

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
FACULDADE DE LINGAGEM, CIÊNCIAS AGRÁRIAS E SOCIAIS APLICADAS
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ZOOTECNIA

YASMIN MARQUES SILVA MURTINHO

**RASPA DE MANDIOCA INTEGRAL DESIDRATADA E MORINGA EM DIETAS
DE CODORNAS DE CORTE SOBRE OS PARÂMETROS DE RENDIMENTO E
QUALIDADE DE CARNE**

PONTES E LACERDA-MT
JANEIRO /2021

YASMIN MARQUES SILVA MURTINHO

**RASPA DE MANDIOCA INTEGRAL DESIDRATADA E MORINGA EM DIETAS
DE CODORNAS DE CORTE SOBRE OS PARÂMETROS DE RENDIMENTO E
QUALIDADE DE CARNE**

“Trabalho de conclusão de Curso, apresentado a Coordenação do Curso de Graduação em Zootecnia da Universidade do Estado de Mato Grosso, como parte das exigências para obtenção do título de BACHAREL EM ZOOTECNIA”.

Orientador: Prof. Dr. Kleber Pelícia

PONTES E LACERDA-MT
JANEIRO/ 2021

YASMIN MARQUES SILVA MURTINHO

**RASPA DE MANDIOCA INTEGRAL DESIDRATADA E MORINGA EM DIETAS
DE CODORNAS DE CORTE SOBRE OS PARÂMETROS DE RENDIMENTO E
QUALIDADE DE CARNE**

“Trabalho de conclusão de Curso, apresentado a Coordenação do Curso de Graduação em Zootecnia da Universidade do Estado de Mato Grosso, como parte das exigências para obtenção do título de Bacharel em Zootecnia”.

APROVADO EM: 21 / 01/ 2021



Prof. Dr. Kleber Pelícia
Orientador/UNEMAT – Pontes e Lacerda



Prof. Dr. Cristiano da Cruz
Membro/UNEMAT – Pontes e Lacerda



Profa. Dra. Adriana Fernandes de Barros
Membro/UNEMAT – Pontes e Lacerda

A Deus por me proporcionar essa conquista;
A minha família, a qual sempre me incentivou;
A minha mãe Ana Maria Alves Marques;
Ao meu pai João Murtinho da Silva
A meu irmão Higor Murtinho;
A todos familiares e amigos que acreditaram em mim.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus por me dar forças para vencer as batalhas da vida e por proporcionar essa conquista.

Aos meus pais Ana Maria e João, pois acreditaram e confiaram em mim, por me proporcionar concretizar um sonho, nunca mediram esforços para que esse sonho se realizasse.

Ao meu irmão Higor que me apoiou em diversas maneiras e sempre colaborou com minhas conquistas.

A Universidade do Estado de Mato Grosso, por ter possibilitado a realização deste trabalho.

Aos meus colegas de turma, em especial Kaysa, Hercules, Jean, Carlos, Bruno, Wiuguiner e Jessica, por todo apoio, dedicação e paciência durante a graduação.

Ao meu orientador Dr. Kleber Pelícia por toda dedicação e orientação a esse trabalho, pelos ensinamentos, por acreditar na minha capacidade e pela paciência.

Ao Departamento de Zootecnia e aos professores do Curso de Zootecnia pelos valiosos ensinamentos. Em especial professora Dra. Tatiane Botini a qual me acolheu desde o começo da graduação, obrigado pelos conselhos de vida, por ser uma inspiração e se tornar uma grande amiga, a professora Dra. Daiane Caroline de Moura onde sempre me apoiou e incentivou, aconselhou e teve paciência sem igual a minha pessoa. Obrigado por fazerem parte dessa trajetória da minha vida.

É uma grande honra ter vocês na minha vida. Muito obrigada!

.

*A premissa fundamental é fazer
Tudo com paixão e entusiasmo.*

(Forbes)

RESUMO

Objetivou-se avaliar a substituição parcial do milho moído pela inclusão de raspa de mandioca desidratada e moringa na alimentação de codornas de corte sobre os parâmetros de rendimento de carcaça e qualidade da carne. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (3 x 2), com três níveis de inclusão de raspa de mandioca desidratada (0; 10; 20 %), combinado com e sem suplementação de moringa (0 e 3,5%), perfazendo seis tratamentos: controle (T1); RMID10% (T2= dieta composta com 10% de raspa de mandioca integral desidratada); RMID20% (T3= dieta composta com 20% de raspa de mandioca integral desidratada); RMID0+FMD3,5% (T4= dieta composta com 3,5% de folhas de moringa desidratada); RMID10%+FMD3,5% (T5= dieta composta com 10% de raspa de mandioca integral desidratada mais dieta composta com 3,5% de folhas de moringa desidratada); RMID20%+FMD3,5% (T6= dieta composta com 20% de raspa de mandioca integral desidratada mais dieta composta com 3,5% de folhas de moringa desidratada), com cinco repetições por tratamento. Parâmetros avaliados aos 42 dias de idade: peso corporal; rendimento de carcaça e partes (coxa, peito, asas, dorso); rendimento de gordura abdominal e vísceras; pH da carne de peito. A utilização da raspa integral desidratada da mandioca ao combinar com a folhas da moringa desidratada mostrou melhor sinergismo em dietas para as codornas de corte. Dietas compostas com 10 % de raspa de mandioca integral desidratada com 3,5% de folhas de moringa desidratada (FMD) (T5=RMID10%+FMD3,5%), demonstrou valores plausíveis para rendimento de peito que é aparte mais nobre e rentável das aves comerciais, além de melhorar o rendimento de coxa, sem aumentar a percentagem de vísceras e gordura abdominal (indesejado) e também não alterou o pH da carne. Ressalta-se que o uso da dieta RMID10%+FMD3,5% para codornas de corte melhorou ($p < 0,05$) o rendimento de asas em relação a dieta controle e para o rendimento de dorso não apresentou diferenças ($p > 0,05$) em relação a dieta controle. Recomenda-se a inclusão de 10% de raspa de mandioca integral desidratada com adição de 3,5% de folha de *Moringa oleifera* em dietas de codornas de corte durante o período de um a 42 dias idade. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias serão comparadas pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade e avaliados no programa estatístico .

Palavras-chave: Alimentos alternativos. Avicultura. Codorna. *Manihot esculenta*. Moringa oleífera. pH.

RESUME

objective of this study was to evaluate the partial replacement of ground corn by including dehydrated manioc shavings and moringa in the feeding of cut quails on the parameters of carcass yield and meat quality. The experimental design was completely randomized (3 x 2), with three levels of inclusion of dehydrated cassava zest (0; 10; 20%), combined with and without moringa supplementation (0 and 3.5%), making six treatments : control (T1); RMID10% (T2 = diet composed of 10% dehydrated whole manioc shavings); RMID20% (T3 = diet composed of 20% dehydrated whole manioc shavings); RMID0 + FMD3.5% (T4 = diet composed with 3.5% dehydrated moringa leaves); RMID10% + FMD3.5% (T5 = compound diet with 10% dehydrated whole cassava zest plus compound diet with 3.5% dehydrated moringa leaves); RMID20% + FMD3.5% (T6 = compound diet with 20% dehydrated whole cassava zest plus compound diet with 3.5% dehydrated moringa leaves), with five repetitions per treatment. Parameters evaluated at 42 days of age: body weight; carcass and parts yield (thigh, chest, wings, back); abdominal fat and viscera yield; pH of breast meat. The use of dehydrated whole cassava zest when combined with dehydrated moringa leaves showed better synergism in diets for cutting quails. Diets composed of 10% dehydrated whole cassava zest with 3.5% dehydrated moringa leaves (FMD) (T5 = RMID10% + FMD3.5%), showed plausible values ($p < 0,05$) for breast yield that is more noble and profitable commercial poultry, besides improving the thigh yield, without increasing the percentage of viscera and abdominal fat (unwanted) and also did not change the pH of the meat. It is noteworthy that the use of the RMID10% + FMD3.5% diet for beef quails improved ($p < 0.05$) the wing yield in relation to the control diet and for the back yield there was no difference ($p > 0, 05$) in relation to the control diet. It is recommended to include 10% dehydrated whole cassava zest with the addition of 3.5% *Moringa oleifera* leaf in diets for cutting quails during the period from one to 42 days old. The results were subjected to analysis of variance and the means will be compared by the Tukey test at 5% probability and evaluated in the statistical program.

Keywords: Alternative foods. Poultry farming. Quail. *Manihot esculenta*. Oil moringa. pH.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	121
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	143
2.1 INCLUSÃO DA MANDIOCA NA ALIMENTAÇÃO DE AVES	174
2.2 RENDIMENTO E QUALIDADE DE CARÇA EM CODORNAS DE CORTE	ERRO! INDICADOR NÃO
DEFINIDO.	6
2.2.1 Raspa de mandioca sobre rendimento de carça e aspecto qualitativo da carne de codorna de corte	198
2.3 INCLUSÃO DA MORINGA NA ALIMENTAÇÃO DE AVES	2120
2.3.1 Uso da moringa sobre rendimento de carça e aspecto qualitativo da carne de codorna de corte	2221
3 MATERIAL E MÉTODOS	2423
3.1 ÁREA DE ESTUDO	2423
3.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL	23
3.3 VARIÁVEIS DO RENDIMENTO DE CARÇA.....	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.4
3.4 Delineamento estatístico.....	Erro! Indicador não definido.8
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	298
5 CONCLUSÃO.....	35
REFERÊNCIAS	36

1 INTRODUÇÃO

A coturnicultura vem se destacando no Brasil, como uma atividade da avicultura industrial (OLIVEIRA, 2017). Segundo IBGE (2018) o número efetivo de codornas foi de 16,8 milhões de aves, não especificando para postura ou corte. Considerada um alimento nutritivo a carne de codornas pode ser utilizada em inúmeros pratos culinários, apresentando aspectos organolépticos diferentes ao frango como principal a cor da carne, sendo mais escura comparada ao frango, no entanto podendo ser preparada similarmente ao frango de corte (SILVA et al., 2017). Alguns fatores podem contribuir para o crescimento da coturnicultura: como sabor exótico da carne; facilidade de criação; resistência a doenças; pouco espaço para a implantação da granja; baixo custo de produção; rápido retorno do capital investido, boa opção de fonte de renda alternativa para pequenos produtores rurais, rápido crescimento; precocidade sexual e baixo consumo de ração (DUARTE, 2013; OLIVEIRA, 2017).

Esse ultimo item é de suma importância, pois no sistema avícola, os custos com ração representam cerca de 70-80% dos custos de produção (FERREIRA, 2019). Isso devido as dietas de monogástricos em geral serem compostas principalmente de milho e farelo de soja, matérias primas consideradas de alto custo, que elevam o custo da produção de aves comerciais, (DUARTE, 2013; PEREIRA et al., 2016). A instabilidade na oferta de alimentos para aves pode reduzir a viabilidade econômica da atividade, como alternativa para redução de custos na confecção de rações pode-se fazer o uso de alimentos alternativos que substituam os convencionais e que mantenham a qualidade nutricional da dieta (DUARTE, 2013; PEREIRA et al., 2016). Em decorrência do crescimento da coturnicultura no país e da sua importância econômica para pequenos produtores, amplia-se a importância do estudo de produtos alternativos para a formulação da ração destas aves de forma a diminuir custos com alimentação sem prejuízos no desempenho (DUARTE, 2013; PEREIRA et al., 2016).

Dentre as várias fontes de alimentos alternativos destacam-se a mandioca por ser um vegetal amplamente distribuído em regiões tropicais (PEREIRA et al., 2016). Rostagno et al. (2011) relataram que a raspa de mandioca integral apresenta altos teores de amido (67,85%); baixos teores de fibra (5,42%); e proteína (2,47%). A raspa integral de mandioca é uma ótima alternativa como fonte energética na alimentação animal, podendo substituir em grande parte das rações, o milho ou o sorgo (SOUZA et al., 2010). Deve-se atentar para fatores limitantes da raiz de mandioca: elevado teor de umidade, além da presença de ácido cianídrico, composto tóxico. Tais fatores indesejados, podem ser eliminados a partir de seu

tratamento: fermentação; cozimento; adição de óleo de palma; adição de suplementos proteicos ou aminoácidos como lisina e metionina (VASCONCELOS, 2018).

