOS ALTERNATIVOS ENERGÉTICOS	22
2.5.1 FARELO DE ARROZ	22
2.5.2 MILHETO.....	24
2.5.3 SORGO	25
2.5.4 MANDIOCA.....	26
2.5.5 FARELO DE TRIGO.....	27
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS	29
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	30

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AGCC - Ácidos Graxos de Cadeia Curta

AGV's - Ácidos Graxos Voláteis

CNF – Carboidrato Não Fibroso

EE – Extrato Etéreo

EEB - Encefalopatia Espongiforme Bovina

FB - Fibra Bruta

FDN – Fibra em Detergente Neutro

HCN - Ácido Cianídrico

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

MM – Matéria Mineral

MS – Matéria Seca

NDT – Nutrientes digestíveis totais

PB - Proteína Bruta

PDR – Proteína Degradável no Rúmen

PNA's - Polissacarídeos Não Amiláceos

PNDR – Proteína Não Degradável no Rúmen

RESUMO

PINHEIRO, Raí Caixeta, Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, dezembro de 2021. **Alimentos alternativos para nutrição animal.** Orientadora: Crislaine Messias de Souza.

O objetivo da revisão é analisar possíveis alimentos alternativos para substituição do milho e farelo de soja na nutrição animal. A fim de, identificar os pontos críticos e potencialidades no uso destes ingredientes, levando em consideração os fatores limitantes, níveis de inclusão permitidos e a viabilidade produtiva. O farelo de algodão, farelo de girassol, farelo de amendoim e farinha de carne e ossos são fontes alternativas indicadas para substituição parcial do farelo de soja na ração, enquanto o farelo de arroz, milho, sorgo, coprodutos da mandioca e farelo de trigo podem substituir de forma parcial ou total o milho na dieta animal. Entretanto, na escolha dos ingredientes, deve ser levada em consideração os níveis máximos de inclusão de acordo com a espécie animal e fase fisiológica, além de, ser considerada a disponibilidade do alimento na região e a viabilidade financeira do seu incremento na dieta dos animais.

Palavras-chave: alimento alternativo; animal; nutrição

ABSTRACT

PINHEIRO, Raí Caixeta, Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, december 2021.
Alternative foods for animal nutrition. Advisor: Crislaine Messias de Souza.

The aim of the review is to analyze possible alternative foods to replace corn and soybean meal in animal nutrition. In order to identify the critical points and potential in the use of these ingredients, taking into account the limiting factors, permitted inclusion levels and production feasibility. Cotton bran, sunflower bran, peanut bran and meat and bone meal are alternative sources indicated for partial replacement of soy bran in the feed, while rice bran, millet, sorghum, cassava by-products and wheat bran can partial or total replacement of corn in the animal diet. However, when choosing the ingredients, the maximum inclusion levels must be taken into account according to the animal species and physiological phase, in addition to considering the availability of food in the region and the financial viability of its increment in the animals' diet.

Keywords: alternative food; animal; nutrition

1. INTRODUÇÃO

Atualmente os gastos com a alimentação animal correspondem a cerca de 70% dos custos de produção dentro de uma atividade. Os custos com a nutrição animal são impulsionados pelo preço do milho e farelo de soja, estes respectivamente as principais e casuais fontes de energia e proteína para a dieta dos animais (VALENTIM et al., 2021).

O milho é o principal ingrediente energético usado na alimentação animal, ganha destaque por ser uma planta resistente, de ciclo curto e tradicionalmente cultivado por todo o mundo. Devido a sua acessibilidade e bom valor nutricional, o milho é amplamente utilizado na nutrição animal, tendo participação crescente na dieta humana e sendo cada vez mais explorado na produção de biocombustíveis (LITZ, 2018; FERNANDES et al., 2020).

Por sua vez, a produção de soja também tem papel fundamental na alimentação animal. Por meio do processo de extração de óleo dos grãos, são gerados dois importantes coprodutos, a casquinha e o farelo de soja. Enquanto a casquinha de soja é muito utilizada na alimentação de ruminantes em substituição ao milho, o farelo de soja é considerado o ingrediente proteico mais tradicional e completo para utilização na nutrição animal, tanto para animais ruminantes, quanto não ruminantes (ECKSTEIN, 2017).

Entretanto, a alta do preço destes produtos bases, tornam os custos de produção mais onerosos, principalmente para animais não ruminantes, tais como, aves e suínos. Dentre as causas mais significativas para elevações de preços do milho e farelo de soja, estão períodos de entre safra, problemas climáticos, ocorrência de pragas e doenças, crescimento das importações e da demanda interna, além da concomitante alta no preço de insumos e combustíveis (VALENTIM et al., 2021).

A busca por alimentos não tradicionais é uma alternativa de baratear o custo com a nutrição, no entanto, é preciso levar em consideração as variabilidades na composição nutricional de cada alimento, a fim de não só fornecer uma dieta mais barata, mas também,

que está seja corretamente balanceada e atenda as exigências nutricionais dos animais, sem causar distúrbios nutricionais (VALENTIM et al., 2021).

O objetivo da revisão é analisar possíveis alimentos alternativos para substituição do milho e farelo de soja na nutrição animal. A fim de, identificar os pontos críticos e potencialidades no uso destes ingredientes, levando em consideração os fatores limitantes, níveis de inclusão permitidos e a viabilidade produtiva.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 IMPACTOS DOS CUSTOS COM ALIMENTAÇÃO

Apesar do Brasil ser um dos maiores produtores de grãos do mundo, os preços de milho e soja são dependentes do mercado internacional. Neste cenário cada vez mais frenético, tais produtos sofrem reajustes constantes e na maioria das vezes crescentes. O preço do grão de soja é o que tem mais preocupado produtores que trabalham com a criação animal, pois o seu coproduto, o farelo de soja, é um dos pilares da nutrição animal, destaque por atender de maneira eficaz as necessidades proteicas dos animais (ALVES JÚNIOR, 2019).

Na dieta de ruminantes o milho e o farelo de soja são os alimentos base usados na formulação de rações. O uso de forrageiras como fonte de energia é uma opção considerável para quem dispõe de área para produção de massa verde, no entanto, esta via alternativa não soluciona todo o problema, visto que a fração proteica da dieta ainda é a mais onerosa (ECKSTEIN, 2017; MACIEL et al., 2020).

