



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO
CAMPUS CAMPOS BELOS
BACHARELADO EM ZOOTECNIA

MICHELE INÁCIO LIMA

UTILIZAÇÃO DOS SUBPRODUTOS DA MANDIOCA NA NUTRIÇÃO ANIMAL

CAMPOS BELOS / GO

2023

MICHELE INÁCIO LIMA

UTILIZAÇÃO DOS SUBPRODUTOS DA MANDIOCA NA NUTRIÇÃO ANIMAL

Trabalho de conclusão de curso apresentado aos membros avaliadores do curso de Bacharelado em Zootecnia do Instituto Federal Goiano – Campus Campos Belos, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

Orientador: Dr. João Rufino Junior

CAMPOS BELOS/GO

2023

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

LL732u Lima, Michele Inácio
 Utilização dos subprodutos da mandioca na nutrição
 animal / Michele Inácio Lima; orientador João
 Rufino Junior. -- Campos Belos, 2023.
 29 p.

 TCC (Graduação em Zootecnia) -- Instituto Federal
 Goiano, Campus Campos Belos, 2023.

 1. Alimentação . 2. Alternativos. 3. Nutricionais.
 4. Processamento. 5. Produção. I. Rufino Junior, João
 , orient. II. Título.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

Ata nº 19/2023 - UE-CB/GE-CB/CMPCBE/IFGOIANO

ANEXO V

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO BACHARELADO

EM ZOOTECNIA

(Elaboração via SUAP)

Ao dia vinte e quatro de novembro de 2023, às quatorze horas, reuniu-se os componentes da Banca Examinadora, Dr. João Rufino Junior, Dr. Marcos Odilon Dias Rodrigues e Dr. Althiéris de Souza Saraiva, sob presidência do primeiro, nas dependências do Instituto Federal Goiano - Campus Campos Belos, em sessão pública, para defesa do trabalho de conclusão de curso (TCC) intitulado: Utilização dos subprodutos da mandioca na nutrição animal: Revisão de literatura da estudante Michele Inácio Lima sob a orientação do professor João Rufino Junior do Curso Bacharelado em Zootecnia. Tendo em vista as normas que regulamentam o Trabalho de Curso e procedidas as recomendações, a estudante foi considerada aprovada com ressalvas, considerando-se integralmente cumprido este requisito quando o aluno entregar a versão final corrigida, para fins de obtenção do título de Bacharel em Zootecnia. Nada mais havendo a tratar, eu, João Rufino Junior, lavrei a presente ata que, após lida e aprovada, segue assinada por seus integrantes.

Campos Belos, 24 de novembro de 2023.

Justificativa e comentários sobre o trabalho:

Sugestões de alterações do trabalho (em caso de Aprovação com Ressalvas):

Alterar o título para: Utilização dos subprodutos da mandioca na nutrição animal

Assinado eletronicamente via SUAP

João Rufino Junior

Assinado eletronicamente via SUAP

Marcos Odilon Dias Rodrigues

Assinado eletronicamente via SUAP

Althiéris de Souza Saraiva

Documento assinado eletronicamente por:

- Joao Rufino Junior, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 27/11/2023 09:15:25.
- Marcos Odilon Dias Rodrigues, TECNICO DE LABORATORIO AREA, em 27/11/2023 10:42:09.
- Althieris de Souza Saraiva, GERENTE - CD0004 - GE-CB, em 28/11/2023 14:20:15.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 27/11/2023. 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: 550622

Código de Autenticação: d55d334a3e



INSTITUTO FEDERAL GOIANO

Campus Campos Belos

Rodovia GO-118 Qd. 1-A Lt. 1 Caixa Postal, 614, Setor Novo Horizonte, CAMPOS BELOS / GO, CEP 73.840-000

(62) 3451-3386

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, de 19 de fevereiro de 1998, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano a disponibilizar gratuitamente o documento em formato digital no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

IDENTIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA

Tese (doutorado)

Dissertação (mestrado)

Monografia (especialização)

TCC (graduação)

Artigo científico

Capítulo de livro

Livro

Trabalho apresentado em evento

Produto técnico e educacional - Tipo:

Nome completo do autor:

Matrícula:

Título do trabalho:

RESTRIÇÕES DE ACESSO AO DOCUMENTO

Documento confidencial: Não Sim, justifique:

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

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 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;
- Que obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autoria, 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;
- Que 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.

Local / /
Data

Assinatura do autor e/ou detentor dos direitos autorais

Ciente e de acordo:

Assinatura do(a) orientador(a)

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a todos que contribuíram para a realização desse sonho. À minha família, pelo amor, apoio e compreensão. Em especial, a minha mãe e meu padrasto, que sempre estiveram ao meu lado em todos os momentos, aos meus avós e amigas pela paciência nos momentos de ausência e pelas palavras de incentivo nos momentos de dúvida. Aos docentes e toda rede de ensino que contribuíram de maneira sábia para minha formação acadêmica.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me guiar, proteger e permitir alcançar esta vitória.

À minha mãe Eliana Inácio Terra, pois foram tempos desafiadores e de superação, mas também de muitas conquistas, sem ela não teria forças suficientes para chegar até aqui. Ao meu padrasto Hernandes Rodrigues dos Santos, pelo incentivo e apoio.

A toda a minha família pelo carinho e palavras de conforto.

Ao meu orientador Dr. João Rufino Junior pela paciência e vivência dentro desses cinco anos, envolvendo em projetos e atividades do curso, sempre me ensinado sobre a vida profissional.

Aos colegas de turma pela parceria, troca de ideias e momentos de descontração que tornaram essa jornada mais leve e significativa.

A todos os profissionais íntegros que tive a honra de conhecer durante esse período, com trocas de experiências e conhecimentos; pude conhecer seus trabalhos nas diferentes áreas, contribuindo para a minha formação acadêmica.

Que este trabalho seja um pequeno reflexo da gratidão que sinto por todos que estiveram ao meu lado nessa jornada.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Composição bromatológica da raiz e parte aérea da mandioca.

RESUMO:

Com a produção animal em grande escala e a crescente demanda, os custos dos insumos têm aumentado nos últimos anos. Diante desse cenário, a busca por alimentos alternativos que possam substituir total ou parcialmente os principais ingredientes presentes nas formulações de rações tem se intensificado. A mandioca e tanto a parte aérea quanto subprodutos do processamento da raiz, como silagem, feno, raspa integral e casca da mandioca, têm se destacado devido à facilidade de cultivo, expressiva produção e à possibilidade de aproveitamento de resíduos culturais na alimentação animal, são excelentes fontes energéticas e/ou proteicas que podem substituir alimentos convencionais, como o milho ou a soja na dieta animais ruminantes e não ruminantes, tornando uma cultivar de ampla versatilidade em relação às suas possibilidades de uso. A inclusão desses alimentos na dieta dos animais de produção pode contribuir para a redução dos custos de produção para os produtores rurais e minimizar potenciais impactos ambientais, representando uma abordagem importante e necessária para o desenvolvimento de sistemas de produção mais sustentáveis e economicamente viáveis.