A raspa de mandioca é constituída pela raiz integral do cultivo, com polpa e casca, e é obtida após a lavagem, trituração e desidratação, a composição química nutricional não possui valores padronizados devido a diversos fatores que vão desde a variedade utilizada até as tecnologias empregadas na obtenção deste alimento (MONTENEGRO, 2016).

Outra espécie vegetal com uso potencial na alimentação de aves e que já é considerada como uma das árvores mais úteis para o ser humano é a *Moringa oleífera* praticamente quase todo o corpo da planta pode ser utilizada para diversos fins, suas folhas são usadas como forragem para animais, chegando a ter 27% de proteína na matéria seca. Sua semente produz óleo de excelente qualidade para indústrias químicas, sendo caracterizada por um elevado teor de proteínas e lipídeos, a pasta resultante da extração do óleo das sementes pode ser utilizada como condicionador do solo, fertilizante ou ainda uma alternativa de alimento na alimentação animal. O pó da semente pode ser utilizado em tratamentos de água, suas raízes são medicinais e utilizados em tratamentos de diversas doenças (OLIVEIRA et al, 2009).

Segundo Gómez e Ângulo (2014) as folhas da moringa fornecem mais vitamina A do que a cenoura, mais vitamina C que a laranja, mais cálcio do que o leite, mais potássio que a banana, mais ferro que o espinafre e mais proteínas que qualquer outro vegetal e as folhas ainda são consideradas uma fonte valiosa de carboidratos e compostos bioativos, com atividade hipotensiva e antioxidante. Assim, considerada este alimento como promissor para os trópicos devido a sua disponibilidade durante todo o período de estiagem. As folhas frescas de moringa têm excelentes qualidades nutricionais, sendo uma boa fonte proteica (33,77%), além de sua rica composição com vitaminas A, C e algumas do complexo B, minerais como: ferro, zinco, potássio e cálcio (SILVA et al.,2010).

É notório que alimentos alternativos possuem grades capacidades de auxiliar na nutrição animal, melhorando o desempenho zootécnico, sem intervir no produto final.

Diante do exposto, objetiva-se avaliar a substituição parcial do milho moído pela inclusão de raspa de mandioca desidratada e moringa na alimentação de codornas de corte sobre os parâmetros de rendimento de carcaça e qualidade da carne.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

No Brasil apesar da produção de codornas serem predominantemente voltada para a produção ovos, o aumento do consumo mundial de carnes que busca produtos com qualidade garantida, fortalece o desenvolvimento da produção de codornas de corte, por isso é importante de conhecer os parâmetros de desenvolvimento, rendimento e qualidade da carcaça (PINHEIRO et al., 2015). Para garantir uma produção de carne que atenda as demandas do mercado cadeia produtiva de aves busca crescentemente alimentos alternativos que sejam capazes de melhorar a produção e que sejam ao mesmo tempo economicamente viáveis para substituir ingredientes tradicionais que são utilizados em grandes escalas na formulação de rações, como é o caso do milho e da soja. Frente a essas demandas tornam-se importantes as pesquisas que buscam conhecimento sobre as características de alimentos alternativos, bem como suas limitações físicas e químicas, para que possam ser utilizados corretamente nas formulações de rações (SILVA, FERREIRA, 2017).

Apesar de serem inúmeras as possibilidades de fontes de alimentos alternativos para a dieta de aves, um fator de efeito negativo que deve ser avaliado com atenção é o teor de fibras presente na sua composição química (CAMPOS et al., 2017). A mandioca é um alimento que apresenta característica versátil no cultivo e se apresenta com diferentes aplicabilidades tecnológicas que devem ser estudados como opções na alimentação animal, visto seu uso potencial como ingrediente energético, pois é uma fonte rica de amido, além de vitaminas (B e C); sais minerais (cálcio, ferro e fósforo) e fibras vegetais, que auxiliam no trânsito intestinal (SILVA, 2018).

Do mesmo modo a moringa (*Moringa oleífera*) vem se destacando quanto às suas propriedades nutricionais e até medicinais (MACCHI, 2020). Uma planta cada vez mais valorizada por ser de fácil cultivo e presente em várias regiões do Brasil, (SANTOS, 2019). Considerada planta multifuncional, oferece uma variedade de produtos para diversas áreas, inclusive para alimentação animal (rica nutricionalmente oferece vários componentes para uma variedade de espécie animal). As folhas são ricas em diversos compostos: retinol, ácido ascórbico, cálcio, ferro e fósforo, que pode ser utilizada em conjunto com outros alimentos na suplementação de vitaminas e minerais (MATA, 2018). Avanços da avicultura em geral no Brasil, se dá, em parte, pelos estudos de alimentos que é um área da zootecnia, pesquisas com alimentos alternativos, buscam melhorar a eficiência e rentabilidade da produção animal

Ofiço (2016) relata a possibilidade de substituição integral ou parcial do milho pela farinha de mandioca nas dietas de aves, desde que realize correções energéticas, bem como da utilização das folhas de moringa como fonte de proteína na alimentação animal.

2.1 INCLUSÃO DA MANDIOCA NA ALIMENTAÇÃO DE AVES

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é uma planta da família Euphorbiaceae, do gênero *Manihot* assim também conhecida em vários estados como macaxeira ou aipim, por suas características de cultivo e por ser comercializada juntamente com produtos de hortaliças ela é considerada um produto hortícola (SILVA et al., 2018). Viana (2002) reporta que a mandioca é uma planta tropical, lenhosa e perene, com facilidade de produção em solos pobres em fertilidade com uso de poucos insumos. Segundo Silva (2018) na escala de importância de alimentos produzidos no mundo a mandioca se encontra em quarto lugar. Segundo a FAO, (2016) a produção mundial de raiz de mandioca correspondeu a 277,1 milhões de toneladas, sendo o Brasil o 4º maior produtor mundial de raiz de mandioca com 21,08 milhões de toneladas, a Nigéria lidera com uma produção de 57,13 milhões de toneladas, seguidas por Tailândia e Indonésia.

A planta é de origem Brasileira, possui amplas qualidades que envolvem desde o seu valor nutricional facilidade no cultivo bem como o seu papel social na alimentação humana e na renda dos pequenos produtores (SILVA, 2018).

Frangos de corte, como outros animais não ruminantes, dependem de alimentos de fácil digestão, como milho e farelo de soja, para obter energia e proteína (MUTAYOBA et, al., 2011,; ZHU et, al., 2014). Os ingredientes mais comuns em rações para aves, especialmente milho em países tropicais, são caros. Pois também são muito procurados para consumo humano e podem ser usados para produzir bioetanol (MORGAN et al., 2016, CHAUYNARONG et al., 2009). O milho é a fonte de energia mais utilizada para alimentação de aves em todo o mundo, pois tem um maior teor de energia metabolizável (ME) do que outros grãos (BHUIYAN, 2013).

O fornecimento limitado e alto custo do milho é uma grande ameaça às granjas avícolas na escala de pequenos produtores do país, e afeta a sustentabilidade do sub setor avícola, devido aos preços altos e imprevisíveis do milho, alimentos alternativos podem ser uma estratégia na formulação de ração. A avicultura comercial da Tanzânia e outros países da região cultivam uma variedade de culturas ricas em energia, como sorgo, batata-doce e

mandioca, esses ingredientes podem ser usados como fontes alternativas com alta intensidade energética e baixo preço para ração para aves (MUTAYOBA et al., 2011).

Estes são alguns fatores que fazem com que a mandioca seja utilizada além da alimentação humana na alimentação de animais de produção, pois a sua versatilidade em suportar cultivos com os mais variados níveis de tecnologia, sua ampla distribuição em todo o território nacional, com menor tempo de cultivo e alta produtividade em relação à maioria das culturas utilizadas normalmente fazem com que a mandioca de fato represente uma alternativa para o suprimento energético e proteico com alto potencial para substituição em grãos de cereais (MARTINS et al., 2003; SILVA, 2018).

Um dos fatores limitantes do uso da raspa, subproduto da mandioca, atenta-se pelo alto teor de umidade e presença de glicosídeos cianogênicos, elementos tóxicos mesmo em baixas dosagens que podem causar mortalidade em aves, mas esses fatores podem ser minimizados através da desintegração e exposição solar (RUFINO, 2017). Os fatores antinutricionais da mandioca podem ser reduzidos através do seu processamento por vários métodos que podem ser utilizados como lavagem, fervura e ensilagem (OMEDE et al., 2018).

A raspa da raiz de mandioca é uma boa fonte de energia, porém com baixo teor de proteína, vitaminas e minerais, por este motivo, quando é feita a inclusão de raspa de mandioca nas rações das aves, deve ser realizada a correção destes fatores (SILVA et al., 2016). Os tubérculos de mandioca possuem alta EM (energia metabólica), no entanto, sua inclusão na dieta de aves é limitada devido seu baixo teor de proteína, perfil de aminoácidos desequilibrado, alto teor de fibra onde dificulta a ingestão pelo animal e a presença de antinutrientes, especialmente glicosídeos cianogênicos (CHAUYNARONG et al., 2009).

Pereira et al. (2016) recomendaram a inclusão de até 12% de raspa de mandioca na ração de codornas em postura pois em níveis mais elevados de (18% e 24%) ela promoveu um aumento no consumo de ração, mas com piora na conversão alimentar e redução do peso do ovo.

Omede et al., (2018) sugerem que uma mandioca bem processada pode potencialmente ser usada para substituir até 50% do milho em dietas para aves, sem afetar adversamente a saúde e a produtividade das aves, o uso de mandioca para frangos de corte pode reduzir a dependência do milho como uma importante fonte de energia e pode reduzir os custos de alimentação para os produtores.

Estudos de Chang'a et al., (2020) abordam que o milho pode ser substituído pela raspa de mandioca em 50% sem sacrificar os ganhos de produtividade, mas com possíveis efeitos

negativos quando os níveis de mandioca sobem acima de 50%. O uso de tais dietas podem ser ainda melhorado pelo uso adequado de enzimas microbianas adicionais, incluindo α -amilase e β -glucanase, enzimas que atuam nas paredes celulares de ingredientes alimentares vegetais.

Ferreira (2013) avaliou os níveis de inclusão da raspa da mandioca em rações de codornas japonesas na fase de postura sobre desempenho, qualidade dos ovos e viabilidade econômica utilizando os tratamentos 0; 6; 12; 18 e 24% de inclusão de raspa da mandioca na ração e chegou ao resultado de que houve diferença significativa dos tratamentos sobre a conversão alimentar por dúzia de ovos produzidos e sobre o consumo de ração diário, onde apresentaram melhor conversão alimentar e menor consumo de ração no nível de 24%, não houve efeito significativo em relação a qualidade dos ovos, nessa percentagem obteve menor valor de custo de arraçãoamento por ave com uma economia de R\$ 0,01 em relação ao tratamento referência.

Costa et al. (2009), constataram um custo maior no arraçãoamento de R\$0,06 por ave empregando um nível de 25% de inclusão de raspa de mandioca na ração de poedeiras semipesadas.

Diante do exposto, nota-se as pesquisas sobre o uso da raspa de mandioca em frango seguem evoluindo, e dependem do foco da produção, mas com um grande potencial para compor dietas de aves já consolidado, sem causar prejuízos à produção e auxiliar na redução de custos com alimentação por se tratar de um subproduto.

Felix et al. (2021) avaliaram o desempenho, rendimento de carcaça e qualidade de carne de codornas alimentadas com diferentes níveis de raspa de mandioca de 0, 6, 12 e 18%. Observaram efeito positivo ao incluir 18% de raspa de mandioca nos aspectos de consumo de ração(g) e ganho em peso(g) em relação a dieta controle, notaram que não houve efeito significativo para conversão alimentar.