A produção leiteira é uma das atividades que sofre bastante com a relação custo/benefício, pois a alta dos insumos e as oscilações no preço do leite trazem transtornos aos produtores. O componente proteico da dieta, que comumente é o farelo de soja, se destaca

como o maior “vilão” ente os ingredientes da dieta, por isto é balanceada criteriosamente com base nas exigências de PB (Proteína Bruta) (SANTOS, 2017).

Para criadores de animais não ruminantes, tais como aves e suínos, as dificuldades econômicas geralmente são ainda maiores, já que sua dieta é amplamente dependente dos grãos. Na avicultura o problema econômico relacionado a custo de produção se destaca como maior dificuldade da atividade, onde os gastos com a alimentação das aves representam cerca de 70% dos custos totais (VALENTIM et al., 2021).

Na suinocultura intensiva a alimentação dos animais é sempre um desafio, considerando que os alimentos concentrados, tais como milho e farelo de soja, são indispensáveis e encontram-se cada vez mais inacessíveis economicamente no mercado. Estes produtos sofrem constantes onerações em função de quebras de safras, aumento nas exportações, custos com frete e até por competição com a alimentação humana (FERREIRA et al., 2019).

2.2 DEFINIÇÃO DE ALIMENTOS ALTERNATIVOS E SITUAÇÃO DE USO NO BRASIL

Alimentos alternativos são definidos como ingredientes disponíveis em uma determinada região, que possuam bom perfil nutricional, sejam de boa aceitabilidade, tenham reduzido valor de mercado em comparação a alimentos tradicionais e que principalmente não prejudiquem a saúde, bem-estar e a produção animal (SANTOS, 2017).

O principal concentrado energético usado na alimentação animal é o milho, no entanto, outros produtos como milheto, sorgo, farelo de arroz, farelo de trigo, aveia, casca de soja, polpa cítrica, mandioca e seus coprodutos são opções alternativas para incremento na dieta. Por sua vez, o farelo de soja é o principal concentrado proteico utilizado na nutrição animal e tem como possíveis substitutos o farelo e caroço de algodão, farelo de girassol,

farelo de amendoim, grão de soja, farinha de peixe, farinha de carne e ossos (GOES et al., 2013).

A produção de biodiesel no Brasil tem crescido de maneira significativa, com isso houve aumento na geração de coprodutos (tortas e farelos). Os coprodutos mais comuns oriundos do processo de produção de biodiesel são o farelo de algodão, farelo de amendoim e farelo de girassol. Estes ingredientes não têm importância para a indústria de petróleo, mas possuem boas características nutricionais que os impulsionam a serem aproveitados na alimentação animal (CORDEIRO, 2018; VIEIRA et al., 2018).

Identificar alimentos disponíveis regionalmente tem sido uma via alternativa de produtores que buscam fontes mais baratas para o incremento na dieta animal. Assim, coprodutos gerados em agroindústrias têm sido adquiridos por valores mais acessíveis e se tornado alternativas viáveis financeiramente. Além de, melhorarem a margem de lucro dos produtores, são produtos com qualidade nutricional significativa (CALVET et al., 2020).

Os animais ruminantes são capazes de ingerir alimentos de baixo valor nutricional e transformá-los em produtos de ótima qualidade (carne e leite). Por isso, o uso de produtos alternativos é usual principalmente para esta categoria de animais, onde os alimentos mais comumente utilizados são substituídos em proporções que não causem grandes alterações de produtividade, podendo até melhorar as características do produto final, dependendo do alimento utilizado e da finalidade de produção (OLIVEIRA et al., 2013).

Vale ressaltar que, para aves e suínos, existem as tabelas nacionais com a composição de alimentos e exigências nutricionais para tais espécies, as quais disponibilizam dados para variados alimentos, tanto os tradicionais, quanto os alternativos, com isso é possível balancear dietas mais precisas e baratas com ingredientes não convencionais (ECKSTEIN, 2017).

Todavia, o uso de alimentos alternativos no Brasil ainda é baixo e limitado, pois boa parte de tais ingredientes possuem fatores limitantes e/ou antinutricionais. A partir disso,

existe por parte dos produtores um receio em introduzir um alimento novo na dieta animal e, aqueles que os usam de maneira equivocada causam danos à saúde dos animais e depois se restringem a usá-los novamente (MACIE et al., 2017).

2.3 DESAFIOS NO USO DE ALIMENTOS ALTERNATIVOS

O principal desafio no uso de alimentos alternativos é encontrar alimentos menos onerosos que tenham condições de substituir o milho e o farelo de soja na dieta animal. Estes alimentos tradicionais se destacam principalmente pela qualidade nutricional e por permitirem altas taxas de inclusão na dieta, enquanto os ingredientes alternativos geralmente possuem uma série de limitações (SANTOS et al., 2017).

É fácil perceber que economicamente a maioria dos coprodutos são menos onerosos do que alimentos tradicionais, entretanto existe a carência de pesquisas que comprovem resultados de desempenho de produção animal. Alimentos como o algodão, arroz, trigo, girassol, mandioca, trazem resultados significativos quando inseridos na dieta animal, no entanto, esbarram na variação nutricional e em limitados níveis de inclusão, causados pela presença de fatores antinutricionais (SANTOS et al., 2017).

Um acompanhamento técnico especializado nem sempre é uma opção para os produtores, no entanto, se torna essencial quando se trata de incremento de novos alimentos na ração, pois é comum em alimentos alternativos a despadronização da composição nutricional, o que leva também a uma dificuldade no balanceamento da dieta (MENEGETTI e DOMINGUES, 2008).

Embora alguns ingredientes alternativos sejam mais comuns e acessíveis em todo o país, outros ingredientes são menos comuns e encontrados apenas em nível regional. Por isso, para quem busca utilizar este tipo de alimento, torna-se necessário um amplo estudo de mercado e avaliação da relação custo/benefício (MACIE et al., 2017).