Palavras-chave: Alimentação; alternativos; nutricionais; processamento; produção.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
2 OBJETIVO.....	11
3 METODOLOGIA.....	12
4 REFERENCIAL TEÓRICO.....	12
4.1 Mandioca na alimentação animal.....	12
4.1.1 Parte Aérea.....	14
4.1.2 Fenação.....	16
4.1.3 Silagem.....	17
4.1.4 Raspa Integral.....	18
4.1.5 Casca da Mandioca.....	19
4.3 TOXICIDADE CIANOGENICA DA MANDIOCA.....	20
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	21
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	22

1 INTRODUÇÃO

O setor de produção animal apresenta aproximadamente 70% dos custos com alimentação, a maioria das dietas contém como base milho e soja na formulação, competindo com a alimentação humana e sofrem oscilações nos preços de aquisição em virtude da sazonalidade associada a eles (Dos Santos et al., 2021). Ao direcionar a diminuição dos custos de produção e também poluição ambiental, optou-se por incorporar os resíduos gerados durante o processamento da mandioca na alimentação dos animais (Matte et al., 2021). Tanto os resíduos como os subprodutos podem ser utilizados como alternativas nutricionais para compor as dietas animais em determinadas proporções, reduzindo os custos produtivos (Casagrande, 2021). A mandioca é uma fonte importante de alimento para animais domésticos, sendo utilizada tanto a parte aérea quanto subprodutos do processamento da raiz, como raspa e casca ressalta que a mandioca possui excelentes qualidades nutricionais (Hisano et al., 2008).

Segundo Chaves et al., (2014), o termo subproduto foi criado para caracterizar aqueles produtos resultantes de um processamento em que o objetivo final da produção é um outro produto, que por muitas vezes apresenta uma conotação negativa desses alimentos. Aproveitar plenamente esses subprodutos muitas vezes é limitada devido à falta de conhecimento sobre suas propriedades nutricionais, potencial econômico como componentes para ração e o desempenho de animais alimentados com esse tipo de alimento, quando analisados apresentam qualidade excepcional (Luiz, 2016).

A substituição parcial ou total dos insumos mais utilizados na formulação das rações, como o milho e a soja, por ingredientes alternativos permite redução significativa dos custos, oferece destino a subprodutos de indústrias ou produção agrícola, impulsionam a agricultura familiar, além de ser uma prática ambientalmente correta, uma vez que seriam descartados de forma irregular (Vasconcelos, 2018).

O uso desses subprodutos na alimentação animal depende basicamente do conhecimento sobre sua composição bromatológica, dos fatores limitantes, do desempenho animal e do seu custo, disponibilidade anual/regional, visando manter em níveis adequados, além da viabilidade econômica de seu uso, a segurança alimentar e ambiental (Meneghetti; Domingues, 2022).

2 OBJETIVO

Objetivou-se com esta revisão de literatura fazer um levantamento bibliográfico do aproveitamento dos subprodutos obtidos da mandioca, ressaltando a importância e seus benefícios aos animais ruminantes e não ruminantes.

3 METODOLOGIA

Para a elaboração deste trabalho, foi adotada uma metodologia de revisão bibliográfica, envolvendo a análise de diversas publicações na área da nutrição animal com subprodutos da mandioca. Portanto, trata-se de uma pesquisa descritiva, utilizando publicações que se alinham adequadamente com a linha de pesquisa, selecionadas para serem usadas como referências e fontes de informação. Os meios adotados para conduzir a pesquisa incluem revistas, artigos científicos, teses, dissertações, entre outras fontes pertinentes. Para localizar esses materiais, foram empregadas palavras-chave como alimentação; alternativos; nutricionais; processamento; produção, a partir de Bases Indexadoras de Dados como o Google Acadêmico, SciELO,

4 REFERENCIAL TEÓRICO

4.1 Mandioca na alimentação animal

De acordo com a última atualização do (IBGE, 2023) Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, a produção de mandioca no Brasil em 2022 atingiu 18 milhões de toneladas cultivadas numa área de 1,22 milhão de hectares, representando uma produtividade de 14 t/ha.

A mandioca pertence à classe das Dicotiledôneas, à subclasse Archiclamydeae, à ordem Euphorbiacées, à família Euphorbiaceae, ao gênero *Manihot* e à espécie *Manihot esculenta* (Souza et al., 2006). É uma planta típica e originária do nordeste brasileiro, se destaca nesta região pelos altos índices de produtividade, em função de sua adaptação às diferentes condições de adversidades do meio, do fácil manuseio de seus produtos e principalmente, pelo valor nutricional que apresenta (Silva, 2018). Conhecer a composição bromatológica dos alimentos, principalmente os alternativos, deve ser amplamente compreendida para atender às necessidades nutricionais dos animais (Pereira, 2021).

Conforme Marques e Maggioni (2022) a parte aérea caracteriza-se por apresentar maiores teores de fibra bruta e proteína, enquanto as raízes apresentam elevados teores de carboidratos não estruturais, podendo ser utilizada de várias formas com composições variáveis em função da proporção de caules e folhas e da altura de colheita do material para a ensilagem conforme mostrado na tabela abaixo:

Tabela 1 – Composição bromatológica da raiz e parte aérea da mandioca*.

Alimento	MS	PB	EE	FB	MO	FDN	FDA	NDT
Raiz	-	3,1	1,3	3,1	-	-	-	-
Parte aérea	-	24,0	6,5	20,6	-	-	-	-
Silagem da parte aérea	-	10,5	-	-	-	-	-	62,0
Silagem do terço superior da rama	25,2	19,4	4,2	-	92,4	50,7	40,8	58,7
Feno terço superior	88,9	14,0	5,2	24,8	92,6	74,2	45,0	-

*Valores expressos em % da matéria seca.

Dados adaptados de Marques e Maggioni (2022).

De acordo com Vita (2021), as variedades da mandioca são normalmente classificadas como bravas e mansas, dependendo do conteúdo de ácido cianídrico (HCN) presente na cultivar, sendo influenciado pela idade da planta e das condições ambientais, como solo, clima, altitude e práticas de cultivo. O seu consumo é limitado tanto na alimentação humana como na nutrição animal devido a sua toxicidade (Cardoso Júnior, 2004). Pereira et al., (2016) relata que a raiz da mandioca apresenta como limitante de uso na dieta das aves, o seu elevado teor de umidade e a presença de glicosídeos cianogênicos, pois após injúria mecânica originaram o ácido cianídrico composto extremamente tóxico e com potencial para matar aves, mesmo em doses baixas.