2.2 RENDIMENTO E QUALIDADE DE CARCAÇA EM CODORNAS DE CORTE

O consumo de proteína animal pela população humana vem se tornando cada vez mais exigente quanto à qualidade do produto e suas condições de produção, desta forma é importante entender os fatores que afetam a qualidade da carne, desde o efeito escolha da espécie e linhagem escolhida, sexo, densidade, idade e peso de abate, das práticas de manejo relacionado à alimentação, bem como de manejo pré e pós abate. A qualidade da carne é avaliada por vários aspectos sejam eles maciez, suculência, sabor, aroma, cor, pH, perfil de

ácidos graxos, composição de centesimal, vida de prateleira e microbiologia da carne, deste modo esse é um campo de estudo muito amplo (ALVES, ALBUQUERQUE, BATISTA, 2016). É de consenso para as cadeias produtivas que a alimentação, linhagem, idade, sexo e processamento de abate são fatores que interferem na qualidade da carne (PINHEIRO, et al., 2015).

A carcaça é o principal produto comercializável em todas as cadeias produtivas de carne, por isso conhecer os componentes da carcaça animal que se está produzindo em suas diferentes porções bem como o conhecimento das modificações a que esta carcaça pode passar permite ao produtor maior remuneração final, visto que este conhecimento direcionará toda sua tomada de decisão, desde a escolha da linhagem à definição das técnicas de manejo que serão implantadas (OSÓRIO, 1998). Outro parâmetro muito utilizado durante o consumo é a textura que representa o rompimento da carne por uma pressão, cortes, mastigação, entre outros mecanismos. A textura pode ser afetada por condições *ante-mortem* e *post-mortem*, fatores como o estresse, idade do animal, estado de nutrição, pH e velocidade do resfriamento (VENTURINE, SARCINELLI, SILVA, 2007).

O pH de um músculo vivo dispõe de um valor de 7,2 conforme o abate do animal ocorre desencadeia-se uma série de processos bioquímicos, dentre os quais destaca-se o condutor energético do músculo que é transformado em glicogênio láctico através da ação de várias enzimas o que causa a redução do pH. Em aves essa redução devido a formação ácida no peito do frango deve ao final apresentar um pH de 5,7 a 5,9, passado 24 horas, se o pH for superior a 6,2 a carne do frango irá se apresentar em estado de grande retenção de água e assim acarretar em um curto prazo de conservação, outra característica deste estado é a coloração escura da carne, essa condição é o que caracteriza uma carne DFD (*dark, firm, dry*-escura, dura e seca), no contrário se o pH chegar abaixo de 5,8 em menos de 4 horas essa carne é denominada de PSE (*pale, soft, exudativa* – pálida, mole e exsudativa) decorrente da má retenção de água, além da aparência pálida e mole (VENTURINE, SARCINELLI, SILVA, 2007).

A capacidade de retenção de água é uma característica de grande importância, pois ela determinará as condições do cozimento, a conduta do cozimento e na aceitabilidade da carne. Essa capacidade de retenção de água é avaliada através da perda de peso pelo cozimento, e é geralmente mensurada utilizando-se o músculo peitoral da ave (*Pectoralis major*), condições de criação como temperatura, estresse calórico e densidade excessiva podem afetar a capacidade de retenção de água (MENDES; KOMIYAMA, 2011). Ainda de acordo com,

Mendes e Komiyama (2011) esses relatam alguns parâmetros de produção podem afetar a característica de retenção de água como a idade de abate, pois conforme a idade de abate aumentou de 35 a 49 dias a perda de peso pelo cozimento teve uma redução de 32,95% e o mesmo foi influenciado pela estação do ano na qual no inverno (21,57%) houve uma menor redução do que no verão (28,67%), condição associada ao maior estresse das aves por mudança de temperatura. Todavia, fatores como linhagem e densidade não afetaram significativamente a retenção de água segundo os autores.

Mersguel et al., (2019) avaliaram exigências de proteína bruta (PB) durante a fase inicial e crescimento. Na fase inicial de 1 a 21 dias de idade testou várias exigência de PB: 20,0; 22,5; 25,0; 27,5; 30,0 %. Na fase de crescimento de 22 a 45 dias de idade experimentou outras exigências de PB: 17,5; 19,5; 22,0; 24,5; 27,0 % para codornas de corte de ambos os sexos. Para tanto avaliou o desempenho zootécnico e característica de carcaça, e obtiveram os resultados, onde o desempenho demonstraram a dose ideal de PB 25,5 %, na fase inicial, na fase de 22 a 45 dias de idade não houve influência dos teores de PB para os parâmetros de desempenho. Desta forma, esses resultados demonstram a capacidade de produzir codornas de corte com dietas contendo doses proteicas abaixo do que é preconizado. Em relação ao sexo da codorna houve influência no desempenho no período de 22 a 45 dias, fêmeas apresentaram melhor desempenho do que machos, entretanto, deve ser ponderado, pois fêmeas obtém um menor rendimento de carcaça.

2.2.1 RASPA DE MANDIOCA SOBRE RENDIMENTO DE CARCAÇA E ASPECTO QUALITATIVO DA CARNE DE CODORNAS DE CORTE

Os preços de ingredientes também aumentaram. Tal aumento que poderiam substituir esses produtos em uma dieta com menores custos de fabricação, sendo um a cultura básica onde é um dos maiores fornecedores de carboidratos, podendo potencialmente substituir completamente o milho na dieta das aves (MORGAN, CHOCT, 2016). O mesmo menciona para substituir o milho pela mandioca em larga escala, é necessário desenvolver uma tecnologia que possa reduzir a alta umidade e o conteúdo de ácido cianídrico (HCN) dos tubérculos de mandioca. Para aves o consumo de ração a base da mandioca pode ser limitado pela sua palatabilidade, devido sua pulverulência e volume, onde pode ser parcialmente reduzido por meio de peletização ou adição de melaço ou gorduras, assim melhorando a

261 textura e reduzindo a poeira de modo que também está fornecendo simultaneamente ácidos
262 graxos essenciais .

263 Há relatos que a raiz de mandioca e seus subprodutos têm sido usado como fonte
264 alternativa de energia na alimentação de aves, incluindo codornas. Desta forma, por ser um
265 alimento energético de alto potencial pode ser substituído no lugar de outros cereais, a raiz de
266 mandioca tem se tornado uma excelente alternativa na alimentação avícola (CHANG'A et al.,
267 2020). Representa-se um importante recurso alimentar para a alimentação de codornas de
268 corte quanto para produção de ovos, embora haja estudos da sua composição bromatológica,
269 conhecimento que é de fato necessário na tomada de decisão da sua implantação em dietas de
270 aves, observa-se a necessidade de ampliar os estudos com a utilização da mandioca na
271 alimentação de aves, principalmente quanto ao seu uso na alimentação das codornas bem
272 como na interação da mandioca com outros tipos de alimentos (CUNHA, 2009; SILVA,
273 2018).

274 Augustine et al., (2011) mencionam que a substituição do farelo de milho por 50 % de
275 farelo de mandioca melhorou a qualidade da carcaça dos frangos, mostrando que a mandioca
276 pode ser uma fonte confiável de energia para substituir milho na ração de aves. Cunha (2009),
277 ao avaliar o desempenho zootécnico e características de carcaça de codornas alimentadas com
278 rações contendo diferentes níveis de inclusão da farinha da raiz de mandioca integral utilizou
279 como tratamentos de inclusão os seguintes valores 0, 8, 16, 24, 32 % e concluiu ser possível
280 incluir até 32 % da farinha da raiz de mandioca em rações para codornas para a produção de
281 carne desde que sejam observadas as exigências nutricionais das aves inclusive para
282 aminoácidos.

283 Duarte et al., (2010), analisaram o uso da silagem da raiz de mandioca na alimentação
284 de codornas de corte de oito a 21 dias de idade, utilizou seis dietas: 0%, 0%MSc, 5%, 10%,
285 15% e 20% sobre parâmetros de desempenho: consumo de ração; ganho em peso; conversão
286 alimentar. Recomendaram a inclusão de 20% de silagem de mandioca na alimentação de
287 codornas no período de oito a 21 dias de idade.

288 Miranda (2020) avaliaram efeito da inclusão de diferentes níveis (0%, 5%, 10% e 15 %)
289 de raspa de mandioca em dietas para frangos de corte de crescimento lento sobre os
290 rendimentos de carcaça, cortes nobres e vísceras comestíveis. Não houve efeito significativo
291 nos valores de peso corporal ao abate e de rendimento: carcaça; peito; asa; coxa com
292 sobrecoxa; dorso. Desta forma, quando a dieta é corretamente balanceada a inclusão da casca

da mandioca não afeta nas características de peso corporal ao abate e rendimento dos cortes nobres.

Kock (2016) avaliaram efeitos da inclusão da farinha de folha de mandioca em substituição ao farelo de soja em ração de frangos de corte em terminação, sobre o rendimento de carcaça e de cortes nobres. Foram utilizados três tratamentos com T1 dieta basal, T2 dieta com 20% e T3 dietas com 30% de raspa de mandioca. Aves apresentaram desempenhos satisfatórios similares à dieta basal, não apresentou diferenças significativas entre os tratamentos sobre as variáveis mensuradas, podendo substituir até 30 % do farelo de soja nas dietas de frangos de corte.

2.3 INCLUSÃO DA MORINGA NA ALIMENTAÇÃO DE AVES

A moringa possui uma casca de coloração bege e bege-clara, sendo mole, reticulada e espessa, possui um tronco não muito resistente, com uma coloração amarelada e porosa. Suas folhas tem uma coloração verde pálida, com suas flores obtêm uma coloração creme a branca, e são perfumadas (SILVA, 2013). A espécie cresce bem em climas quentes, semiárido, úmido e em solos arenosos ou argilosos bem drenados. O seu cultivo pode ser realizado em quase todos os tipos de solo, com exceção para solos que fiquem encharcados (JESUS et al., 2013). Atualmente tem sido bastante cultivada devido seu alto valor nutricional, em destaque suas folhas, que são uma fonte ricas em beta caroteno, vitamina A, B, C e ferro (BARRETO et al., 2009) e quando comparada em outros alimentos a moringa apresenta nutrientes elevados aos alimentos convencionais utilizados na alimentação animal. (HSU et al., 2006).

Folhas de *moringa oleifera* em sua maior parte contêm elementos nutritivos necessários para o crescimento saudável das aves, onde não é observada a presença de metais pesados em sua composição, bem como mercúrio, cádmio e arsênico, onde assim torna sua inclusão segura em dieta de aves (DONOKOR et al., 2013). Apesar das boas características nutricionais que o distinguem de outros alimentos, a capacidade das aves em utilizar seus nutrientes deve ser considerada, visto que esses animais apresentam capacidade limitada de uso de rações fibrosas (SILVA JUNIOR, 2017). A capacidade de utilização da fração fibra na dieta dependerá da solubilidade dessa fração e da idade das aves, sendo que as aves adultas apresentam maior digestibilidade aparente da fração fibra solúvel devido à maior capacidade fermentativa do ceco (CARRÉ, 1995). Em galinhas poedeiras essa característica propicia

maior tolerância à concentração fibrosa na dieta quando comparada ao frango de corte (PINHEIRO, 2013).

Silva Junior, (2017), avaliaram o desempenho de poedeiras comerciais alimentadas com diferentes níveis de farelo de *moringa oleifera* na dieta. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e cinco repetições, as dietas utilizadas foram uma referência sem inclusão de moringa e outras quatro com níveis de 1,5; 3,0; 4,5; e 6,0 % de inclusão de moringa. O nível de até 6 % da inclusão de moringa pode ser utilizado sem acarretar prejuízos produtivos e na qualidade de ovos, além de intensificar a coloração da gema. Nkukwana et al., (2014) avaliaram níveis de moringa oleifera que variavam entre 1 a 5 % em dietas de frangos de corte de um a 35 dias de idade, observaram grupos que receberam rações com maiores quantidade do farelo de folha de moringa obtiveram peso superior ao grupo controle. Em trabalho semelhante Nkuwana et al., (2015), não encontraram diferenças nos parâmetros de desempenho zootécnico, ganho de peso e consumo de ração para frangos de corte que receberam rações com ou sem inclusão de *moringa oleifera*.