Para produtores de leite a falta de informação em relação às restrições de uso dos alimentos não tradicionais é um dos entraves para aqueles que buscam por este tipo de ingrediente. Encontrar opções substitutivas ao farelo de soja é o maior anseio, já que a proteína da dieta representa a fração mais cara de uma ração (ALVES JÚNIOR, 2019).

Na criação de aves de corte, os custos elevados de produção também têm induzido os criadores a buscarem alternativas nutricionais a preço de mercado reduzido. Todavia, o uso de produtos alternativos esbarra em restrita qualidade nutricional e presença de fatores antinutricionais, que limitam o consumo (MOURA et al., 2019).

2.4 ALIMENTOS ALTERNATIVOS PROTEICOS

2.4.1 FARELO DE ALGODÃO

Os coprodutos de algodão são alternativas para uso na alimentação animal, podendo ser usados em forma de caroço, torta ou farelo. O beneficiamento do algodão se dá com a separação das plumas das sementes. As plumas são usadas na indústria têxteis e as sementes dão origem ao caroço de algodão. A torta de algodão provém da moagem e prensagem do caroço de algodão para a extração do óleo, enquanto os farelos de algodão passam pelos processos de moagem, prensagem e também por solventes químicos que irão extrair, com maior profundidade, os óleos contidos nas estruturas físicas da semente do algodão (PARRO e PAULA, 2020).

O farelo de algodão destaca-se por ser o terceiro farelo proteico mais produzido mundialmente e considerado a segunda fonte proteica mais importante na alimentação animal, ficando atrás apenas do farelo de soja. Seus valores de PB variam entre 28 e 42% em função da espécie cultivada ou do tipo de processamento. Pode ser utilizado em até 30% em rações para matrizes suínas e em até 15% para suínos em fase de terminação, enquanto para aves a inclusão não deve ultrapassar 5% (NASCIMENTO et al., 2020).

Para bezerros e vacas leiteiras o percentual de inclusão do farelo de algodão não deve ultrapassar 20% da dieta. Em ruminantes quando o farelo de algodão substitui o farelo de soja, não tende a aumentar o consumo de MS (Matéria seca), MM (Matéria Mineral), PB, NDT (Nutrientes digestíveis totais) e carboidratos totais, além de apresentar resultados semelhantes em relação a produção diária de leite e ao teor de gordura no leite (GOES et al., 2013).

A utilização de algodão é restrita pela presença dos fatores antinutricionais: gossipol e ácidos graxos ciclopropenóides. Esses compostos causam toxicidade em animais não ruminantes e redução na fertilidade em ruminantes. O gossipol é um fator antinutricional que tem como característica prejudicar a absorção de nutrientes e reduzir o valor biológico da proteína (LOURENÇO et al., 2018). Para aves e suínos estudos evidenciam que a inclusão de sulfato de ferro e/ou lisina sintética são capazes melhorar a utilização do farelo de algodão no organismo destes animais, pois estas substâncias são capazes de diminuir os níveis de gossipol livre (GOES et al., 2013).

O gossipol nos níveis usualmente contidos no farelo não causam prejuízos para ruminantes, uma vez que esse gossipol livre residual do farelo é inativado no rúmen. Em ruminantes, a desintoxicação ocorre no próprio rúmen pelo fato de o gossipol se ligar a proteínas solúveis ou pela diluição no local. Entretanto, em reprodutores pode haver redução da libido, que está relacionada à redução dos níveis de testosterona, hormônio luteinizante e hormônio folículo estimulante. Consumindo dietas com presença de gossipol, os reprodutores podem ainda tornar-se estéreis, no entanto, esse efeito pode ou não ser reversível com a interrupção da dieta, variando de acordo com o tempo de ingestão desta substância (GOES et al., 2013).

O alto teor de fibra bruta também surge como obstáculo para utilização para animais como aves e suínos. Teores elevados de FB (Fibra bruta) tentem a causar aumento no peristaltismo, o que acelera o trânsito gastrointestinal, acarretando redução do período de

contanto com enzimas digestivas e o tempo absorção dos nutrientes da dieta (NASCIMENTO et al., 2020).

2.4.2 FARELO DE GIRASSOL

O farelo de girassol é uma excelente fonte proteica alternativa para dieta animal. O processo de beneficiamento das sementes de girassol para extração do óleo consiste na utilização de solventes químicos associado a elevadas temperaturas, onde é obtido o farelo, já em processo de prensagem a frio é obtida a torta. O girassol também pode ser empregado na alimentação de ruminantes como um alimento conservado na forma de silagem e na forma de grão integral pelas indústrias alimentícias de ração animal (PINHEIRO, 2019).

O farelo de girassol apresenta cerca de 32% de PB na MS e pode ser incluído em rações para ruminantes devido seu significativo valor proteico de alta degradação ruminal. Estudos com farelo de girassol na dieta de bovinos mostram que este ingrediente é um possível substituto, em parte ou em sua totalidade, ao farelo de soja na dieta de ruminantes. Quando usado em substituição ao farelo de soja na alimentação de novilhos leiteiros, observou-se que o farelo de girassol pode ser usado até o nível de 45% no concentrado, mostrando aumentos na produção de carne com uma economia próxima a 35% nos custos do concentrado (PINHEIRO, 2019).

O farelo de girassol pode ser utilizado em até 100% de substituição ao farelo de soja na alimentação de vacas em lactação como principal fonte proteica, sem afetar o desempenho, no entanto o aumento do incremento do farelo de girassol na dieta aumenta o teor de gordura do leite. Este fato está relacionado principalmente a diminuição no consumo de CNF (Carboidrato não fibroso) e o aumento no consumo de FDN (Fibra em detergente neutro), que provavelmente resulta em maior estímulo a mastigação, mantendo o fluxo de saliva e um pH favorável para o desenvolvimento das bactérias fibrolíticas, que possivelmente promoveram

mudanças na proporção dos AGV's (Ácidos graxos voláteis) ruminais, elevando o nível de acetato e butirato em relação ao propionato (PINHEIRO, 2019).

O farelo de girassol em substituição ao farelo de soja, na dieta de vacas leiteiras confinadas, não altera de forma prejudicial os principais parâmetros ruminais, tais como pH, nitrogênio amoniacal e AGCC (Ácidos graxos de cadeia curta) (SILVA, 2019).