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 os animais ruminantes (Miranda, 2020). Tinini et al., (2021) ressalta sobre o amido ser um dos fatores que mais é levado em consideração na seleção da cultivar, pois é o composto mais abundante nas raízes da mandioca, tem um papel inicial de fonte de energia biológica e influencia várias tecnologias da indústria alimentar (Diniyah et al., 2018). A quantidade de proteínas presentes nas folhas também é bastante satisfatória, o que a torna importante fonte de alimento, da raiz à parte aérea, pode ser totalmente utilizada na alimentação animal, podendo ser fornecida diretamente aos animais na forma desidratada, ensilada e após murcha (Vasconcelos, 2018). No cultivo tradicional da mandioca, a parte aérea da planta serve apenas para a produção do caule para replantio de novas áreas, o restante 80-90% do material é normalmente descartado, o que poderia se transformar em leite e carne pelos ruminantes (Vita, 2021).

No processo de industrialização da mandioca são gerados resíduos sólidos e líquidos, ao utilizar tais subprodutos na nutrição animal, colabora-se para a diminuição do seu descarte inadequado no meio ambiente (Broch et al., 2018). Os resíduos líquidos são constituídos pela água oriunda do processo de lavagem das raízes, já os resíduos sólidos do processamento das

raízes como casca, raspa, farelo de varredura e parte aérea são de interesse na alimentação de bovinos (Meneghetti; Domingues, 2022).

A redução dos custos dos sistemas de produção de ruminantes tem despertado interesse por estudos de fontes energéticas alternativas que substituam os concentrados energéticos tradicionais, conferindo maior competitividade e sustentabilidade ao setor (Rangel, 2008). Mesquita et al., (2018), realizou um estudo em relação ao investimento e custeio do confinamento de ovinos alimentados com dietas contendo farelo de casca de mandioca, com níveis de inclusão nas proporções de 0; 14; 28; 42%, e constataram que o nível 28% de inclusão de farelo de casca de mandioca apresentou os menores gastos com investimento e nas despesas com custeio, porém o nível 42% gerou menores custos devidos aos baixos gastos com alimentação, gerando assim, um menor custo total. Silva; Silva (2021), afirmam por meio de pesquisas que utilizam alimentos alternativos para suínos, entre os quais a mandioca e seus subprodutos mostraram-se importantes para reduzir os custos na alimentação. De acordo com Hisano et al., (2008) alguns estudos demonstram que a inclusão de mandioca na alimentação de peixes, tanto a parte aérea quanto a raiz, pode melhorar o desempenho zootécnico e a viabilidade econômica da ração, apresentando benefícios tanto econômicos quanto nutricionais. O estudo de Guimarães et al., (2004) demonstrou que a substituição do milho por mandioca em 50% nas dietas para tilápia do Nilo não afetou o ganho de peso, a conversão alimentar e o rendimento de filé mas, a substituição em 100% resultou em maior quantidade de gordura visceral.

É fundamental que sejam realizados estudos, análises e comparações para avaliar a viabilidade da inclusão desses alimentos na dieta dos animais, considerando fatores como o desempenho zootécnico, eficiência produtiva, sustentabilidade e a rentabilidade da produção. A adoção de novas práticas alimentares na criação de animais representa uma abordagem importante e necessária para o desenvolvimento de sistemas de produção mais sustentáveis e economicamente viáveis. Dessa forma, os produtos e subprodutos da mandioca de uso mais utilizados na alimentação animal, se destacam a parte aérea em feno ou silagem, raspa integral, casca da mandioca, dentre outros componentes residuais.

4.1.1 Parte Aérea

A parte aérea superior da rama da mandioca pode ser utilizada tanto na alimentação humana quanto animal. Podendo ser administradas sob as formas de feno, silagem ou após a murcha, sendo caracterizada como resto cultural e muitas vezes são desperdiçadas durante a

colheita ou no processo de apara, sendo deixada para incorporação ao solo resultando em adubo orgânico, pode ser aproveitada como alimento de alto teor proteico, dependendo da relação entre caule/folha contida na mesma (Silva, 2018).

Rangel et al., (2008) recomendam fornecer a parte aérea da mandioca picada, com tamanhos de partículas entre 3 a 5 cm. No caso de variedades mansas, o material picado pode ser fornecido aos animais imediatamente, já as variedades com elevados teores de HCN, devem sofrer um processo de murcha de no mínimo 24 horas, para diminuir o teor de ácido cianídrico a níveis não prejudiciais aos animais (Fialho et al., 2011). Conforme Silva (2018), o processo de desidratação das folhas da mandioca proporciona a eliminação de cerca de 70% a 80 % da umidade da mesma, ainda pode aumentar a concentração de substâncias nutritivas e reduzir os teores do ácido cianídrico.

A utilização dos subprodutos da mandioca como silagem é considerada como alternativa para alimentação animal. Lima (2010) diz que o processo de ensilagem da parte aérea da mandioca deve seguir o mesmo princípio de fermentação anaeróbica daquela utilizada para conservação de qualquer forrageira. Em outro estudo, Suzuki (2018) avaliou a composição bromatológica da silagem de milho com diferentes níveis de substituição por rama de mandioca em diferentes proporções, concluindo que a utilização de silagem do terço superior da mandioca é vantajosa em regiões produtoras de mandioca, em substituição ao milho na produção de silagem e obter diferenças na composição, sendo a silagem de 100% da mandioca a melhor opção.

A fenação da parte aérea da mandioca é um processo de conservação de forragens que, além de manter a qualidade do material após a colheita, facilita seu uso na fabricação de alimentos, eleva a concentração de nutrientes e elimina a maior parte do ácido cianídrico (Silva, 2003). O autor ainda destaca a produção de feno das partes mais tenras da planta para o fornecimento aos animais ruminantes e não ruminantes, embora contenha mais glicosídeos cianogênicos. Com a desidratação pode-se obter um feno que oferece numerosas vantagens podendo ser usado diretamente ou em mistura com outros componentes da ração.

O fornecimento da parte aérea após a murcha possibilita a diminuição da toxicidade, inclusive nas variedades consideradas mansas, pois a discrepância no teor de toxicidade entre as partes aéreas das variedades é mínima (Silva, 2018). Conforme Macedo (2016) intervalo de tempo entre a colheita e a distribuição aos animais varia de acordo com o grau de toxicidade das variedades empregadas, a espécie animal e a idade dos animais. Na prática, recomenda-se fornecer a parte aérea somente após um período de maturação de 12 a 24 horas após a colheita,

a fim de diminuir a concentração do ácido cianídrico a níveis seguros para a alimentação animal (De Almeida; Fialho, 2005).

4.1.2 Fenação

O propósito principal da técnica de fenação é manter o valor nutricional das folhas semelhante ao seu estado natural, enquanto também reduz o teor de ácido cianídrico a níveis seguros para a alimentação animal (Andrade, 2023). No processo de conservação da cultivar além de manter a qualidade do material após a colheita, facilita seu uso na fabricação de alimentos, eleva a concentração de nutrientes e elimina o excesso de umidade, a fim de prolongar o período de armazenamento (Silva, 2003). O autor ainda destaca a produção de feno das partes mais tenras da planta para o fornecimento aos animais ruminantes e não ruminantes, embora contenha mais glicosídeos cianogênicos. Com a desidratação pode-se obter um feno que oferece numerosas vantagens podendo ser usado diretamente ou em mistura com outros componentes na formulação da ração (Martins, 2008).