Santos, (2019), avaliou inclusão de diferentes níveis de *moringa oleifera* nas dietas de codornas japonesas. Os tratamentos utilizados foram quatro dietas (0, 2, 4 e 6 %), sem moringa e diferentes inclusões de *moringa oleifera* com cinco repetições. Foram avaliados vários parâmetros de comportamento e bem-estar das aves: comportamento agressivo; tempo de imobilidade tônica; escores de ferimentos (1, 2, 3). Para os escores de ferimento, aves alimentadas com 2 % de moringa apresentaram maiores escores. A moringa não apresentou efeitos negativos do seu consumo em relação aos comportamentos das aves, com isso pode ser utilizada como fonte alternativa para dietas de codornas japonesas.

Apesar das suas limitações e resultados conflitantes a *moringa oleifera* apresenta um grande potencial, podendo ser utilizada na substituição parcial do milho e do farelo de soja nas rações em frangos de corte, mas os níveis ideais de inclusão devem ser definidos para que não haja queda no desempenho (MACAMBIRA, 2016).

2.3.1 Uso da moringa sobre rendimento de carcaça e aspecto qualitativo da carne de codorna de corte

O cultivo de codornas é uma continuação da cadeia avícola, desenvolvimento expressivo no Brasil graças à introdução de tecnologias de manejo pelos fabricantes, além de proporcionar diversas vantagens em relação à criação de poedeiras e frangos de corte, como:

menos espaço e necessidade de investimento inicial, além do sabor peculiar de carne e ovos (SILVA, et al., 2018). O uso de codornas como aves para produção de carne ainda está em fase de estabelecimento no Brasil e mudou ao longo dos anos. A carne de codorna comercializada anteriormente era oriunda exclusivamente de fêmeas para produção de ovos e descartadas no final do ciclo de produção, sem idade padronizada, como carcaças de 70 a 110 gramas, além da carne parcialmente dura. Atualmente, existem codornas especializadas para produção de carne que são abatidas aos 42 dias de idade com um diferencial de peso de 200 a 300 gramas (FERREIRA et al., 2014).

Com o crescimento da coturnicultura brasileira, a tendência mundial de dietas mais saudáveis e melhoria do bem-estar animal, como a redução do estresse, é necessária buscar alternativas que beneficiem o sistema imunológico frente às maiores necessidades das aves. Além de melhorias nas instalações, manejo, genética e alimentos funcionais são opções nutricionais que podem aumentar a produtividade sem comprometer a saúde humana e o bem-estar animal. A *Moringa oleifera* é uma das fontes alternativas utilizadas na alimentação animal, pois possui importantes características nutricionais e funcionais que auxiliam na melhoria do sistema imunológico, permitindo que os animais resistam de forma mais eficaz às condições climáticas adversas (MACCHI, 2020).

Embora perca folhas de moringa durante os períodos de estresse hídrico, o crescimento mostra muito rápido e resistente à seca, excelente alternativa à alimentação animal em regiões com escassez de água (OLSON e FAHEY, 2011). Macchi (2020) avaliou níveis de folha de *moringa oleifera* na alimentação de codornas de um a 42 dias de idade, contendo cinco níveis (0; 1; 2; 3 e 4%) de folhas de moringa em substituição ao milho e farelo de soja. Foi observado que inclusão de moringa até 4 % de folhas de moringa reduziu o rendimento de carcaça e explica-se pelo alto teor de fibra bruta, e maior trabalho para o organismo das aves, digerir nutrientes durante o período de desenvolvimento. A inclusão de 3 % de folhas de moringa demonstrou maior viabilidade econômica e de rendimento considerável para utilização deste alimento.

Elkloub et al., (2015), analisou diferentes níveis de inclusão de moringa (0; 0,2; 0,3; 0,4; 0,6%) em codornas japonesas, recomendaram que aves alimentadas com a planta tiveram melhor desempenho em comparação ao grupo controle, e aquelas que receberam 0,2 % obtiveram maior ganho em peso, menor consumo de ração e melhor conversão alimentar.

Mariano (2018) avaliou a influência dos níveis de *Moringa oleifera* no desempenho de codornas japonesas em dois ciclos de 28 dias, com aves aproximadamente com 25 dias de

idade, com inclusão de (0, 2, 4 e 6%) de moringa. A inclusão de moringa em diferentes níveis na dieta foi bem tolerada pelas aves e não influenciaram na maioria dos parâmetros produtivos, com exceção no consumo de ração e conversão alimentar por massa de ovo no primeiro período e peso inicial e massa de ovo no segundo período, recomendando 3,7% de inclusão de *moringa oleifera*.

Ajasa (2016) avaliou substituição parcial do farelo de soja por farinha de folhas de moringa em dietas de frangos de corte, utilizando cinco tratamentos 0, 5, 10, 15 e 20 % da farinha da folha de moringa. Aves alimentadas com substituição em 20% por folhas de moringa demonstraram melhores valores no desempenho e características da carcaça, não houve efeito significativo para cortes e peso dos órgãos.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (3 x 2) com três níveis de inclusão de raspa de mandioca desidratada (0%; 10%; 20%), combinado com e sem suplementação de moringa (0% e 3,5%). Cada tratamento com cinco repetições, 10 aves por unidade experimental, somando 300 codornas de corte (europeias).

3.2 LOCAL, INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS

O experimento foi conduzido no *Campus* Universitário de Pontes e Lacerda no Setor de Avicultura e nas instalações dos Laboratórios de Análise de Alimentos e Nutrição Animal (LAANA) e de Tecnologia de Produtos de Origem Animal (TPOA) pertencentes à Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, localizada na região sudoeste de Mato Grosso nas seguintes coordenadas geográficas 15° 19' 05" de latitude Sul e 59° 13' 26" de longitude Oeste, a uma altitude de 295 metros e sendo região de fronteira com a Bolívia. O clima da região do Vale do Alto Guaporé - MT é classificado como Tropical Continental, alternadamente úmido e seco do tipo AW segundo Koppen (SEPLAN, 2007).

O setor de avicultura tem uma área total de 30 m² (3 x 10 m), com estrutura de alvenaria, 2,8 m de pé direito (possuindo uma mureta de 50 cm), telhas de barro, as paredes laterais do setor são de tela galvanizada de meia polegada, com cortinas específicas para

aviários e piso de cimento. Área de cada boxe é de 2 m² (1 x 2 m) e foram confeccionados em canos de PVC com telas em malha de plástico e composto por cama tipo maravalha.

No período de um (1) aos 42º dias de idade foram acomodadas por boxes 50 machos codornas de corte da linhagem europeia. O programa de luz adotado durante o período experimental foi o contínuo, com 24 horas de luz (natural e artificial com lâmpadas fluorescentes). O aquecimento no período noturno foi realizado com lâmpadas incandescentes de 100 W por boxe enquanto os ventiladores de teto ficam ligados no período diurno. Durante a realização do experimento as cortinas eram abertas parcialmente somente durante o processo de manejo, para garantir a manutenção da temperatura.

No setor de avicultura havia um termômetro fixo no qual era mensurada a temperatura diária no período matutino às 6h30min e vespertino às 17h00min. Cada box possuía um bebedouro e comedouro pendular que garantiam o fornecimento *ad libitum*, de água e ração durante todo o período experimental e a limpeza destes equipamentos ocorria duas vezes ao dia (manhã e tarde). Na instalação do LAANA foi realizada a análise bromatológica dos alimentos que compuseram a ração experimental.

3.3 ALIMENTAÇÃO DOS GRUPOS EXPERIMENTAIS

As dietas foram isoproteicas (23,96%), isocalóricas (2894,17 Mcal), formuladas de acordo com Rostagno et al. (2017). Os tratamentos (Tabela 1) consistiram de três níveis de inclusão de raspa de mandioca integral desidratada (RMID) nos níveis de 0%; 10%; e 20%, combinado sem e com (3,5%) de suplementação de folha de moringa desidratada (FMD), perfazendo seis tratamentos que foram respectivamente denominados de dietas: controle (T1); RMID10% (T2= dieta composta com 10% de raspa de mandioca integral desidratada); RMID20% (T3= dieta composta com 20% de raspa de mandioca integral desidratada); RMID0+FMD3,5% (T4= dieta composta com 3,5% de folhas de moringa desidratada); RMID10%+FMD3,5% (T5= dieta composta com 10% de raspa de mandioca integral desidratada mais dieta composta com 3,5% de folhas de moringa desidratada); RMID20%+FMD3,5% (T6= dieta composta com 20% de raspa de mandioca integral desidratada mais dieta composta com 3,5% de folhas de moringa desidratada).

Para a elaboração da raspa de mandioca integral desidratada (RMID) utilizou-se 100 kg de tubérculos (raiz juntamente com a casca) de mandioca *in natura*, adquirida de produtores da região que passou por vários processos: homogeneização, lavagem, moagem,

centrifugação, peneira. Após a trituração das raízes de mandioca, o composto obtido foi exposto ao sol por 48h para a volatilização do ácido cianídrico (HCN) e a eliminação dos teores de água. A cada 3 horas era revolvido, sendo recolhido no fim da tarde e abrigado para evitar intempéries durante a noite. Em seguida foi misturada na ração de acordo com os tratamentos.

Para elaboração do composto da folha de moringa desidratada (FMD) utilizou-se talos finos e folhas que foram coletadas no próprio *Campus*, e no assentamento Nossa Terra Nossa Gente. Após a coleta foi realizada a mistura e homogeneização do material, e encaminhadas para secagem em estufa de circulação de ar forçada 54°C por 72h até estabilização da perda de água. Em seguida foram maceradas manualmente para facilitar sua mistura na ração.

Tabela 1 – Composição percentual e níveis nutricionais calculados das rações experimentais de codornas de corte de 1 a 42 dias de idade

Ingredientes (%)	Tratamento					
	Control e	RMID 10%	RMID 20%	RMID0+ FMD3,5 %	RMID10% + FMD3,5%	RMID20% + FMD3,5%
Milho	52,44	39,19	25,95	49,66	36,42	24,64
RMID	-----	10,00	20,00	-----	10,00	20,00
Farelo de Soja 45%	43,20	45,20	47,19	42,00	43,98	45,00
FMD	-----	-----	-----	3,50	3,50	3,50
Óleo de Soja	1,50	2,75	4,00	1,98	3,24	4,00
Calcário Calcítico	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93
Fosfato Bicalcico	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98
Sal (Na cl)	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45
Suplemento Mineral	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Vitamínico*						
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Nível Nutricional Calculado						
EM (kcal/ kg)	2896,93	2896,56	2896,31	2896,59	2896,99	2881,69
Proteína Bruta (%)	23,99	24,02	24,04	24,00	24,02	23,73
Fibra Bruta (%)	3,31	3,7	4,09	3,19	3,58	3,95
Metionina Total (%)	0,35	0,34	0,33	0,34	0,33	0,32
Met.+Cist. Total (%)	0,75	0,73	0,71	0,72	0,70	0,68
Lisina Total (%)	1,34	1,37	1,40	1,30	1,33	1,34
Cálcio (%)	0,71	0,73	0,75	0,71	0,73	0,75
Fósforo	0,32	0,32	0,31	0,31	0,31	0,31

Disponível (%)

Sódio (%) 0,20 0,20 0,20 0,20 0,20 0,20

Fonte: Elaborada pela autora

Quilograma de suplemento mineral por kg de ração:** Fe – 50 mg; Cu – 8 mg; Mn – 70 mg; Zn – 50 mg; I – 1,2 mg; Se – 0,2 mg. *Suplemento vitamínico foi fornecido a parte na água:** Vit. A – 7000 UI; Vit. D3 – 2000 UI; Vit. E – 5 mg; Riboflavina – 3 mg; Vit. K3 – 1,6 mg – Vit. B12 – 8 µg; Niacina – 20 mg; Ácido Pantatênico – 5 mg; Antioxidante – 15 mg. **Controle**= ração controle (dieta basal); **RMID10%** = ração com 10% de RMID; **RMID20%** = ração com 20% de RMID; **RMID0+FMD3,5%**= ração com 3,5% (kg) de FMD; **RMID10%+FMD3,5%** = ração com 10% de RMID e 3,5% (kg) de FMD; **RMID20%+FMD3,5%**= ração com 20% de RMID e 3,5% (kg) de FMD; **EM**= energia metabolizável para aves; **Metionina+Cistina Total**= Met.+Cist. Total.