O incremento de farelo de girassol na dieta de não ruminantes é limitada não só pela presença de fatores antinutricionais, mas também pelo teor de fibra e fitato presente neste ingrediente. Estes fatores dificultam a digestão e absorção dos nutrientes durante a passagem pelo trato digestório dos animais, com isso, afeta diretamente o desempenho produtivo. Todavia, a utilização de complexos enzimáticos é uma alternativa de melhorar a digestibilidade dos alimentos das rações, pois reduz os efeitos negativos causados pelos fatores antinutricionais (CORDEIRO, 2018).

Na dieta de aves a inclusão permitida sem que interfira na produção dos animais é de 15% de farelo de girassol em substituição ao farelo de soja (ALENCAR, 2018). Já para suínos o nível de inclusão pode ser um pouco superior sendo indicado até 20% de incremento em substituição ao farelo de soja (BRIEGA et al., 2017).

Dentre os fatores limitantes do girassol para o uso na alimentação animal estão o ácido clorogênico, os polissacarídeos não amiláceos e fitatos. O ácido clorogênico está presente nas sementes e interfere na absorção de aminoácidos específicos. Os PNA's (Polissacarídeos não amiláceos), bem como a celulose, hemicelulose, quitina e pectinas podem diminuir significativamente o desempenho animal, já que afetam o tempo de permanência do alimento no trato gastrointestinal prejudicando a digestibilidade dos nutrientes. Já o fitato pode formar complexos orgânicos com minerais como cálcio, zinco, manganês, cobre e ferro, dificultando a disponibilidade para os animais não ruminantes (SILVA, 2019).

2.4.3 FARELO DE AMENDOIM

A extração de óleo do amendoim resulta em coprodutos de potencial para utilização na alimentação animal, tais como o farelo, torta, casca e pele. O farelo de amendoim é uma das alternativas mais interessantes de substituição do farelo de soja na dieta animal, pois este produto proteico possui uma composição bromatológica semelhante ao farelo de soja (SANTOS, 2017).

O uso do farelo de amendoim como alimento proteico confere características que permitem sua utilização como fonte de PDR (Proteína degradável no rúmen), apresentando degradação ruminal da PB superior ao farelo de soja e de algodão. Todavia, por ser uma fonte rica de PDR, o uso do farelo de amendoim para vacas leiteiras de alta produção como única fonte proteica não é indicado, sendo necessário associá-lo a uma fonte de alta disponibilidade de PNDR (Proteína não degradável no rúmen), que tenha um bom perfil aminoacídico, principalmente em relação à Lisina e Metionina, de forma que sejam atendidas as exigências de proteína metabolizável e possa potencializar a produção dos animais (SANTOS, 2017).

O farelo de amendoim contém elevado teor proteico com cerca de 50% de PB, 5,8% de EE (Extrato etéreo) e com NDT de 74,8%. O farelo de amendoim pode ser incrementado na dieta de bovinos com percentuais de 20 a 30% do concentrado em substituição ao farelo de soja (GOES et al., 2013).

Para aves o nível prático recomendado de inclusão de farelo de amendoim na ração é em média 5%, enquanto o nível máximo permitido é de 10%. Na alimentação de suínos os níveis de substituição recomendados são semelhantes aos das aves, com nível prático de 6% e nível máximo também de 10% de inclusão (ROSTAGNO et al., 2017).

Os seus fatores antinutricionais são: inibidores de tripsina, agentes goitrogênicos e saponinas, no entanto, estes fatores são termolábeis, ou seja, são sensíveis a altas temperaturas. Sendo assim, estes fatores antinutricionais são inativados no processamento do

amendoim nas indústrias que geram o farelo, quando submetidos a elevadas temperaturas, em um processo bem similar ao que acontece com o farelo de soja (GOES et al., 2013).

Deste modo, o maior empecilho do uso de farelo de amendoim na alimentação animal é a infestação pós-colheita pelos fungos *Aspegillus flavus* e *Aspegillus parasitus* que produzem o princípio tóxico aflatoxina, que podem prejudicar a saúde dos animais e são de alta letalidade (GOES et al., 2013).

2.4.4 FARINHA DE CARNE E OSSOS

A farinha de carne e ossos é um coproduto produzido por graxarias ou frigoríficos, originado da extração de gorduras a partir de ossos e outros tecidos da carcaça de animais, tais como bovinos, suínos, ovinos, caprinos, equinos, entre outros. Estes materiais impróprios para consumo humano devem passar por processo de moagem, cozimento, prensagem para extração da gordura e por uma segunda moagem. É importante que os materiais não entrem no processamento contendo sangue, cascos, chifres e pelos (GOES et al., 2013).

As farinhas de origem animal podem ter diferentes classificações em função dos materiais de origem, podendo ser classificada como mistas, quando provenientes de diferentes espécies animais, ou simples, quando provém de uma única espécie animal (GOES et al., 2013).

A farinha de carne e ossos é um alimento concentrado proteico de origem animal muito utilizado na fabricação de rações para não ruminantes, no entanto é proibida de ser fornecida aos animais ruminantes pela Instrução Normativa nº 41 de 2009 do MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento), pois está diretamente ligada ao risco de contaminação da Encefalopatia Espongiforme Bovina (EBB), popularmente conhecida como doença da “vaca louca” (BRAGA, 2019).

Uma desvantagem da farinha de carne e ossos é a alta variação na composição nutricional, onde os valores de PB, por exemplo, podem variar entre 35 e 60%. Por outro lado, tem a vantagem de ser uma fonte alternativa com alta energia, fósforo, cálcio, vitamina B12, aminoácidos essenciais e ainda conta com o benefício ter alto valor biológico e de ser altamente palatável (PICKLER, 2018).

Estudos mostram que a utilização de farinha de carne e ossos na dieta de aves pode ser mais eficiente do que o uso farelo de soja. Onde os resultados confirmam melhor desempenho em relação ao ganho de peso diário e a conversão alimentar das aves (PONTES et al., 2017).