A desidratação natural, sob a influência dos raios solares, é o método mais eficaz para a eliminação do ácido livre, que se volatiliza rapidamente devido à alta temperatura, juntamente com a ação do vento (Matte et al., 2021). Durante o processo de produção de feno, o objetivo é reduzir o teor de umidade nas partes aéreas, envolvendo a remoção do excesso de umidade, com o intuito de atingir um teor de umidade de 10% a 20%, podendo ser armazenado por tempo suficiente e fornecidos aos animais quando necessário (Vita, 2021). Como destacado por Andrade (2023), quando a produção de feno é destinada para animais não ruminantes, é recomendável utilizar partes como hastes novas e folhas, que compreendem aproximadamente o terço final ou a porção superior da parte aérea. Silva (2017) avaliou o efeito da substituição do feno de tifton 85 por feno da parte aérea da mandioca sobre o consumo, parâmetros bioquímicos e desempenho de ovinos em confinamento, e por a mandioca apresentar metabolismo C3 essa condição torna os tecidos da cultivar mais fácil de mastigar e digerir, principalmente quando comparada ao Tifton 85, de metabolismo C4 rica em feixes vasculares fibrosos.

Oliveira (2016) realizou um experimento a fim de avaliar inclusão de níveis crescentes do feno da parte aérea da mandioca (0; 3; 6; 9 e 12%) em rações para suínos nas fases de crescimento e terminação, concluindo assim que o feno da parte aérea da mandioca pode ser incluído em até 12% em rações para suínos nas fases de crescimento e terminação sem que haja prejuízos no desempenho e características de carcaça dos animais. Em outro estudo realizado

por Santos et al., (2013) com codornas japonesas, foi avaliada a viabilidade de adicionar uma mistura de folhas e raízes desidratadas de mandioca à ração das aves na fase de cria, os resultados indicaram que era possível adicionar a mistura em até 50% da ração sem prejudicar o desempenho dos animais.

4.1.3 Silagem

Conforme Tinini et al., (2021) a utilização do terço superior para a produção da silagem tem sido considerada como uma das melhores alternativas para a produção animal, principalmente na dieta de ruminantes, por apresentar bom teor de proteína bruta. Um experimento realizado por Tagliapietra et al., (2019) concluíram que as silagens com concentração 80:20 apresentaram maiores teores de proteína cerca de 16,2%, em virtude da maior concentração de folhas, do que as na concentração 70:30 com 14,3% sendo possível elaborar silagens com diferentes concentrações de proteína e energia sendo capaz de atender as exigências nutricionais. Porém, quando se trata do método de ensilagem é um ponto importante, pois, de acordo com Souza (2019) o elevado teor de proteína bruta presente causa efeito tamponante dificultando a redução do pH aos níveis ideais para o processo de fermentação da silagem.

O processo de conservação segue o mesmo princípio de fermentação anaeróbica de qualquer outra forragem conservada, provocando redução no pH a níveis que inibem a atividade microbiana preservando suas características e inibindo o desenvolvimento de microorganismos indesejáveis na composição da silagem (Souza, 2019). A silagem do terço superior das ramas apresenta pH baixo, grande proporção de ácido lático e pouco N-amoniaco o que permite excelente conservação (Cação et al., 2022).

A utilização da silagem da raiz de mandioca em diversas proporções como substituto de alimentos energéticos é comum, por apresentar elevada concentração de carboidratos não estruturais, principalmente de amido, e baixa quantidade de proteína bruta (Ramalho et al., 2006).

O amido da mandioca apresenta maior degradabilidade efetiva e digestibilidade quando comparada ao milho, por meio da inexistência de pericarpo, endosperma córneo e periférico, matriz proteica e outras características físicas e químicas (Oliveira, 2019). O elevado teor de carboidratos solúveis favorece a fermentação láctica, e devido à alta concentração de amido presentes nas raízes é necessário o armazenamento e conservação adequada do alimento, possuindo ainda potencial de reduzir os riscos de intoxicação pelos compostos cianogênicos

(Hoch, 2017). Silva et al., (2008) ao avaliarem a inclusão de silagem de mandioca na alimentação de suínos, não foram encontradas diferenças significativas entre a dieta com silagem de mandioca e a ração de referência em relação ao consumo de ração e ganho de peso, apesar de ter tido melhoria na conversão alimentar. Duarte et al., (2013) estudaram a inclusão de até 20% de silagem da raiz de mandioca na alimentação de codornas de corte com 8 a 21 dias de idade, a fim de avaliar o consumo, ganho de peso e conversão alimentar, sugerem a inclusão de 20% de silagem de mandioca na dieta das codornas.

O teor de umidade da biomassa para a confecção da silagem deve ser considerado, intervindo na qualidade do material, ocorrendo perdas de efluentes por meio da lixiviação de fluidos, causando quedas de valor nutritivo, proporcionando o ambiente propício à propagação de microrganismos indesejáveis durante a fermentação (Nogueira, 2021). Conforme Araújo (2017) as raízes da mandioca apresentam 62% e 68% de umidade e carboidratos facilmente fermentáveis sendo considerado excelente para o processo de ensilagem. Além do processo de conservação e disponibilidade do alimento para os animais, a metodologia minimiza os riscos de intoxicação por meio do ácido cianídrico produzido pela hidrólise de glicosídeos cianogênicos presentes em altas concentrações (Souza, 2019).

4.1.4 Raspa Integral

A raspa da mandioca se tornou uma excelente alternativa por ser um método artesanal e mais acessível aos pequenos produtores, o processo de obtenção da raspa é a partir da raiz da mandioca picada e desidratada, e logo em seguida moída (Silva; Silva, 2021). É considerada um alimento energético por motivo do elevado teor de amido e baixos níveis de proteína, podendo substituir parcialmente a proporção de milho ou sorgo nas rações (Vasconcelos, 2018). Conforme Silva; Silva (2021) por apresentar baixo nível proteico deve-se ajustar nas dietas à base da raspa integral, do mesmo modo que é deficiente em alguns aminoácidos essenciais como metionina, triptofano e cistina, porém é rica em lisina.

De acordo Souza et al., (2010), a produção da raspa de mandioca permite melhor aproveitamento da mandioca, uma vez que a raiz é extremamente perecível e não pode ser armazenada por mais de três a quatro dias sem cuidados especiais. Se tornando uma forma barata e eficiente pois, ao expor as raízes trituradas ocorre a redução dos compostos cianogênicos (Vasconcelos, 2018). Para os autores, a utilização para as espécies não ruminantes o processamento deve ser bem feito para não causar intoxicação, que por sua vez não sofrem

degradação ruminal, onde serão absorvidos em excesso no intestino afetando rapidamente estes animais.