Os alimentos utilizados na formulação das rações experimentais foram RMID, FMD, milho grão moído, farelo de soja, óleo de soja e núcleo vitamínico e mineral o qual foi colocado à parte na água. A composição química e bromatológica são apresentadas na Tabela 2 e foram obtidas conforme Rostagno et al. (2017), sendo que a análise bromatológica da FMD foi realizada no LAANA de acordo com a metodologia descrita por (MIZUBUTI et al., 2009).

Tabela 2 – Composição química e bromatológica dos alimentos utilizados para a formulação dos tratamentos experimentais.

Alimento	Nutrientes expressos em % da matéria seca						
	MS	MO	PB	EE	FDN	MM	EM Mcal/kg
RMID¹	87,7	84,2	2,64	0,52	13,2	3,4	2973
FMD²	-	86,20	31,95	6,27	20,14	14,36	-

Fonte: Elaborado pela autora

¹ Dados da Raspa de mandioca integral desidratada (RMID) retirados da Tabelas Brasileiras Para Aves e Suínos. Rostagno et al. (2017)

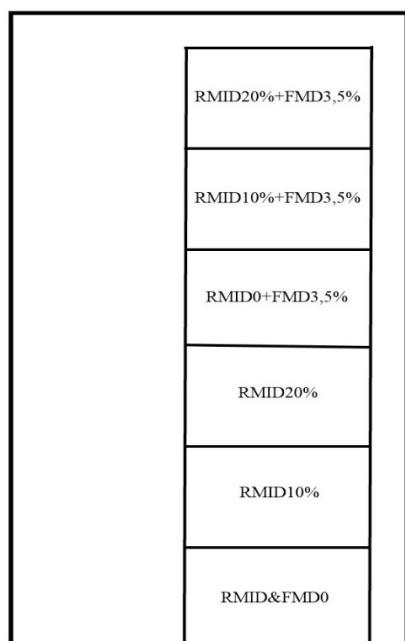
² Análise química e bromatológica da folha de moringa desidratada (FMD) realizada no laboratório LAANA.

MS: matéria seca; MO: matéria orgânica; PB: proteína bruta; EE: extrato etéreo; FDN: fibra em detergente neutro; MM: matéria mineral; EM: energia metabolizável.

Foram utilizados 300 machos de codornas de corte européia (*Coturnix coturnix*) e realizou-se na recepção das aves a pesagem e a distribuição entre os tratamentos (boxes) de forma homogênea considerando o seu peso corporal, ficando nas primeiras horas as aves com uma dieta hídrica açucarada para acalmar as aves. As aves com um dia de idade tinham peso médio de $8,7 \pm 0,209^{\circ}\text{g}$ e eram oriundas de incubatório do estado de São Paulo, devidamente vacinadas contra doença de Marek.

As aves foram alojadas em um delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial (3 x 2) afim de contemplar os seis tratamentos que foram respectivamente denominados de RMID0/FMD0% (controle), RMID10%, RMID20%, RMID0+FMD3,5%,

496 RMID10%+FMD3,5% e RMID20%+FMD3,5% e distribuídos no Setor de Avicultura
497 conforme a (Figura 1).



498

499 **Figura 1** - Distribuição dos tratamentos nos boxes.

500 **Fonte:** Elaborada pela autora

501

502 As rações foram fornecidas duas vezes ao dia (7h 00min, 18h 00min) bem como a água
503 *ad libitum* no período de 1 a 42 dias de idade e o cálculo de consumo de ração foi
504 determinado por meio da diferença entre a quantidade de ração fornecida diariamente e as
505 sobras existentes no final de cada período de uma semana. O resultado foi dividido pelo
506 número médio de aves de cada parcela e expresso em gramas por ave por dia.

507 Semanalmente as aves de cada tratamento eram pesadas em balança digital em grupos
508 de 10 aves escolhidas aleatoriamente, de modo a obter as repetições por tratamento e o ganho
509 em peso das aves expresso em gramas por ave por dia. Em seguida esses resultados deram
510 origem a conversão alimentar também mensurada a cada sete dias, através da divisão do peso
511 total da ração consumida da parcela, pelo respectivo ganho em peso das aves.

512 Para análise da viabilidade das aves foi observada a mortalidade diária e os dados
513 calculados semanalmente. Antes da análise de variância, os dados de mortalidade foram
514 transformados em $(x + 0,5)^{1/2}$, onde x é a porcentagem da mortalidade (STEEL; TORRIE,
515 1980).

516 O peso corporal final foi obtido aos 42º dias de idade e realizou-se jejum de 12 horas
517 para determinar a porcentagem de rendimento de carcaça em referência ao peso corporal e o
518 rendimento de partes em referência ao peso de carcaça. Foram escolhidas 20 aves por unidade
519 experimental para analisar rendimento de carcaça, partes e pH do peito. As aves foram

encaminhadas em local específico para abate doméstico em regime de subsistência (FIGUEIREDO, 1999). Todos os procedimentos foram aprovados pela Comissão de Ética no Uso de Animais (Parecer CEUA-UNEMAT nº 010/ 2020). O rendimento de carcaça (%) foi obtido pela relação entre o peso da carcaça fria (sem pés, cabeça e pescoço) e o peso vivo da ave em jejum. O rendimento de partes (peito, coxa, asa, dorso, gordura abdominal e vísceras) foram obtidos pela relação entre o peso de cada parte em relação ao peso da carcaça fria. A gordura abdominal (gordura aderida à moela mais a gordura abdominal) e vísceras foram obtidas pela relação entre o peso dessas partes em relação ao peso vivo da ave em jejum e expressos em percentagem.

O pH dos filés foram mensurados após a pesagem e fundamentou-se na medida da concentração de íons hidrogênio na amostra. Calibrado com solução tampão pH 4,0 e 6,8 de iodo acetato de sódio 5 mM/KCl 150 mM, com a finalidade de inibir a glicólise (BENDALL, 1973). A leitura do pH foi realizada com pHMetro (Sentron, modelo 1001) acoplado a uma sonda (Sentron tipo LanceFET, modelo 1074001) com ponta fina de penetração.

3.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados de desempenho das codornas (rendimento de carcaça e qualidade da carne) foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade e avaliados no programa estatístico do SAS (2000).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período experimental as mensurações máximas de temperatura foram de 23,56 e 36,91 °C e umidade relativa de 70%.

Segundo Oliveira (2002) na primeira semana de vida a temperatura do ambiente deverá estar entre 32° a 35° C e na segunda semana ao redor de 28° a 32° C, ou seja, a temperatura deverá ser diminuída gradativamente. A temperatura ambiental, a qual a ave é exposta, tem grande importância sobre as respostas fisiológicas da codorna, permitindo ou não que a produtividade seja máxima (CASSUCE, 2011).

Os dados de peso vivo, rendimento de carcaça e coxa de codornas europeias abatidas com 42 dias de idade estão apresentados na Tabela 3. Foi constatado efeito significativo

estatístico ($P < 0,05$) para o peso vivo e rendimento de coxa, entretanto, não houve efeito significativo para rendimento de carcaça.

O peso vivo aos 42 dias de idade de codornas alimentadas com a ração controle, ausência de raspa de mandioca integral desidratada e folhas de moringa desidratada (T1= controle) observou maior peso vivo ($P < 0,05$) quando comparados com as aves que receberam as demais dietas. Codornas alimentadas com ração composta de 10 % de raspa de mandioca integral desidratada sem moringa (RMID10%) e com 3,5 % de moringa (RMID10%+FMD3,5%), apresentaram segundo e terceiro maior peso vivo, respectivamente. Dietas com 3,5 % de moringa (RMID0% + FMD3,5%) e dietas com 20 % de inclusão de raspa de mandioca integral desidratada com 3,5 % de moringa (RMID20%+FMD3,5%), apresentaram o menor peso vivo das aves ao abate.

Para o parâmetro rendimento de coxa aos 42 dias de idade de codornas europeias (corte) alimentadas com a ração controle, ausência de raspa de mandioca integral desidratada e folhas de moringa desidratada (T1= controle) e dietas com 10 % de raspa de mandioca integral desidratada sem moringa (RMID10%) e com 3,5 % de moringa (RM10%+M3,5%) observaram maior rendimento de coxa ($P < 0,05$) em relação as aves alimentadas com as demais dietas. Aves alimentadas dietas com 20 % de raspa de mandioca integral desidratada com 3,5% de moringa (RMID20%+FMD3,5%), apresentaram pior rendimento de coxa durante o abate aos 42 dias de idade. Codornas alimentadas com as demais dietas (RMID10%; RMID20%; RMID20%+FMD3,5%), apresentaram o segundo melhor rendimento de coxa.

Tabela 3 – Peso vivo, rendimento de carcaça e coxa de codornas de corte alimentados com rações contendo diferentes níveis de tratamento de inclusão da raspa da mandioca desidratada e moringa aos 42 dias de idade.

Tratamento	PESO VIVO (g)	CARCAÇA (%)	COXA (%)
Controle	264A	63,03	28,57A
RMID10%	242B	66,12	24,99B
RMID20%	183E	65,57	25,00B
RMID0%+FMD3,5%	199D	65,33	23,08B
RMID10%+FMD3,5%	213C	65,73	28,57A
RMID20%+FMD3,5%	198D	65,66	20,15C
Média	217	65,24	25,06
CV	0,653	0,99	4,79

Fonte: Elaborado pelo autor.

Letras distintas na mesma coluna indicam diferenças estatísticas significativas ($p < 0,05$). **Controle** = ração controle; **RMID10%** = ração com 100g/kg de RMID (raspa de mandioca integral desidratada); **RMID20%** = ração com 200g/ kg de RMID; **RMID0%+FMD3,5%** = ração com 3,5% (kg) de folha de moringa desidratada (FMD); **RMID10%+FMD3,5%** = ração com 100g/ kg de RMID e 3,5% (kg) de folha de moringa desidratada

(FMD); **RMID20%+FMD3,5%** = ração com 200g/ kg de RMID e 3,5% (kg) de folha de moringa desidratada (FMD);

Para o peso vivo (PV) das aves quando alimentadas com a ração controle ausência de raspa de mandioca integral desidratada e folha de moringa desidratada (T1=tratamento controle), observou um maior peso vivo quando comparada as demais aves que receberam as demais dietas. De acordo com Santos et al., (2013) isso se da pelo fato das aves ter um baixo aproveitamento de alimentos fibrosos, onde o aumento de fibra dificulta seu aproveitamento pelo alimento, consequentemente um menor ganho de peso. Aves que receberam dietas com um maior teor de fibra obtiveram um menor peso vivo, tratamento com 20% de inclusão de raspa integral de mandioca desidratada com 3,5% de moringa (T5=RMID20%+FMD3,5%). A dificuldade em digerir as fibras, além de reduzir as calorias dos alimentos, pode prejudicar o uso de todos os outros nutrientes.

Para rendimento de coxa aves alimentadas com a ração controle, ausência de raspa de mandioca integral desidratada e folhas de moringa desidratada (T1= controle) e ração com, 10% de inclusão de raspa integral desidratada sem moringa (T2=RMID10%) e ração com 10% de raspa de mandioca integral desidratada e 3,5% de moringa (T5=RMID10%+FMD3,5), apresentaram maior rendimento de coxa em relação as demais rações. Royer (2019) explica que o aumento da fibra na dieta induz maior atividade intestinal em uma tentativa de poder melhorar a digestão e absorção levando a um maior desenvolvimento, porém o excesso da ingestão de fibra pode acarretar problemas nesse aproveitamento, isso relata que animais com dietas bem balanceadas, irão obter melhores resultados.