O desempenho de suínos alimentados com farinha de carne e ossos com nível de inclusão de 10% em substituição ao farelo de soja, para animais em fases de crescimento e terminação, mostra-se muito satisfatório para desempenho de características de carcaça (ZANOTTO et al., 2019).

A recomendação de substituição do farelo de soja por farinha de carne e ossos é de até 9% para aves, de no máximo 5% para suínos em fases de crescimento e engorda, entre 10 a 15% para animais em fases de gestação e lactação (GOES et al., 2013).

2.5 ALIMENTOS ALTERNATIVOS ENERGÉTICOS

2.5.1 FARELO DE ARROZ

Os coprodutos do processamento do arroz são a quirera e o farelo de arroz, sendo estes alimentos altamente energéticos, o que os tornam ótimas opções para substituição do milho. A quirera é formada por grãos quebrados, malformados ou defeituosos tornando-se inadequados para o mercado. O farelo de arroz apresenta uma consistência em pó e é composto pelo pericarpo, gérmen e camada de aleurona, podendo conter fragmentos de cascas e amido,

dependendo do processo de extração. Do beneficiamento do arroz é produzido em média 8% de quirera e cerca de 10% de farelo (GOES et al., 2013).

O arroz é excelente fonte de vitaminas, como a vitamina E, vitamina B6, niacina, riboflavina, tiamina (vitamina B1) e minerais como magnésio, manganês, zinco, cobre, potássio e ferro. A maior concentração destes nutrientes se localiza no farelo, com aproximadamente 72% no farelo e 28% no grão polido, com isso, durante o beneficiamento o farelo fica com boa parcela dos nutrientes do grão de arroz (GOES et al., 2013).

O processo de beneficiamento industrial influencia no conjunto de características dos grãos de arroz. O farelo de arroz integral é constituído de cerca de 13% de PB, 14% de EE, 10% de FB. Já o farelo de arroz desengordurado é um coproduto resultante da extração por solventes ácidos da gordura do farelo integral e constitui cerca de 82% do peso total desse produto, 16% de PB, 2,15% de EE e 11,38% de FB, apresentando assim algumas vantagens em relação ao farelo integral. O farelo de arroz pode ter inclusão de 30% no concentrado de vacas e 20% no de bezerros (GOES et al., 2013).

Em suínos a substituição do milho por farelo de arroz induz o aumento do consumo de ração, o ganho de peso diário e a digestibilidade. Além disso, é visto a melhora no desempenho de leitões, que pode ser explicada pelo alto índice glicêmico dos coprodutos do arroz (TELLES, 2017).

O nível de substituição de farelo de arroz por milho na ração de aves é de até 12%. Embora, o farelo de arroz integral seja rico em vitaminas, aminoácidos, ácidos graxos insaturados e tenha alto teor energético, possui limitação do alto teor de fibra bruta, podendo chegar a quase 8%, o que tende a interferir no aproveitamento da proteína e energia dos alimentos (MACIE et al., 2017).

Tem como limitantes de uso a existência de elementos antinutricionais, tais como, fitato, lipases e substâncias antiproteolíticas. Estes fatores prejudicam a ação das enzimas

digestivas e afeta a absorção das moléculas simples, como glicose e aminoácidos livres, causando redução na biodisponibilidade de nutrientes e minerais. Além disso, estes coprodutos do arroz têm facilidade de desenvolver rancidez, em função de terem elevado teor de gordura e de enzimas lipolíticas em sua composição (GOES et al., 2013).

2.5.2 MILHETO

O milho em grão tem sido uma alternativa econômica em substituição ao milho, já que produz boa quantidade de grãos em condições de deficiência hídrica, de altas temperaturas, de solos ácidos e com baixos índices de matéria orgânica. Apresenta excelente crescimento em curtos períodos, em condições climatológicas favoráveis. Além disso, possui teor de proteína superior à do milho e do sorgo, com cerca de 12% de PB (GOES et al., 2013).

O milho se destaca como uma das melhores alternativas para substituição do milho, possuindo teor de PB e presença de aminoácidos essenciais superiores. O fato de não apresentar fatores antinutricionais e as semelhanças bromatológicas com o milho permite o uso como substituto parcial ou até mesmo total do milho na ração animal, principalmente para não ruminantes (MOURA et al., 2019).

Em avaliação na dieta de poedeiras, o milho pode substituir o milho em até 100% na ração, no entanto ao nível de 20% de substituição ao milho foi apresentado os melhores resultados de desempenho produtivo e a qualidade de ovos, o que significa também um maior retorno econômico. Todavia, esta substituição exige a inclusão de pigmentantes para dar adequada coloração da gema do ovo, o varia de acordo com o mercado consumidor (GARCIA et al., 2011).

Este ingrediente tem sido muito usado na dieta de suínos de crescimento e terminação e, considera-se que o nível mais adequado de substituição de milho por milho é de 75% na ração. Com esta taxa de substituição não são identificadas quedas de desempenho e

características quantitativas de carcaças dos suínos nestas fases de criação (ABREU et al., 2014).

O grão do milho pode ser usado como substituto parcial ou total do grão de milho no concentrado de vacas em lactação a pasto, sem afetar o consumo, desempenho produtivo e a qualidade do leite. Em dieta de bovinos de corte também não são encontradas diferenças estatísticas na substituição de grãos de milho em grão de milho (CARNEIRO e RIBEIRO, 2016).

2.5.3 SORGO

O sorgo é tido como o principal substituto do milho, tanto no que se refere ao grão, quanto à silagem. O grão de sorgo apresenta composição semelhante à do milho, com menor teor de energia e maior de proteína. O teor de proteína bruta varia de 9 a 13%, dependendo da variedade cultivada (GOES et al., 2013).

O grão de sorgo possui em sua composição valor nutritivo semelhante ao milho, entretanto é mais pobre em gordura e energia metabolizável, tem menor disponibilidade de aminoácidos, menor digestibilidade e possui de 90 a 95% da energia do milho, já em relação aos níveis de vitaminas do complexo B são semelhantes, e tende a apresentar maior conteúdo de PB, além de um preço mais acessível (GOES et al., 2013).