Pereira et al., (2016) avaliou o efeito de níveis crescentes de inclusão da raspa da mandioca (0, 6, 12, 18 e 24%) em rações de codornas japonesas, na fase de postura, sobre desempenho, qualidade dos ovos e viabilidade econômica das dietas, concluindo que a inclusão de 24% de raspa de mandioca proporcionou menores custos com arraçamento, recomendando assim a inclusão de até 12% de raspa de mandioca na ração de codornas em postura, em níveis mais elevadas de 18% e 24% promovem aumento do consumo de ração, piora na conversão alimentar e redução do peso do ovo. Silva; Silva (2021), conclui que a inclusão da raspa de mandioca na alimentação de suínos, quando corrigido a deficiência em proteína e os índices de HCN pode substituir de forma parcial ou total a matéria-prima concentrado energético, para que a inclusão dela supra todas as exigências nutricionais dos suínos.

4.1.5 Casca da Mandioca

A casca da mandioca é o resíduo resultante do processo de limpeza e descasque obtido durante o início da fabricação da farinha de mandioca, constituído de casca, entrecasca e pontas de mandioca, apresentando em torno de 85% de umidade e pode ser utilizada na dieta dos animais nas formas in natura, desidratada ou silagem (Santos, 2014). Dourado et al., (2017), realizou a caracterização bromatológica de casca da mandioca, apresentando o teor médio de proteína bruta de 6,9%, os valores encontrados para FDN de 63,5% sendo influenciado pelas variedades e também pela precisão do corte que é feito momento do descasca das raízes, matéria seca da casca úmida e desidratada foram respectivamente 54%. O mesmo autor, alega que a casca de mandioca desidratada apresenta em sua composição teores mais elevados, particularmente de fibra e seus componentes, o que poderá ocasionar na menor disponibilidade da energia, mas que tem potencial para ser utilizado na alimentação animal.

Guimarães (2012) realizou a avaliação dos efeitos dos níveis de inclusão da casca da mandioca sobre o consumo, digestibilidade e desempenho de cordeiros confinados, em níveis de (0, 10, 20, 30%) em relação à matéria seca da dieta, concluindo que a casca da mandioca pode ser incluída na dieta em até 30%, sem comprometer o consumo e o desempenho de cordeiros confinados. Um estudo realizado por Santos (2014) avaliando o efeito da substituição do milho pela casca da mandioca em níveis (0, 33, 66, 100%) em dietas para vacas leiteira sobre o consumo, digestibilidade, produção, composição e perfil de ácidos graxos do leite e síntese de proteína microbiana, concluiu que esta substituição não é recomendável para vacas em

lactação, pois diminui o consumo, a digestibilidade e a produção de leite, porém não altera a composição do leite e a substituição parcial promove melhoria no teor de ácidos graxos desejáveis no leite.

4.2 DESEMPENHOS ZOOTÉCNICOS EM ANIMAIS RUMINANTES E NÃO RUMINANTES

Santos et al., (2009) realizou um experimento utilizando silagem de folhagem da mandioca em substituição da silagem de milho em na dieta de vacas em lactação nos níveis de inclusão (0, 20, 40 e 60%) e concluíram que os níveis de substituição observados não ocasionaram alterações na produção, qualidade e perfil de ácidos graxos do leite, exceto alguns ácidos graxos saturados de cadeia curta. Os mesmos autores, complementam que a substituição de 20 a 60% da silagem de milho pela utilização do resíduo mostrou-se mais econômica em relação à receita bruta do leite e aos custos operacionais, sendo possível aproveitar esse resíduo na produção de leite para torná-la mais viável economicamente.

Ferreira et al., (2021) avaliou o efeito dos níveis de inclusão da raspa integral da raiz da mandioca sobre o desempenho produtivo de frangas da linhagem Ross no período de um a 42 dias de idade com níveis de inclusão da casca de mandioca 0, 10, 20, 30% na matéria seca da dieta e o volumoso o feno da parte aérea de mandioca, concluindo que a casca da mandioca pode ser incluída na dieta até 30%, sem comprometer o consumo e desempenho dos animais.

O estudo de Guimarães et al., (2014) teve como objetivo avaliar os efeitos de níveis de inclusão de casca de mandioca sobre o consumo, digestibilidade e desempenho de cordeiros confinados com níveis de inclusão de casca de mandioca (0, 10, 20, 30%) na matéria seca da dieta e feno de folha de mandioca, concluindo que a casca da mandioca pode ser incluída na dieta em até 30% sem alterar o consumo e o desempenho dos animais. Os autores ainda ressaltam a importância de considerar a qualidade da casca de mandioca e a forma como ela é incorporada às rações para garantir um resultado ótimo.

4.3 TOXICIDADE CIANOGENICA DA MANDIOCA

As mandiocas da variedade brava possuem elevado teor de glicosídeos cianogênicos e por isso apresentam sabor amargo que só podem ser fornecidas aos animais após o processamento, diferentemente das mandiocas mansas que não tem sabor amargo e contém baixo teor de cianogênicos, deixando a critério do produtor o processamento ou não para

utilização (Zago et al., 2016). A avaliação das propriedades químicas em relação aos teores destes glicosídeos para classificar as plantas de mandioca pode variar em função do cultivo, idade e parte da planta, alterações de acordo com o ambiente e práticas culturais (Oliveira et al., 2012). Os autores ainda ressaltam os teores de toxidez, em variedades não tóxicas apresentam menos de 50 mg de HCN/kg de raízes frescas, pouco tóxicas apresentam de 50 a 80 mg de HCN/kg de raízes frescas, tóxicas apresentam de 80 a 100 mg de HCN/kg de raízes frescas, e muito tóxicas apresentam mais de 100 mg de HCN/kg de raízes frescas.

Em ocorrência natural dos glicosídeos linamarina e lotaustralina presente no tecido vegetal são liberadas quando a célula sofre lesão que em consequência da hidrólise produzem o ácido cianídrico (HCN) responsável por efeitos tóxicos nos animais (Rangel et al., 2008). De acordo com Oliveira et al., (2012) a maior disponibilidade de nitrogênio no solo favorece a síntese de glicosídeos cianogênicos nas plantas. Todos os tecidos da mandioca apresentam estes compostos, porém os maiores teores de cianoglicosídeos encontram-se nas folhas da mandioca enquanto as raízes apresentam níveis bem mais baixos (Linhares et al., 2019). Rangel et al., (2008) resalta que quando há ruptura dos tecidos facilita o maior contato entre linamarase e linamarina ocorrendo maior liberação de ácido cianídrico por volatilização, ou seja, qualquer processo que provoque a ruptura tais como, esmagamento, moagem etc., desencadeará no mesmo efeito de liberação de HCN, diminuindo a toxicidade dos produtos.