Macchi (2020) relatou resultados semelhantes quando avaliou níveis de moringas na alimentação de codornas europeias com diferentes níveis (0%, 1%, 2%, 3% e 4%), e observou que inclusão de moringa até 4 % de folhas de moringa reduziu o rendimento de carcaça devido ao alto teor de fibra bruta, e maior trabalho para o organismo das aves, digerir nutrientes durante o período de desenvolvimento. No entanto a inclusão de 3% de folhas de moringa demonstrou maior viabilidade econômica e de rendimento considerável para utilização deste alimento. Pode-se explicar que uma alta temperatura pode ter ocorrido uma dificuldade no desempenho dos animais. No presente trabalho tiveram temperatura elevadas ao recomendado

Em trabalhos semelhantes Mariano (2018) avaliou a influência dos níveis de *Moringa oleífera* no desempenho de codornas japonesas, com inclusão de (0%, 2%, 4% e 6%) de moringa. A inclusão de moringa em diferentes níveis na dieta foi bem tolerada pelas aves e

não influenciaram na maioria dos parâmetros produtivos, com exceção no consumo de ração e conversão alimentar por massa de ovo no primeiro período e peso inicial e massa de ovo no segundo período, recomendando 3,7% de inclusão de *Moringa oleifera*. Desta forma tiveram um período maior de criação de 66 dias, tendo fases de adaptação o que pode ter calhado em uma melhor eficiência em relação ao trabalho atua que foram em um período de 42 dias sem adaptação.

De acordo com Holanda et al., (2015) para determinar a influencia da inclusão do farelo integral da mandioca sobre desempenho de frangos caipiras, não observaram influencia dos tratamentos em relação aos rendimentos de cortes comerciais e vísceras da carcaça, concluindo que pode ser feito inclusão de até 48% de farelo integral de mandioca na ração de frango sem causar prejuízo ao desempenho zootécnico. Felix et al. (2021) avaliaram o desempenho, rendimento de carcaça e qualidade de carne de codornas alimentadas com diferentes níveis de 0%, 6%, 12% e 18% de raspa de mandioca. Observaram efeito positivo ao incluir 18% de raspa de mandioca nos aspectos de consumo de ração(g) e ganho em peso^o(g) em relação a dieta controle, resultando houve efeito significativo para conversão alimentar. Desta forma uma dieta com menor teor de fibra pode ter auxiliado no aproveitamento pelo animal tendo um maior rendimento nas partes das aves.

Um aumento no nível de fibra na dieta de frangos de corte pode causar um aumento da mobilidade do trato digestivo. Afetando negativamente o uso da dieta e, consequentemente, a produtividade das aves, o que poderia ter calhado no atual experimento, em que as folhas de moringa e a raspa de mandioca contem quantidades significativas de fibra, o que pode afetar o ganho de peso.

Resultados de rendimento de peito, asas e dorso de codornas europeias abatidas com 42 dias de idade estão apresentados na Tabela 4 e demonstraram efeito significativo estatístico ($P < 0,05$) para tais parâmetros entre as diferentes dietas oferecidas para as aves.

Codornas alimentadas com ração controle e dieta composta de 10% de raspa de mandioca integral desidratada com 3,5% de moringa (RMID10%+FMD3,5%), demonstraram maior rendimento de peito aos 42 dias de idade ($P < 0,05$), ao comparadas com as aves que receberam as demais dietas. Aves alimentadas com ração composta com 20% de inclusão de raspa de mandioca integral desidratada sem moringa (RMID20%) apresentaram o segundo maior rendimento de peito e diferiu ($P < 0,05$) das aves alimentadas de rações com 3,5% de moringa (RMID0%+FMD3,5%) e dietas com 20% de inclusão de raspa de mandioca integral desidratada com 3,5% de moringa (RMID20%+FMD3,5%).

Para o rendimento de asas de codornas alimentadas com ração composta de 20% e 10% de raspa de mandioca integral desidratada com 3,5% de moringa, (RMID20%+FMD3,5%) e (RMID10%+FMD3,5%), respectivamente, apresentaram maior e o segundo maior rendimento de asas aos 42 dias de idade ($P < 0,05$), quando comparadas com as aves que receberam as demais dietas. O terceiro maior rendimento de asas foram para aves alimentadas com dietas compostas com 10% de inclusão de raspa de mandioca integral desidratada sem moringa (RMD10%) apresentou ($P < 0,05$) maiores valores de rendimento de asas em relação às aves alimentadas com dieta controle, entretanto, não diferiu ($P > 0,05$) de aves alimentadas de rações com 3,5% de moringa (RMID0%+RMD3,5%).

Codornas alimentadas com ração com 20% de inclusão de raspa de mandioca integral desidratada sem moringa (RMID20%) demonstraram maior rendimento de dorso ($P < 0,05$) aos 42 dias de idade em relação às aves alimentadas com as demais dietas. Aves alimentadas com dietas compostas de 20% de inclusão de raspa de mandioca integral desidratada sem moringa (RMID20%) e dietas com 10% de raspa de mandioca integral desidratada com 3,5% de moringa (RMID10%+FMD3,5%), demonstraram o segundo maior rendimento de dorso. Codornas alimentadas com ração controle e com 10% de inclusão de raspa de mandioca integral desidratada com 3,5% de moringa (RMID10%+FMD3,5%), apresentaram o terceiro maior rendimento de dorso. Finalmente, aves que receberam dietas com 20% de raspa de mandioca integral desidratada com 3,5% de moringa (RMID20%+FMD3,5%), demonstraram pior rendimento de dorso.

Tabela 4– Rendimento de partes de codornas de corte alimentados com rações contendo diferentes níveis de tratamento de inclusão da raspa da mandioca desidratada e moringa aos 42 dias de idade.

Tratamento	PEITO (%)	ASAS (%)	DORSO (%)
Controle	35,70A	7,14E	28,57C
RMID10%	31,25BC	12,50C	31,25B
RMID20%	33,32B	8,33D	33,33A
RMID0%+FMD3,5%	30,77C	7,69DE	30,77 B
RMID10%+FMD3,5%	35,71A	14,29B	28,57C
RMID20%+FMD3,5%	30,77C	15,38A	23,08D
Média	32,92	10,89	29,26
CV	3,96	5,25	1,51

Fonte: Elaborado pelo autor. Letras distintas na mesma coluna indicam diferenças estatísticas significativas ($p < 0,05$). **Controle** = ração controle; **RMID10%** = ração com 100g/kg de RMID (raspa de mandioca integral desidratada); **RMID20%** = ração com 200g/ kg de RMID; **RMID0%+M3,5%** = ração com 3,5% (kg) de folha de moringa desidratada (FMD); **RMID10%+FMD3,5%** = ração com 100g/ kg de RMID e 3,5% (kg) de folha de moringa desidratada (FMD); **RMID20%+FMD3,5%** = ração com 200g/ kg de RMID e 3,5% (kg) de folha de moringa desidratada (FMD);

Asas e dorso tem maior deposição de gordura desta forma quanto maior fornecimento de mandioca que é um grande fornecedor de carboidratos pode ocasionar uma maior deposição de gordura nessas partes, o que pode ter calhado no presente trabalho. Trabalho de Miranda (2020) ao incluir casca de mandioca nos níveis de (0, 5, 10 e 15%) concluiu que o resultado da casca da mandioca utilizada na ração de frangos de corte de crescimento lento no período de 60 a 84 dias, não afetaram as características de peso corporal ao abate e rendimento de peito.

Felix et al. (2021) avaliaram diferentes níveis (0, 6, 12 e 18 %) de inclusão da raspa de mandioca em dietas de codornas de corte sobre o desempenho, rendimento de carcaça e qualidade da carne. Observaram que as dietas não alteram o rendimento de carcaça e cortes, entretanto, houve alteração na pigmentação da carne e demonstrou a necessidade de colocar pigmentantes na ração com níveis de utilização de 18% de raspa de mandioca. Em contrapartida, Ferreira et al. (2012), ao utilizar níveis (0, 5, 10, 15 e 20%) de inclusão de raspa integral de mandioca, observaram que é capaz de utilizar níveis de até 6,77% em dietas balanceada de frangos de corte em períodos de um a 41 dias de idade, sem comprometer as características da carcaça e o rendimento dos principais cortes e órgão comestíveis.

Zanu et al. (2012), ao incluírem níveis acima de 5% de inclusão de moringa na alimentação de frangos de corte pode dificultar o desempenho final dos frangos de corte. Dados que corroboram com Silva (2018), onde utilizou níveis de 5, 10, 15 e 20% de inclusão de moringa na alimentação de poedeiras comerciais, sendo que o nível de 5% apresenta o máximo aproveitamento. Macambira (2016), utilizou a inclusão de folha de moringa desidratada nos níveis de 0, 1,5; 3,0; 4,5; 6,0 %. Afirmou poder usar quaisquer níveis de inclusão de moringa para formulação sem comprometer o desempenho das aves. O mesmo autor menciona que a *Moringa oelfera*, apresenta um grande potencial, pois é composta de nutrientes relevantes para alimentação das aves.

Resultados de pesquisa com folhas de *Moringa oelfera*, demonstraram diminuir os teores de gordura abdominal, além de intensificar a pigmentação da carne de aves. Abou-Elezz et al. (2011), testaram diferentes níveis de inclusão de farinha da folha de moringa (0, 5, 10 e 15 %) em dietas de poedeiras comerciais, observaram que aumentou a pigmentação da gema com níveis crescentes de moringa e recomendam a inclusão de até 10 % de folhas de moringa sem afetar a postura. Gakuya et al. (2013), utilizaram 0 a 10% na inclusão de folhas de moringa, onde demonstraram que até 10%, não houve efeito estatístico sobre o consumo de ração, ganho em peso e peso do ovo, recomendam utilizar até 5% de inclusão de folhas de

moringa para melhorar a taxa de postura. Observam que níveis superiores de moringa demonstraram efeito positivo na cor da gema do ovo.

Valores de rendimento de vísceras, gordura abdominal e pH da carne de peito de codornas europeias abatidas com 42 dias de idade estão apresentados na Tabela 5 e não demonstraram efeito significativo estatístico ($P > 0,05$) para tais parâmetros entre as diferentes dietas oferecidas para as aves.

Tabela 5– Rendimento de vísceras, rendimento de gordura abdominal e pH da carne de peito de codornas de corte alimentados com rações contendo diferentes níveis de tratamento de inclusão da raspa da mandioca desidratada e moringa aos 42 dias de idade.

Tratamento	Vísceras (%)	Gordura abdominal (%)	pH da carne de peito
Controle	10,36	3,42	6,37
RMID10%	9,44	4,48	6,59
RMID20%	11,29	5,00	5,98
RMID0%+FMD3,5%	10,98	4,61	6,55
RMID10%+FMD3,5%	12,14	4,69	6,57
RMID20%+FMD3,5%	12,20	4,63	6,73
Média	11,07	4,47	6,46
CV	24,27	27,39	11,69

Fonte: Elaborado pelo autor.

Letras distintas na mesma coluna indicam diferenças estatísticas significativas ($p < 0,05$). **Controle** = ração controle; **RMID10%** = ração com 100g/kg de RMID (raspa de mandioca integral desidratada); **RMID20%** = ração com 200g/ kg de RMID; **RMID0%+FMD3,5%** = ração com 3,5% (kg) de folha de moringa desidratada (FMD); **RMID10%+FMD3,5%** = ração com 100g/ kg de RMID e 3,5% (kg) de folha de moringa desidratada (FMD); **RMID20%+FMD3,5%** = ração com 200g/ kg de RMID e 3,5% (kg) de folha de moringa desidratada (FMD);

Onde Almeida (2009) também ao incluir níveis de 0, 3, 6, 9 e 12% de farelo de folha de mandioca na alimentação de codornas japonesas observou não haver efeito sobre os parâmetros de gordura abdominal. Capello et al. (2009) ao incluir farinha de raiz de mandioca em alimentação de frangos caipira não observou efeito significativo sobre o rendimento de vísceras comestíveis.