O sorgo pode ser usado em dietas de vacas leiteiras e suínos substituindo até 100% do milho, devendo ser fornecido de forma triturada. Já na dieta de aves o nível recomendado de substituição é de até 50% da ração, sendo necessária a adição de pigmentante para coloração da carcaça e gema de ovo (GOES et al., 2013).

A limitação do uso de sorgo é explicada pela presença do tanino, um composto fenólico que quando ligado à proteína, diminui a digestibilidade e a palatabilidade. A

concentração de tanino vai depender da variedade cultivada, sendo encontradas variedades de baixo, médio e alta concentração de tanino (NASCIMENTO, 2019).

As fontes de taninos condensados inibem o desenvolvimento de alguns microrganismos, ação de algumas enzimas, assim como a formação de complexos entre taninos e proteínas ou enzimas proporcionando a modulação na fermentação ruminal. Todavia, alimentos com presença de tanino quando utilizados na quantidade correta podem gerar benefícios para os animais. O complexo gerado por tanino promove um aumento na eficiência de utilização do nitrogênio da dieta, reduzindo a emissão de nitrogênio no ambiente via urina, além de proporcionar aumento no saldo final de proteína metabolizável, contribuindo ainda com a diminuição de emissão de gases metanos (LITZ, 2020).

2.5.4 MANDIOCA

A mandioca engloba cerca de 100 espécies, sendo a *Manihot esculenta Crantz* a espécie mais cultivada nacionalmente, podendo apresentar variedades tanto doces como amargas. A mandioca está entre os alimentos alternativos viáveis para substituição total ou parcial do milho, possui potencial energético satisfatório e composição química promissora. A mandioca é uma cultivar de características agrônomicas que permitem sua exploração em sistemas de baixa tecnologia (ARAÚJO et al., 2017).

Os coprodutos gerados pelo processamento da fécula da mandioca podem ser utilizados na alimentação animal e apresentam valores de amido semelhantes aos do milho, demonstrando elevado valor energético e apresentando-se como potenciais substitutos em rações, diminuindo o custo da dieta. Cerca de 10% da mandioca total utilizada é eliminada na forma de casca (casca, entrecasca e pontas de mandioca) e este coproduto apresenta elevado teor de umidade, podendo chegar a 85% e quando desidratada ao sol pode atingir até 88% de MS (ARAÚJO et al., 2017).

Os coprodutos da mandioca desde que bem manejados podem ser utilizados como fonte alternativa ao milho na alimentação animal. A mandioca possui valores energéticos similares ao milho e sobressai por apresentar maior digestibilidade para ambas às espécies animais e por não possuir complexo com lipídios que promove melhor ambiente ruminal para animais ruminantes (MIRANDA, 2020).

A raspa de mandioca pode ser incluída em níveis de 10 a 20% nas rações de frangos de corte sem afetar o desempenho produtivo (ROSTAGNO et al., 2017). Para suínos o incremento de até 20% do farelo da raiz de mandioca na ração como fonte energética traz resultados satisfatórios em relação ao consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar (MORAES e PEREIRA FILHO, 2018).

Os compostos cianogênicos são os limitantes deste alimento e estão distribuídos de forma não uniforme em toda a planta, tanto na parte aérea como nas partes subterrâneas. A concentração desses compostos também varia com a idade da planta, características do ambiente, solo, clima. Os efeitos tóxicos dos compostos cianogênicos podem causar danos neurológicos crônicos ou até mesmo levar ao óbito. Entretanto, o conteúdo ácido cianídrico (HCN) da mandioca e de seus coprodutos pode ser eliminado por diversos procedimentos, comuns no processo de industrialização, como a desidratação artificial com temperaturas superiores a 40°C, a desidratação por radiação solar ou por cocção em água (VIEIRA et al., 2018).

2.5.5 FARELO DE TRIGO

O uso dos coprodutos do trigo na nutrição animal é pouco difundido no Brasil. O farelo de trigo é derivado principalmente do tegumento envoltório do grão, os grãos de trigo só são destinados para o consumo animal quando desclassificados para a produção da farinha inferior (GOES et al., 2013).

Contudo, as cultivares de trigo apresentam grande variação na composição química e no valor nutricional. Os valores de proteína bruta variam entre 13% e 14%, ou seja, apresenta teor de proteína mais elevado que o milho, entretanto, o teor de energia inferior. O trigo é rico em niacina, tiamina, fósforo, ferro e pobre em caroteno, pigmentantes, cálcio e riboflavina, o teor de lipídios é de 4,5% e o de FDN de 11% (GOES et al., 2013).

Com o aumento do preço do milho o trigo passou a ser uma opção alternativa em substituição ao milho na alimentação animal, especialmente para bovinos leiteiros. O trigo apresenta boa qualidade nutricional e grande potencial de utilização nas dietas para ruminantes (ANSCHAU et al., 2019).

Para suínos em fase de crescimento o nível de inclusão pode ser de até 12%, já para aqueles que se encontram em fase de terminação e lactação o incremento pode ser de até 15% na ração, enquanto para animais em gestação a inclusão pode chegar até 35% (ROSTAGNO et al., 2017).

Como fatores antinutricionais contém de 5-8% de pentosanas (arabinosilanos) que causam problemas de viscosidade na digestão, ligando-se com componentes da parede celular, fazendo com que as células absorvam 10% mais água. O trigo também contém inibidores de alfa-amilase (albuminas encontradas principalmente no amido) e estes inibidores são termolábeis. A gordura presente no trigo pode rancificar quando o armazenamento é feito por tempo prolongado e em condições de alta temperatura e umidade (GOES et al., 2013).

Devem também ser considerados os riscos de contaminação por micotoxinas, que são bem comuns neste ingrediente e podem causar sérios danos na produção animal. Além disso, o elevado teor de fibra bruta é um limitante para os animais não ruminantes (MALLMANN, 2018).

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de alimentos alternativos na nutrição animal está se consolidado em função dos altos custos do milho e farelo de soja. O farelo de algodão, farelo de girassol, farelo de amendoim e farinha de carne e ossos são fontes alternativas indicadas para substituição parcial do farelo de soja na ração, enquanto o farelo de arroz, milheto, sorgo, coprodutos da mandioca e farelo de trigo podem substituir de forma parcial ou total o milho na dieta animal.