Importante ressaltar o fornecimento da mandioca para consumo dos animais, em ruminantes o HCN é rapidamente absorvido no aparelho gastrointestinal, resultando em morte do animal por anoxia generalizada, em consequência da inibição da respiração celular, a intoxicação tem evolução aguda, os sinais clínicos aparecem entre 10 e 15 minutos, e a morte após poucos minutos (Furtado et al., 2012). Os sinais clínicos da intoxicação aguda incluem paralisia, espasmos musculares generalizados e excitação, a frequência respiratória aumenta em seguida por dispneia com abdução dos membros e pescoço estendido, que progride a parada respiratória (Broll et al., 2018). Em equinos, a intoxicação por plantas cianogênicas é rara, visto a alta seletividade alimentar da espécie, porém após a ingestão crônica pode causar síndrome cólica seguida de sinais neurológicos graves, obtendo prognóstico favorável após tratamento (Escodro et al., 2016).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A inclusão dos subprodutos da mandioca na nutrição dos animais de produção vai além de apenas fornecer benefícios nutricionais. Essa alternativa pode ter um impacto significativo

no sistema, promovendo práticas mais sustentáveis e oferecendo benefícios ambientais. Os subprodutos podem ser utilizados em diferentes formulações de alimentação animal, adaptando-se às necessidades nutricionais dos animais e aos objetivos de cada produção. Além disso, a utilização dos subprodutos da mandioca na alimentação animal pode promover a sustentabilidade e a eficiência no sistema de produção, reduzindo o desperdício e promovendo o uso mais eficiente dos recursos disponíveis, pois muitas das vezes são descartados indevidamente no meio ambiente ou sejam impróprios para o consumo humano.

Portanto, a inclusão dos subprodutos da mandioca na alimentação animal pode ser uma estratégia importante para os produtores de animais de produção. Além de oferecer alternativas nutricionais economicamente viáveis, essa prática promove a sustentabilidade e a eficiência no sistema de produção, contribuindo para a redução dos custos com alimentação animal. É importante conhecer as características e peculiaridades que cercam a mandioca, como os fatores nutricionais e toxicidade, para que haja um uso mais adequado de suas partes, além de poder otimizar seu cultivo.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, L. B. G. Uso de mandioca (*Manihot esculenta* crantz) na alimentação de frangos e poedeiras. 2023.

ARAÚJO, L. F. et al. 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. Disponível em: <https://energia.fca.unesp.br/index.php/rat/article/view/2473/1763> acesso em: 11 ago 2023.

BROCH, J. et al. Carboidratos e coproduto da mandioca na alimentação de frangos de corte: revisão. **Agropecuária Catarinense**, v. 31, nº 2, p. 82-86, 2018. Disponível em: <https://publicacoes.epagri.sc.gov.br/rac/article/view/242/233> acesso em: 29 jul 2023.

BROLL, F. et al. Intoxicação por ácido cianídrico no alto uruguaí catarinense-estudo retrospectivo (2013-2017). **Boletim de Diagnóstico do Laboratório de Patologia Veterinária-IFC-Campus Concórdia**, v. 2, nº 1, 2018. Disponível em: <https://publicacoes.ifc.edu.br/index.php/BoletimDiagnostico-IFC-Concordia/article/view/518> acesso em: 25 out 2023.

CAÇÃO, M. M. D. F. et al. Desempenho e características de carcaças de cordeiros alimentados com silagem de rama de mandioca. **Ciência Animal**, v. 32, nº 3, p. 46-56, 2022. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/cienciaanimal/article/view/9501/7678> acesso em: 11 ago 2023.

CARDOSO JÚNIOR, N. dos S. et al. Efeito do nitrogênio sobre o teor de HCN e características agrônomicas da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz). **Bragantia**, v. 64, nº4, p. 651-659, 2005. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/brag/a/tCdPXXbgCbLkvQcKC5zBYmP/?format=pdf&lang=pt> acesso em: 10 jan 2024.

CASAGRANDE, C.; KLINGER, A. C. K.; POLETTO, R. Eficiência produtiva de subprodutos e ingredientes alternativos utilizados na alimentação de coelhos. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, nº 2, p. 12015-12029, 2021. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/24126/19314> acesso em: 29 jul 2023.

CHAVES, B. W. et al. Utilização de resíduos industriais na dieta de bovinos leiteiros. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 18. Ed. Especial Mai. 2014, p. 150-156. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reget/article/view/13046/pdf> acesso em: 15 jan 2024.

DE ALMEIDA, J.; FERREIRA FILHO, J. R. Mandioca: uma boa alternativa para alimentação animal. 2005. Disponível em: http://www.seagri.ba.gov.br/sites/default/files/socioeconomia3_v7n1.pdf acesso em: 15 jan 2024.

DINIYAH, N. et al. Effect of Fermentation time and cassava cultivars on water content and the yield of starch from Modified Cassava Flour (MOCFAF). **Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology**, v. 5, nº 2, p. 71-75, 2018.

DOS SANTOS, A. C. F. et al. Impacto da utilização de subprodutos das indústrias de massas nas dietas de frangos de corte. Impact of the use of pasta industry byproducts in broiler diets. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, nº 6, p. 61317-61332, 2021.

DOURADO, D. P. et al. Caracterização bromatológica e classificação da casca da mandioca como fonte para alimentação animal. **Revista Integralização Universitária**, V.12 nº 16, 2017. Disponível em: <https://to.catolica.edu.br/revistas/index.php?journal=riu&page=article&op=view&path%5B%5D=143&path%5B%5D=77> acesso em: 05 ago 2023.

DUARTE, M. E. Silagem de mandioca na alimentação de codornas. 2013. 55 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo, AL, 2013. Disponível em: <https://www.repositorio.ufal.br/bitstream/riufal/6076/1/Silagem%20de%20mandioca%20na%20alimenta%20a7%20de%20codornas.pdf> acesso em: 18 dez 2023.

ERICEIRA, A. C. Produtividade e valor nutricional da parte aérea da mandioca para produção de feno. 2021. Disponível em: https://repositorio.unifesspa.edu.br/bitstream/123456789/1685/1/TCC_Produtividade%20e%20valor%20nutricional%20da%20parte%20a%20a9rea%20da%20mandioca%20para%20produ%20a7%20de%20feno.pdf Acesso em: 19 jul 2023.

ESCODRO, P. B. Intoxicação natural por *Manihot esculenta* em equinos-Relato de casos. **Brazilian Journal of Veterinary Medicine**, v. 38, nº 4, p. 382-386, 2016. Disponível em: <https://bjvm.org.br/BJVM/article/view/50/13> acesso em: 25 out 2023.

FERREIRA, B. L. et al.. Utilization of increasing levels of cassava root meal in the diet of broiler. **Ciência Animal Brasileira**, v. 22, p. e69289, 2021. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/cab/a/LrBk7CdxCYh8dxqWL54BFPq/?lang=en> acesso em: 05 dez 2023.

FIALHO, J. de F.; VIEIRA, E. A. Mandioca no cerrado: orientações técnicas. Brasília, DF: Embrapa, 2011., 2011. Disponível em: <https://www.embrapa.br/documents/1354377/1743416/Mandioca+no+Cerrado+orienta%C3%A7%C3%B5es+t%C3%A9cnicas.pdf/2df4d240-b1b5-4107-84ed-12f85305ec67?version=1.0> acesso em: 05 ago 2023.

FURTADO, F. M. V. et al. Intoxicações causadas pela ingestão de Espécies Vegetais em Ruminantes. **Ciência Animal**, v. 22, nº 3, p. 47-56, 2012.