A utilização da raspa integral desidratada da mandioca ao combinar com a folhas da moringa desidratada mostrou melhor sinergismo em dietas para as codornas de corte. Dietas compostas com 10 % de raspa de mandioca integral desidratada com 3,5% de folhas de moringa desidratada (FMD) (T5=RMID10%+FMD3,5%), demonstrou valores plausíveis para rendimento de peito que é a parte mais nobre e rentável das aves comerciais, além de melhorar o rendimento de coxa, sem aumentar a percentagem de vísceras e gordura abdominal (indesejado) e também não alterou o pH da carne. Ressalta-se que o uso da dieta RM10%+FMD3,5% para codornas de corte melhorou ($p < 0,05$) o rendimento de asas em

747 relação a dieta controle e para o rendimento de dorso não apresentou diferenças ($p > 0,05$) em
748 relação a dieta controle.

749 Há muito relatos a respeito das folhas de moringa como excelente suplemento e
750 benéficas para dieta de aves, pois são ricas em proteínas, entretanto, mais pesquisas são
751 necessárias sobre a inclusão da moringa na alimentação de codornas de corte para caracterizar
752 seus efeitos nas características de carcaça e partes das aves.

753

754 **5 CONCLUSÃO**

755 Inclusão de 10% de raspa de mandioca integral desidratada com 3,5% de folhas de
756 *moringa Oleifera*, pode ser utilizada para codornas de corte no período de um a 42 dias de
757 idade.

758

REFERÊNCIAS

- ABOU-ELEZZ, F. M.; SARMIENTO, L.; SANTOS, R. SOLORIO-SANCHEZ, F. Efectos nutricionales de la inclusión dietética de harina de hojas de *Leucaena leucocephala* y *Moringa oleífera* en el comportamiento de gallinas Rhode Island Red. **Rev. Cubana Cienc. Agrícola**, v. 2, n. 45, p. 164-170, 2011.
- AJASA, A.; ABIONA, O. Y.; FAFIOLU, J. A.; EGBEYALE, A. O.; NJOKU, L. T.; OMOTAYO, C. P.; ODEYEMI, I. G.; ABEL, A. Y. Performance characteristics of broilers fed graded levels of *Moringa oleífera* leaf meal, **Malaysian Society of Animal Production**, Mal. J. Anim. Sci. 19(1): 23-31 June 2016.
- ALMEIDA, J. **Mandioca na alimentação animal**. Agronline.com.br, 2004 Disponível em: <http://www.agronline.com.br/artigos/artigo.php?id=189&pg=1&n=>. Acesso em: 10 maio. 2020.
- ALVES, M. G. M.; ALBUQUERQUE, L. de F.; BATISTA, A. S. M.; Qualidade da carne de frangos de corte. **Ciências Agrárias**, Essentia, Sobral, v. 17, n. 2, p. 64-86, 2016.
- AUGUSTINE, C.; MIDAU, A.; YAKUBU, B.; YAHAYA, S.; KIBON, A.; UDOYONG, A. **Effect of enzyme supplemented cassava peel meal (CPM) on carcass characteristics of broiler chickens**. Int J Agric Sustain Agric 2011.
- BHUIYAN, M. M.; ISLAM, A. F.; IJI, P. A. **High levels of maize in broiler diets with or without microbial enzyme supplementation**. S Afr J Anim Sci 2013.
- BARRETO, M. B.; BEZERRA, A. M. E.; FREITAS, J. V. B.; GRAMOSA, M. V.; NUNES, E. P.; SILVEIRA, E. R. Constituintes químicos voláteis e não-voláteis de *Moringa oleífera* Lam., Moringaceae. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, João Pessoa, v. 19, n.4, p. 893-897, 2009.
- CAMPOS, C. F. A.; RODRIGUES, K. F.; VAZ, R. G. M. V.; GIANNES, G. C.; SILVA, G. F. da.; PARENTE, I. P.; AMORIM, A. F.; BARBOSA, A. F. C.; SILVA, M. C.da.; FONSECA, F. L. R.; ARAÚJO, C. C.; SILVA, V. S.; SILVA, J. R. da.; SILVA, E. M.; CAMPOS, M. L.; MACHADO, S. B. Enzimas fúngicas em dietas com alimentos alternativos para frangos de crescimento lento. **Revista Desafios** – v. 04,n. 02, 2017.
- CAMPELLO, C. C.; SANTOS, M. do S. V. dos.; LEITE, A. G. dos A.; ROLIM, B. N.; CARDOSO, W. M.; SOUZA, F. M. Características de carcaça de frangos tipo caipira alimentados com dietas contendo farinha de raiz da mandioca. **Ciência Animal Brasileira**, v. 10, n. 4, p 1021-1028, 2009.
- CASSUCE, D. C. **Determinação das faixas de conforto térmico para frangos de corte de diferentes idades criados no Brasil**. 2011, 91p. Dissertação (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Vicosa, Viçosa, MG, 2011.
- CARRÉ, B.; GOMEZ, J. CHAGNEAU, A. M. Contribution of oligosaccharide and polysaccharide digestion, and excreta losses of lactic acid and short chain fatty acids, to dietary metabolisable energy values in broiler chickens and adult cockerels, **British Poultry Science**, v.26, p. 611-629, 1995.

- CHANG, P. E.; ABDALLAH, E. M.; AHIWE, U. E.; MBAGA, M. S.; YUAN ZHU, Y-Z; FRU-NJI, F. AND.; IJI, A. P. Replacement value of cassava for maize in broiler chicken diets supplemented with enzymes. **Journal of Animal Sciences**. v. 33, n. 7, p.1126-1137 July, 2020.
- CHAUYNARONG, N.; ELANGOVAN, A.V.; IJI, P.A. 2009. The potential of cassava products in diets for poultry. **World's Poultry Science Journal**, v.65, n.3, p.23-36, 2009.
- COSTA, F.G.P.; GOULART, C.C.; COSTA, J.S.; SOUZA, C.J.; DOURADO, L.R.B.; SILVA, J.H.V. Desempenho, qualidade de ovos e análise econômica da produção de poedeiras semipesadas alimentadas com diferentes níveis de raspa de mandioca. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, Maringá, v.31, n.1, p.13-18, 2009
- CUNHA, F. de A.; **Avaliação da mandioca (*manihot esculenta* Crantz) e subprodutos na alimentação de codornas (*coturnix japonica*)**. 2009. Dissertação (Doutorado), Universidade Federal Rural de Pernambuco, Pernambuco, 2009.
- DONKOR, A. M; GLOVER, R. L. K.; ADDAEI, D. Estimating the Nutritional Value of the Leaves of Moringa oleifera on Poultry. **Food and Nutrition Sciences**, v.4, p.1077-1083, 2013.
- DUARTE, M. E.; LANA, G. R. Q.; CUNHA, F. S. de A.; LANA, S. R. V., LANA, Â. M. Q.; SILVA, J. Utilização da Silagem de Mandioca na Alimentação de Codornas. **Revista Científica de Produção Animal**. DOI: disponível em: <http://dx.doi.org/10.15528/2176-4158/rcpa.v12n2p173-176>. 2010.
- DUARTE, M. E, **Silagem de mandioca na alimentação de codornas**. 2013. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Alagoas. Centro de Ciências Agrárias . Rio Largo, Alagoas, 2013. ELKLOUB, K. et al. Effect of Using Moringa Oleifera Leaf Meal on Performance of Japanese Quail. **Egyptian Poultry Science Journal**, v. 35, n. IV, p. 1095–1108, 2015.
- FERREIRA, A. H. C.; LOPES, J. B.; ABREU, M. L. T. S. TEIXEIRA, M. L.; FIGUEIRÊRO, A. V.; RIBEIRO, M. N.; SILVA, F. E. S.; MERVAL, R. R. Raspa integral da raiz de mandioca para frangas de um a 42 dias de idade. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Universidade Federal do Piauí, Centro de Ciências Agrárias v.13, n.1, p.160-172, jan/mar. 2012.
- FERREIRA, DIOGO AUGUSTO. **Subprodutos da mandioca em rações de codornas em postura**. 2013. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Alagoas. Centro de Ciências Agrárias. Rio Largo, 2013.
- FERREIRA, A. H. C. **Raspa integral da raiz de mandioca para frangos de corte**. 2010. 89 f. Dissertação (Mestrado em Ciência animal) - Universidade Federal do Piauí, Piauí. 2010.
- FERREIRA, F.; CORRÊA, G.S.S.; CORRÊA, A.B.; SILVA, M.A.; FELIPE, WENCESLAU, V.P.S. R.R.; FREITAS, L.S. SANTOS, G.G.; GODINHO, R.M.; CLIMACO, W.L.S.; DALSECCOL, S.; CARAMORI JÚNIOR, J.G. Características de carcaça de codornas de

- 857 corte EV1 alimentadas com diferentes níveis de metionina+cistina total. **Arq. Bras. Med.**
 858 **Vet. Zootec.**, v.66, n.6, p.1855-1864, 2014.
- 859
 860 FERREIRA, T. S.; LANA, S. R. V.; LANA, G. R. Q.; MADALENA, J. A.; SILVA, L. C. L.;
 861 TORRES, E. C. **Resíduo de acerola em dietas para codornas** . **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**,
 862 v.71, n.1, p.259-266, 2019.
- 863 FELIX, R. S.; OLIVEIRA, E. de S.; OLIVEIRA, A. C. de. NASCIMENTO, G. R. dos.;
 864 CARVALHO, C. B. de.; SANTOS, C. C. B. de C. Influência da inclusão da raspa de
 865 mandioca sobre desempenho, rendimento de carcaça e qualidade da carne de codornas de
 866 corte. **PUVET**, Bahia, v.15, n.01, a739, p.1-6, Jan., 2021.
- 867 FIGUEIREDO, É. A. P. Boletim informativo: Instrução técnica para o avicultor, Embrapa
 868 suínos e aves. ISSN 1516-5523, 12 Dezembro 1999. Disponível em:
 869 [https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/abate_e_cortes_tradicionais_de_aves_par](https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/abate_e_cortes_tradicionais_de_aves_par_a_consumo_caseiro_000fzo0sl3502wx5ok0cpoo6axfrp7ar.pdf)
 870 [a_consumo_caseiro_000fzo0sl3502wx5ok0cpoo6axfrp7ar.pdf](https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/abate_e_cortes_tradicionais_de_aves_par_a_consumo_caseiro_000fzo0sl3502wx5ok0cpoo6axfrp7ar.pdf). Acesso: 27 Janeiro 2021.
- 871 GAKUYA1, D.W.; MBUGUA, P. N.; KAVOI, B. Effect of supplementation of *Moringa*
 872 *oleifera* leaf meal in broiler chicken feed, **International Journal of Poultry Science**, v.13, n.4,
 873 p.208-213, 2014.
- 874 GÓMES, A. V.; ÂNGULO, K. J. Review of characteristics and uses of the plant *Moringa*
 875 *oleifera*. Universidad de Cartagena, **investigación & desarrollo** vol. 22, n° 2 (2014).
- 876
 877 HOLANDA, M. A. C. de. et al. Desempenho de frangos caipiras alimentados com farelo
 878 integral de mandioca. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.16, n.1, p. 106-
 879 117, 2015.
- 880
 881 HSU, R.; MIDCAP, S.; LUCIENNE DE WITTE, A. L. *Moringa oleifera*, Medicinal and
 882 SocioEconomic uses. **International Journal on Economic Botany**. v.1, p.1 -25, 2006.
- 883
 884 IBGE, INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Diretoria de**
 885 **Pesquisas, Coordenação de Agropecuária, Pesquisa da Pecuária Municipal** 2018.
 886 Disponível em: [https://gestagro360.com.br/2019/09/20/ibge-divulga-pesquisa-da-pecuaria-](https://gestagro360.com.br/2019/09/20/ibge-divulga-pesquisa-da-pecuaria-municipal-2018/)
 887 [municipal-2018/](https://gestagro360.com.br/2019/09/20/ibge-divulga-pesquisa-da-pecuaria-municipal-2018/). Acesso em: 07 nov. 2020.
- 888
 889 JESUS, A. R.; MARQUES, N. S.; SALVI, E. J. N. R.; **Cultivo da Moringa Oleífera**,
 890 Instituto Euvaldo Lodi – IEL/BA, Dossiê técnico, 2013.
- 891
 892 KOCK, M. T. D.. **Efeitos da substituição do farelo de soja por farinha da folha de**
 893 **mandioca em ração de crescimento e terminação para frangos de corte**. 2016, Dissertação
 894 (Monografia), Universidade Federal de Educação Ciência e Tecnologia Catarinense. Rio do
 895 Sul, SC, 2016.
- 896 MARIANO, V. F. **Desempenho de codornas japonesas alimentadas com moringa**
 897 **(Moringa oleífera)**. 2018, Dissertação (Monografia) Universidade Federal da Grande
 898 Dourados, Dourados, MS, 2018.