Entretanto, na escolha dos ingredientes, deve ser levada em consideração os níveis máximos de inclusão de acordo com a espécie animal e fase fisiológica, além de ser considerada a disponibilidade do alimento na região e a viabilidade financeira do seu incremento na dieta dos animais.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, R. C.; KIEFER, C.; ALVES, F. V.; MARÇAL, D. A.; OLIVEIRA, B. F.; MARTINS, L. P.; ROSA, E. M. Milheto em dietas de suínos em crescimento e terminação. **Ciência Rural**, v.44, n.9, p.1639-1644, 2014.
- ALENCAR, A. V. O. **Torta de girassol associada a enzimas na alimentação de frangas de reposição de diferentes linhagens**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), UFC, Fortaleza-CE, 2018.
- ALVES JÚNIOR, R. T. **Substituição do farelo de soja por farelos oriundos da produção de biodiesel na dieta de vacas leiteiras sob pastejo**. Tese (Doutorado em Zootecnia), UFP, UFRP, UFC, Areia-PB, 2019.
- ANSCHAU, D. G.; GOES, R. H. T. B.; SILVA, N. G.; OLIVEIRA, S. S.; SABEDOT, M. A.; ANSCHAU, L. M.; ARAKI, H. M. C. In: CINÉTICA DE DEGRADAÇÃO RUMINAL DA MATÉRIA SECA DO GRÃO DE TRIGO E FARELO DE TRIGO NA ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 8., 2019, Grande Dourados. **Anais...** Grande Dourados: UEMS, 2019. p. 1-2.
- ARAÚJO, L. F.; AGUIAR, E. M.; COELHO, R. R. P.; BERNADINO FILHO, R.; NAVARRO, L. A. O. Enriquecimento nutricional da casca da mandioca (manihot esculenta, crantz) por processo biotecnológico destinado à alimentação animal. **Revista Raízes e Amidos Tropicais**, v. 13, nº 1, p. 18-30, 2017.
- BRAGA, D. E. **Potencial de uso de aminoácidos e aminos bioativas livres como índice de autenticidade e qualidade de farinhas de origem animal**. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal), UFMG, Belo Horizonte- MG, 2019.
- BRIEGA, D.; SOUSA, R. F.; SOUSA, R. T. M.; GOBETTI, S. T. C.; PENA, A. F. Métodos de utilização do girassol. **Revista Terra e Cultura**, v. 1, nº 33, p. 1-9, 2017.
- CALVET, R. M.; NASCIMENTO, M. P. S.; ALVES, B. K.; LIMA, J. B. A.; MURATORI, M. C. S.; NÓBREGA, M. M. G. P.; MONTE, A. M.; ALVES, A. R. Qualidade do leite de cabras alimentadas com quireira de arroz (*Oryza sativa L.*). **International Journal of Development Research**, v. 10, n 02, 2020.
- CARNEIRO, R. S.; RIBEIRO, G. M. In: PRODUÇÃO E QUALIDADE DO LEITE DE VACAS EM PASTEJO, RECEBENDO MILHETO (*PENNISETUM AMERICANUM*) EM SUBSTITUIÇÃO PARCIAL E TOTAL AO GRÃO DE MILHO NO CONCENTRADO, 3., 2016, Araguaína. **Anais...** Araguaína: CNPQ, 2016. p. 1-6.
- CORDEIRO, C. N. **Determinação da composição química e valores de energia metabolizável da torta de girassol e seu uso na alimentação de codornas de corte**. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Zootecnia), UFC, Fortaleza- CE, 2018.
- ECKSTEIN, E. I. **Alternativas de fontes proteicas na alimentação de ruminantes em substituição ao farelo de soja**. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Zootecnia), UEOP, Marechal Cândido Rondon, 2017.

FERREIRA, D. N. M.; DUTRA JÚNIOR, W. M.; PALHARES, L. O.; COELHO, A. H. S. C. SILVA, M. I. L.; MELO, R. L. C. Desempenho e características de carcaça de suínos em crescimento alimentados com torta de algodão e complexo enzimático. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia.**, v.71, n.5, p.1616-1622, 2019.

FERREIRA, J. C. **Efeito aditivo do tanino na alimentação animal.** Trabalho de conclusão de curso (Bacharel em Zootecnia), IFG, Ceres-GO, 2020.

GARCIA, A. F. Q. M.; MURAKAMI, A. E.; FURLAN, A. C.; MASSUDA, E. M. POTENÇA, A.; ROJAS, I. C. O. Milheto na alimentação de poedeiras. **Animal Sciences**, v. 33, n. 1, p. 73-75, 2011.

GOES, R. H. T. B.; SILVA, L. H. X.; SOUZA, K. A. **Alimentos e alimentação animal.** 1ª Edição, Dourados: UFGD, 2013. 79 p.

LITZ, F. H. **Sorgo grão e a suplementação de carotenoides em rações para frangos de corte.** Tese (Pós-Graduação em Ciências Veterinárias), UFU, Uberlândia- MG, 2018.

LITZ, F. H.; FERNANDES, E. A.; ANTUNES, R. C.; GIRÃO, L. V. C.; FERREIRA, A. M. S.; LIMÃO, V. A.; BUENO, J. P. R. Parâmetros zootécnicos e desenvolvimento da moela de frangos de corte em dietas de sorgo grão e a inclusão de carotenoides. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia.**, v.72, n.2, p.607-614, 2020.

LOURENÇO, B. M.; SUCUPIRA, J. F. F.; BOTAZZARI, N.; PENA, A. F.; GOBETTI, S. T. C. Gossipol e ácidos graxos ciclopropenóides: até onde afetam a saúde animal?. **Ciência Veterinária UniFil**, v. 1, n. 3. 2018.

MACIE, V. A.; NASCIMENTO, K. M. R. S.; KIEFER, C.; JULIANO, R. S.; SILVA, L. A. R.; SILVA, T. R.; COPAT, L. L. P.; FREITAS, H. B. In: ALIMENTOS ENERGÉTICOS ALTERNATIVOS NA NUTRIÇÃO DE FRANGO DE CORTE TIPO CAPIRA, 10., 2017, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: UFMS, 2017. p. 1-7.