GUIMARÃES, G. S. **Consumo, digestibilidade e desempenho de cordeiros alimentados com dietas contendo casca de mandioca**. 2012. 55p. (Dissertação Mestrado em Zootecnia – Produção de Ruminantes) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, 2012. Disponível em: <http://www2.uesb.br/ppg/ppz/wp-content/uploads/2017/07/gilmara-santos.pdf> acesso em: 11 ago 2023.

GUIMARÃES, G. S. et al.. Intake, digestibility and performance of lambs fed with diets containing cassava peels. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 38, nº 3, p. 295–302, maio 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cagro/a/mDDP8bP9z3wgpLQpJ9XmS9P/?lang=en> acesso em: 6 dez 2023.

GUIMARÃES, I. G.; MIRANDA, E. C.; FRAGA, A. B. Farinha de mandioca como ingrediente energético em rações para tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ZOOTECNIA, Brasília, DF. **A zootecnia e o agronegócio: anais**. Brasília, DF: UPIS, 2004.

HISANO, H. et al. Potencial da utilização da mandioca na alimentação de peixes. 2008. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/255760/1/DOC200894.pdf> acesso em: 6 dez 2023.

HOCH, G. C. Silagens de alimentos alternativos para ruminantes. 2017. Disponível em: <https://dspace.unipampa.edu.br/bitstream/rii/1744/1/GABRIELA%20CERATTI%20HOCH.pdf> acesso em: 19 ago 2023.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Área, Produção e Rendimento Médio - Confronto das safras de 2022 e das estimativas para 2023**. LSPA - Levantamento Sistemático da Produção Agrícola. Fevereiro, 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9201-levantamento-sistemico-da-producao-agricola.html?=&t=resultados> Acesso em: 29 jul 2023.

LIMA, B. S. et al. Mandioca na alimentação animal: Revisão de literatura. **PUBVET**, Londrina, v. 4, nº 37, Ed. 142, Art. 957, 2010. Disponível em: <https://www.pubvet.com.br/uploads/dd8ec9251cbaf3854e77a161f8ba399f.pdf> acesso: 29 jul 2023.

LINHARES, A. L. F. A.; SEIXAS, B. C.; MAIA, J. O. M. Determinação do ácido cianídrico em mandioca. **e-Scientia**, v. 11, nº 2, p. 1-7, 2019. Disponível em: <https://revistas.unibh.br/dcbas/article/view/2411/pdf> acesso em: 30 set 2023.

LUIZ, A. et al. Análises bromatológicas em subprodutos para alimentação animal. 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/166597/Alisson%20Luiz%20-%202016.1.pdf?sequence=1&isAllowed=y> acesso em: 10 jan 2024.

MACEDO, K. R. Utilização da parte aérea da mandioca (*manihot esculenta crantz*) na alimentação de frango de corte de linhagem caipira-revisão de literatura. **Revista Veterinária em Foco**, v. 13, nº 2, 2016. Disponível em: <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/veterinaria/article/viewFile/1732/2310> acesso em: 04 ago 2023.

MARQUES, J. D. A.; MAGGIONI, D. **Utilização dos subprodutos da mandioca na alimentação de ruminantes.** Disponível em: <https://www.cerat.unesp.br/Home/compendio/palestras/palestra17.pdf> acesso em: 29 jul 2023

MATTE, W. D.; DA. S., H. M.; ZEFERINO, C. P. Subprodutos da mandioca como alimento alternativo para frangos de corte. **PUBVET**, v. 15, nº 8, p. 176, 2021. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Cynthia-Zeferino/publication/353745474_Subprodutos_da_mandioca_como_alimento_alternativo_para_a_frangos_de_corte/links/630cbad2acd814437fe6de1a/Subprodutos-da-mandioca-como-alimento-alternativo-para-frangos-de-corte.pdf Acesso em: 04 ago 2023.

MENEGHETTI, C. D. 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, Março/Abril 2008. Disponível em: <https://nutritime.com.br/wp-content/uploads/2020/01/Artigo-052.pdf> em: 29 jul 2023.

MESQUITA, S. A. A. et al. Indicadores de produtividade e financeiros do confinamento de ovinos alimentados com dietas contendo farelo de casca de mandioca. **Congresso Brasileira de Zootecnia**, [s. l.], 30 ago. 2018. Disponível em: <http://www.adaltech.com.br/anais/zootecnia2018/resumos/trab-1307.pdf> acesso em: 25 out 2023.

MIRANDA, N. M. M. **Rendimento de carcaça e cortes de frangos de crescimento lento alimentados com raspa de mandioca.** 2020. Disponível em: <https://bdta.ufra.edu.br/jspui/bitstream/123456789/1679/1/Rendimento%20de%20carca%C3%A7a%20e%20cortes%20de%20frangos%20de%20crescimento%20lento%20alimentados%20com%20raspa%20de%20mandioca.pdf> acesso em: 04 ago 2023.

NOGUEIRA, M. M. B. et al. Composição físico-química de silagem da parte aérea e resíduos do processamento da mandioca. **Revista Conexão na Amazônia**, v. 2, nº 2, p. 142-155, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ifac.edu.br/index.php/revistarca/article/view/42/50> acesso em: 04 ago 2023.

OLIVEIRA, C. F. D. Perfil socioeconômico do consumidor e análise sensorial de leite de cabras alimentadas com silagem de raiz de mandioca. 2019. Disponível em: <https://ud10.arapiraca.ufal.br/repositorio/publicacoes/2860> acesso em: 30 set 2023.

OLIVEIRA, E. L. D. et al. **Inclusão do feno da parte aérea da mandioca em rações para suínos em crescimento e terminação.** Universidade Federal do Ceará – Centro de Ciências

Agrárias. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, [S. l.], Jaboticabal/SP. 2016. Disponível: <https://www.sossuinos.com.br/Tecnicos/fenomandioca.pdf> acesso em: 30 set 2023.

OLIVEIRA, N. T. et al. Ácido cianídrico em tecidos de mandioca em função da idade da planta e adubação nitrogenada. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v. 47, n° 10, p. 1436-1442, out. 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pab/a/Lr4sPYCWTPxRj43Y39RpbJs/?format=pdf&lang=pt> acesso em: 30 set 2023.

PEREIRA, A. A. et al. Raspa da mandioca para codornas em postura. **Acta Veterinária Brasília**, v. 10, n° 2, p. 123-129, 2016. Disponível em: <https://docplayer.com.br/65442187-Raspa-da-mandioca-para-codornas-em-postura.html> acesso em: 11 ago 2023.

PEREIRA, G. F. **Qualidade da silagem de milho acrescida de diferentes níveis de mandioca in natura triturada e avaliada em dois tempos de armazenamento**. 2021. Disponível em: <http://repositorio.unis.edu.br/bitstream/prefix/1843/1/Gabriele%20Flaviane%20Pereira.pdf> acesso em: 30 set 2023.

RAMALHO, R.P. et al. Substituição do milho pela raspa de mandioca em dietas para vacas primíparas em lactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 35, n° 3, p. 1221-1227, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbz/a/p7TBFRTmósswfkfRncDj/?format=pdf&lang=pt> acesso em: 15 dez 2023.

RANGEL, A. H. D. N.; LEONEL, F. D. P.; BRAGA, A. P.; PINHEIRO, M. J. P.; JÚNIOR, D. M. D. L. Mandioca na alimentação de ruminantes. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 3, n° 2, p. 1-12, 2008.

SANTOS, GT DOS. et al.. Substituição da silagem de milho por silagem de folhagem de mandioca na dieta de vacas leiteiras em lactação: composição do leite e avaliação econômica. **Arquivos Brasileiros de Biologia e Tecnologia**, v. 52, n° esp, pág. 259–267, nov. 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/babt/a/9q5tc6WWdYrQMvg5sXGHfFL/?lang=en> acesso em: 05 dez 2023

SANTOS, J. S.; CUNHA, F. S. A.; SILVA, R. A. C. Desempenho de codornas alimentadas com folhas e raízes de mandioca. Anais. **VIII Congresso Nordestino de Produção Animal**, Fortaleza, Ceará, 2013. Disponível em: <https://nutritime.com.br/wp-content/uploads/2020/01/Artigo-272.pdf> acesso em: 15 dez 2023.

SANTOS, V. L. F. D. **Utilização da casca de mandioca na dieta de ruminantes**. 2014. 109 f. (Tese Programa de Pós-Graduação em Zootecnia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2014. Disponível em: <http://www.tede2.ufrpe.br:8080/tede2/bitstream/tede2/7016/2/Viviany%20Lucia%20Fernandes%20dos%20Santos.pdf> acesso em: 11 ago 2023.

SILVA, H. M. D.; SILVA, V. C. D. Fornecimento de raspa de mandioca como alimentação alternativa para suínos. **Multidebates**, v. 5, n° 3, p. 222-230, 2021. Disponível em: <https://revista.faculdadeitop.edu.br/index.php/revista/article/view/455/364> acesso em: 04 ago 2023.

SILVA, J. F. D. S. **Feno da parte aérea da mandioca na dieta de ovinos**. 2017. 37 f. (Dissertação Mestrado em Zootecnia) - Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-

Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo, 2017. Disponível em: <https://www.repositorio.ufal.br/bitstream/riufal/3328/1/Feno%20da%20parte%20a%c3%a9re%20da%20mandioca%20na%20dieta%20de%20ovinos.pdf> acesso em: 04 ago 2023.

SILVA, M. A. D. **Volatilização do HCN e determinação do ponto de feno em ramas de mandioca (*manihot esculenta crantz*)**. 2003. Disponível em: https://repositorio.ufrb.edu.br/bitstream/123456789/622/1/Volatilizacao_HCN_Determinacao_Dissertacao_2003.pdf acesso em: 25 out 2023.

SILVA, R. D. C. C. D. **Subprodutos da mandioca (*manihot esculenta crantz*) na alimentação de codornas**. 2019. 39 f. (Trabalho de Conclusão de Curso Bacharelado em Zootecnia) – Centro de Ciências Agrárias, Curso de Zootecnia, Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo, 2018. Disponível em: <https://www.repositorio.ufal.br/bitstream/riufal/5963/1/Subprodutos%20da%20mandioca%20%28manihot%20esculenta%20crantz%29%20na%20alimenta%C3%A7%C3%A3o%20de%20codornas.pdf> acesso em: 29 jul 2023.

SOUZA, A. S. et al. Utilização da raspa da mandioca na alimentação animal. **PUBVET**, Londrina, v. 4, n.º. 14, Ed. 119, Art. 805, 2010. Disponível em: <https://www.pubvet.com.br/uploads/37675ace2d1656bbd80df0ea78e11c7e.pdf> acesso em: 04 ago 2023.

SOUZA, C. M. D. Silagem do terço superior da mandioca com resíduo de tamarindo e seu uso na terminação de cordeiros. 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/bitstream/ri/30921/1/CL%c3%89SIO%20MORGADO%20DE%20SOUZA.pdf> acesso em: 04 ago 2023.

SOUZA, L. S. et al. Aspectos Socioeconômicos e agrônômicos da mandioca. 1 ed. **Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical**, 2006. Disponível em: <https://livimagens.sct.embrapa.br/amostras/00078600.pdf> acesso em: 18 dez 2023.

SUZUKI, D. T. **Parte aérea da mandioca em substituição ao milho no processo de ensilagem**. 2018. Disponível em: https://universidadebrasil.edu.br/portal/_biblioteca/uploads/20191216131608.pdf acesso em: 29 jul 2023.

TAGLIAPIETRA, B. L. et al. Teores de proteína em silagem de mandioca elaboradas a partir de cultivares de mesa e forragem. **Revista Agroecossistemas**, v. 11, n.º 2, p. 181-194, 2019. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=7434763 acesso em: 11 ago 2023.

TININI, R. C. D. R. et al. Silagem da parte aérea da mandioca como um alimento alternativo na dieta de vacas em lactação revisão de literatura. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zootecnia da UNIPAR**, Umuarama, v. 24, n.º 1 cont., e2405, 2021. Disponível em: <https://revistas.unipar.br/index.php/veterinaria/article/view/8026/4105> acesso em:

VASCONCELOS, J. M. S. D. **Eficiência da utilização da mandioca (*manihot esculenta crantz*) e seus subprodutos na alimentação de não ruminantes**. 2019. 59 f. (Trabalho de Conclusão de Curso Bacharelado em Zootecnia) – Centro de Ciências Agrárias, Curso de Zootecnia, Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo, 2018. Disponível em:

<https://www.repositorio.ufal.br/bitstream/riufal/5914/1/Eficiencia%20da%20utilioza%c3%a7%c3%a3o%20da%20mandioca%20%28manihot%20esculenta%20crantz%29%20e%20%20seus%20subprodutos%20na%20alimenta%c3%a7a%c3%b5%20de%20n%c3%a3o%20rumina ntes..pdf> acesso em: 11 ago 2023.

VITA, W. D. S. **A mandioca (*manihot esculenta*) como alternativa para alimentação da bovinocultura leiteira durante a estação seca**. 68 p. (Monografia Engenharia Agrônômica) - Centro Universitário AGES, Paripiranga, 2021. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstream/ANIMA/14292/1/TCC%20-%20Waldeir%20dos%20Santos%20Vita.pdf> acesso em: 04 ago 2023.

ZAGO, B. W. et al. Avaliação de acessos de mandioca quanto ao teor de ácido cianídrico em raízes frescas. **In: CONGRESSO BRASILEIRO DE RECURSOS GENÉTICOS**, 4., 2016, Curitiba, PR. Recursos genéticos no Brasil: a base para o desenvolvimento sustentável. Brasília, DF: Sociedade Brasileira de Recursos Genéticos, 2016. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/152802/1/2016-cpamt-hoogerheide-mandioca-teor-acido-cianidrico.pdf> acesso em: 25 out. 2023.