MACIEL, F. A.; DIAS, K. D. G.; GASPAROTTO, P. H. G.; DANTAS FILHO, J. V.; CAVALI, J. Produção de leite de vacas da raça Girolando alimentadas com dietas com e sem caroço de algodão (*Gossypium hirsutum L*). **Tekhne e Logos**, v.11, n.3, 2020.

MALLAMANN, A. O. **Amostragem de grãos em silos para análise de micotoxinas e impacto micotoxicológico e nutricional de híbridos de milho no custo da ração de frangos.** Tese (Pós-Graduação em Medicina Veterinária), UFSM, Santa Maria- RS, 2018

MENEGHETTI, C. C.; DOMINGUES, J. L. Características nutricionais e uso de subprodutos da agroindústria na alimentação de bovinos. **Revista Eletrônica Nutritime**, v.5, nº 2, p.512-536, 2008.

MIRANDA, N.; M.; M. **Rendimento de carcaça e cortes de frangos de crescimento lento alimentados com raspa de mandioca.** Trabalho de conclusão de curso (Bacharel em Zootecnia), UFRA, Belém- PA, 2020.

MORAES, G. R. P.; PEREIRA FILHO, M. Farelo da raiz da mandioca integral em substituição ao milho na alimentação de suínos em crescimento. **Revista Científica Aves e Suínos.**, v. 4, n. 1, p. 017-022, 2018.

MOURA, F. A. S.; DOURADO, L. R. B.; FARIAS, L. A.; LOPES, J. B.; LIMA, S. B. P.; FERNANDES, M. L. Complexos enzimáticos sobre a energia metabolizável e digestibilidade dos nutrientes do milheto para frangos de corte. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia.**, v.71, n.3, p.990-996, 2019.

NASCIMENTO, K. S. **Efeito do tanino no desempenho e características de carcaça de bovinos não castrados terminados em confinamento.** Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Zootecnia), UFG, Goiânia-GO, 2019.

NASCIMENTO, C. L. M. M.; DUTRA JÚNIOR, W. M.; RABELLO, C. B. V.; LUDKE, M. C. M. M.; NASCIMENTO, G. R.; PALHARES, L. O. Desempenho e características de carcaças de fêmeas suínas alimentadas com farelo de algodão. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia**, v. 23, n. 1, 2020.

OLIVEIRA, R. L.; LEÃO, A. G.; ABREU, L. L.; SILVA, T. M. Alimentos Alternativos na Dieta de Ruminantes. **Revista Científica Produção Animal.**, v.15, n.2, p.141-160, 2013.

PARRO, J. A.; PAULA, R. M. In: ASPECTOS POSITIVOS E NEGATIVOS NA UTILIZAÇÃO DOS COPRODUTOS PROVENIENTES DO BENEFICIAMENTO DO ALGODÃO NA NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 16., 2020, Votuporanga. **Anais... Votuporanga: XVI Congresso de iniciação científica, UNICON, 2020.** p.1.

PICKLER, L. **Avaliação das variações nutricionais de um grupo de ingredientes utilizados em uma fábrica de rações.** Trabalho de conclusão de curso (Bacharel em Zootecnia), UFSC, Florianópolis, 2018.

PINHEIRO, A. C. **Farelo de girassol em substituição ao farelo de soja na dieta de vacas em lactação.** Tese (Doutorado em Zootecnia), URP, Areia-PB, 2019.

PONTES, E. L.; OLIVEIRA, D. R.; SANTOS, D. B.; TANABE, C. S.; ALVES, H. S. In: DESEMPENHO DE AVES CRIADAS EM SISTEMA SEMI-INTENSIVO UTILIZANDO DIFERENTES FONTES DE PROTEÍNA NA DIETA, 74., 2017, Belém. **Anais... Belém: SOEA, 2017.** p. 1-4.

ROSTAGNO, H.S.; [et al.]. **Tabelas brasileiras para aves e suínos composição de alimentos e exigências nutricionais.** 4ª Edição, Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2017. 488p.

SANTOS, H. N. **Concentração plasmática de N Ureico e glicose e excreção de ureia em vacas leiteiras alimentadas com farelo de amendoim em substituição ao farelo de soja da dieta.** Trabalho de conclusão de curso, UFP, Areia-PB, 2017.

SANTOS, V. L.; GENTILINI, F. P.; LADEIRA, S. R. L.; ANCIUTI, M. A.; RUTZ, F. Complexo enzimático e farelo de arroz integral sobre o desempenho produtivo e qualidade dos ovos de poedeiras em segundo ciclo de produção. **Ciências animais brasileiras.**, Goiânia, v.18, 1-10, e-18117, 2017.

SILVA, J. N. P. **Parâmetros ruminais de vacas leiteiras em confinamento suplementadas com diferentes níveis de farelo de girassol**. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Zootecnia), UFP, Areia-PB, 2019.

VALENTIM, J. K.; LIMA, H. J. D.; BITTENCOURT, T. M.; SILVA, N. E. M.; BURBARELLI, M. F. C.; GARCIA, R. G.; PANTOJA, J. C.; BARBOSA, D. K. Grãos Secos de Destilaria na Alimentação de Frangos de Corte. **Ensaio e Ciência**, v.25, n.1, 2021.

VIEIRA, S. S.; SANTOS NETA, E. R.; VIEIRA, E. S.; ALVES, K. S.; GALVÃO, L. T. O.; LIMA, R. C.; ARAÚJO, L. N. In: AVALIAÇÃO BROMATOLÓGICA DE RESÍDUOS DE MANDIOCA PARA ALIMENTAÇÃO ANIMAL, 55., 2018, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Sociedade brasileira de zootecnia, 2018. p. 1-5.

ZANOTTO, D. L.; LUDKE, J. V.; COLDEBELLA, A.; CUNHA JÚNIOR, A. **Utilização de flotado industrial de frigorífico na produção de farinha de carne e osso destinada a alimentação de suínos**. Comunicado Técnico 564, Embrapa, Concórdia-SC, 2019.