- MACCHI, P. de M. **Avaliação da folha de moringa (moringa oleifera) na alimentação e imunidade de codornas europeias (coturnix coturnix)**, 2020. Dissertação (Doutorado) Universidade Federal Rural do Semi-árido, Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, Mossoró – RN 2020.
- MACAMBIRA, G.M.; RABELLO, C.B.V.; NAVARRO, M.I.V.; LUDKE, M.C.M.M.; SILVA, J.C.R.; LOPES, E.C.; NASCIMENTO, G. R.; LOPES, C.C.; BANDEIRA, J.M.; SILVA, D.A. **Uso da farinha de folhas de moringa oleifera na alimentação de frangos de corte/** Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE, 2016.
- MARTINS, R.T.; CASCABULHO, A.R.; BAIÃO, N.C. et al. **Efeito do tipo de óleo de soja na composição em ácidos graxos da carcaça de frangos de corte.** Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v.55, p.92-98, 2003.
- MENDES, A. A.; KOMIYAMAL, C. M. Estratégias de manejo de frangos de corte visando qualidade de carcaça e carne. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Botucatu, SP, R. Bras. Zootec., v.40, p.352-357, 2011.
- MERSEGUEL, A. E.B.; BURBARELLI, M. F. de C.; POLYCARPO, G. V.; BORDIN, R. de A.; MORO, M. E. G.; ALUBUQUERQUE, R. Exigência de proteína bruta para codornas Europeias. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, SC, Brasil (ISSN 2238-1171) 2019.
- MIRANDA, N. M. M. **Rendimento de carcaça e cortes de frangos de crescimento lento alimentados com raspa de mandioca.** 2020, Dissertação (Monografia), Universidade Federal Rural Da Amazônia, Belém, 2020.
- MORGAN, N. K.; CHOCT, M. Cassava: nutrient composition and nutritive value in poultry diets. **Animal Nutrition**. v.2, n. 4, p. 253-61, 2016.
- MONTENEGRO, S. D. **Valores energéticos da raspa integral de mandioca e do sorgo para diferentes espécies e categorias de aves.** 2016. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, 2016.
- MORGAN, N. K.; CHOCT, M. Cassava: nutrient composition and nutritive value in poultry diets. **Animal Nutrition**. v.2, n. 4, p. 253-61, 2016.
- MUTAYOBA, S. K.; DIERENFELD E.; MERCEDES, V.A.; FRANCES, Y.; KNIGHT, C.D. **Determination of chemical composition and anti-nutritive components for Tanzanian locally available poultry feed ingredients.** Int J Poult Sci 2011.
- NASCIMENTO, G. A. J. COSTA, F. G. P.; JÚNIOR, V. da A.; BARROS, L. R. **Efeitos da substituição do milho pela raspa de mandioca na alimentação de frangos de corte, durante as fases de engorda e final.** 2005, Dissertação (monografia) Ciência e tecnologia, Lavras v.29, n.1, p.200-207, 2005.
- NKUKWANA, T. T., MUCHENJE, V., PIETERSE, E., MASIKA, P. J., MABUSELA, T. P., HOFFMAN, L. C., DZAMA, K. Effect on Moringa oleifera Leaf Meal on Growth

Performace, Apparent Digestibility, Digestive Organ Size and Carcass Yield in Broiler Chickens. **Livestock Science**, v.161, p. 139-146, 2014.

NKUKWANA, T.T.; MUCHENJE, V.; MASIKA, P.J. and MUSHONGA, B. Intestinal morphology, digestive organ size and digesta pH of broiler chickens fed diets supplemented with or without Moringa oleifera leaf meal. South Africa **journal animal. science**, vol.45, p. 362-370, 2015.

OLSON, M. E.; FAHEY, J. W. Moringa oleifera: un árbol multiusos para las zonas tropicales secas. Revista **Mexicana de Biodiversidad**, 82, 1071-1082, 2011.

OFIÇO, A.V. **Associação de farelo de mandioca, moringa e bocaiúva sobre a qualidade de ovos brancos tipo caipira**. 2016. 65p Dissertação - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, campo Grande, MS, 2016.

OLIVEIRA, B. L. Manejo racional e produtividade das codornas (*Coturnix coturnix* japônica). In: **SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE COTURNICULTURA**, 01, 2002, Lavras. Anais... Lavras: UFLA, 2002, p.77-84.

OLIVEIRA, I. C. et al. AVALIAÇÃO CENTESIMAL DA SEMENTE DE MORINGA OLEIFERA LAM. II **Seminário Iniciação Científica-IFTM**, Campus Uberaba, MG, v. 20, 2009.

OLIVEIRA, R. D. A.; **Coturnicultura – a influência da iluminação sobre a reprodução de codornas**. 2017. (Dissertação), Instituto Federal de São Paulo - Campus Barretos, 2017.

OMEDE, A. A.; AHIWE, E. U.; ZHU, Z. Y.; FRUNJI, F.; IJI, P. A. A. **Improving cassava quality for poultry feeding through application of biotechnology**. Cassava: InTech; 2018.

OSÓRIO, J.C.; SAÑUDO, C.; OSÓRIO, M.T. Produção de carne ovina, alternativa para o Rio Grande do Sul. Pelotas : **Editora Universitária/UFPel**, 166p, 1998.

Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura FAO. **Análise mensal mandioca fevereiro 2018**. CONAB, 2016. Disponível em: file:///D:/Downloads/Mandioca_-_Analise_Mensal_-_fevereiro-2018_%20(2).pdf. Acesso em 07/01/21.

PEREIRA, A. A.; FERREIRA, A. D.; JÚNIOR, G. D. N.; LIMA, B. C.; MOURA, S. DE A.; JÚNIOR, L. DE D. M. Raspa da mandioca para codornas em postura. Campus Arapiraca. Arapiraca-AL. **Acta Veterinaria Brasilica**. v.10, n.2, p.123-129, 2016.

PINHEIRO, J. W.; FONSECA, N. A. N.; SILVA, C. A. et al.. Torta de girassol na alimentação de poedeiras semipesadas. Semina: **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, n. 6, suplemento 2, p. 3959-3970, 2013

PINHEIRO, F. S. R.; DUMONTIL, A. M.; PIRESI, V. A.; BOARII, A. C.; MIRANDA, A. J.; OLIVEIRA, DE G. R.; CÁTIA BORGES FERREIRA, B. C. Rendimento de carcaça e qualidade da carne de codornas de corte alimentadas com rações de diferentes níveis de proteína e suplementadas com aminoácidos essenciais. **Ciência Rural**, v.45, n.2, fev., 2015

- 997 REIS, J. S.; **Características da carcaça de uma linhagem de codornas de corte.** 2011,
998 Dissertação, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. Faculdade de Agronomia Eliseu
999 Maciel . Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2011.
- 1000
- 1001 ROYER, A. F. B. **Fontes e níveis de fibra na dieta de frangas de postura comercial.** 2019,
1002 Dissertação (Doutorado), Universidade Federal de Goiás. Goiânia, 2019.
- 1003
- 1004 ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T.; DONZELE, J. L.; GOMES, P. C.; OLIVEIRA, R. F.;
1005 LOPES, D. C.; FERREIRA, A. S.; BARRETO, S. L. T.; EUCLIDES, R. F. **Tabelas**
1006 **brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais de aves**
1007 **e suínos.** 3ª edição, Viçosa, MG: UFV, 252 p., 2011.
- 1008
- 1009 RUFINO, João Paulo Ferreira. **Formulação e Fabricação de Rações** (Aves, Suínos e
1010 Peixes). Manaus, 2017. Livro Digital / Ebook
- 1011
- 1012 SANTOS, T. S.; **Produção de codornas europeias e a técnica do ultrassom para analisar**
1013 **o desenvolvimento muscular.** 2019. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de
1014 Sergipe, São Cristovão, SE, 2019.
- 1015
- 1016 SANTOS, G. M. dos.; **Efeito de moringa oleífera no comportamento de codornas**
1017 **japonesas.** 2019, Dissertação (Monografia), Universidade Federal da Grande Dourados,
1018 Dourados M S, 2019.
- 1019 SANTOS, G. M. **Efeito de moringa oleífera no comportamento de codornas japonesas.**
1020 **2019, Dissertação** (TCC, Graduação de Zootecnia), Universidade Federal de Dourados,
1021 Dourados, MS, 2019.
- 1022 SILVA, P. F. P. da.; FONSECA, L. da S.; NAVES, L. de P.; **Criação alternativa de**
1023 **codorna europeias em aviários móvel.** Rev. Cienc. Agrar., v. 60, n. 4, p. 366-369, out./dez.
1024 2017.
- 1025 SILVA, J. C. R., LOPES, E. C., SILVA, D. A. **Uso da farinha de folhas de Moringa**
1026 **oleífera na alimentação de frangos de corte.** 2016. Dissertação (Doutorado), Universidade
1027 Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE, Brasil.2016.
- 1028
- 1029 SILVA, A.F.; SGAVIOLI, S.; DOMINGUES, C.H.F.; GARCIA R.G. **Coturnicultura como**
1030 **alternativa para aumento de renda do pequeno produtor.** Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.,
1031 v.70, n3, p.913-920, 2018.
- 1032
- 1033 SILVA, JUNIOR, R. V. da. **Uso da moringa oleífera na alimentação de galinhas**
1034 **poedeiras.** 2017. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal Rural de Pernambuco,
1035 Recife, PE, 2017.
- 1036
- 1037 SILVA, E. C. A.; **Respostas fisiológicas, bioquímicas e enzimáticas em mudas de**
1038 **Moringa oleífera Lam. submetidas a estresses abióticos.** 2013. Dissertação (Mestrado)
1039 Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE 2013.

- SILVA, R. de C. C. da. **Subprodutos da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) na alimentação de codornas**. Universidade Federal de Alagoas, Centro de Ciências Agrárias. Rio Largo, 2018.
- SILVA, N. V. da.; COSTA, R. G.; FREITAS, C. R. G. de.; GALINDO, M. C. T.; SILVA, L. dos S.; Alimentação de ovinos em regiões semiáridas do Brasil. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.4, n.4, p.233-241, 2010.
- SILVA, T. R. da.; FERREIRA, M. W.; **Resíduo de cervejaria na alimentação de frangos**. 2017, Dissertação (Doutorado), Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. 2017.
- SILVA, de C. R. da. **Uso da moringa oleífera na alimentação de frango de corte e galinhas poedeiras**. 2018, Dissertação (Doutorado), Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife, PE, 2018.
- SOUZA, A.S.; GONÇALVES, Renderson Welington; SILVA, Everton de Sousa Pereira; MENDES, Gustavo Almeida; SANTOS, Daniel Costa do; MAIA, Thiago Lacerda. Utilização da raspa da mandioca na alimentação animal. **PUBVET**, Londrina, V. 4, N. 14, Ed. 119, Art. 805, 2010.
- TESFAYE, E.; GETACHEW, A.; MENGISTU, U. DESSIE, T. Moringa olífera Leaf Meal as an Alternative Protein Feed Ingredient in Broiler Ration. **Journal of Poultry Science**, v. 12, p. 289-297, 2013.
- VASCONCELOS, J. M. S. de.; **Eficiência da utilização da mandioca (*manihot esculenta crantz*) e seus subprodutos na alimentação de não ruminantes**. 2018, Dissertação (Monografia). Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo, 2018.
- VENTURINI, K. S.; SARCINELLI, M. F.; SILVA, L. C.; **Características da Carne de Frango**. Boletim Técnico, Espírito Santos: Universidade Federal do Espírito Santo – UFES, 2007.
- VIANA, A. E. S.; SEDIYAMA, T. LOPES, S. C.; CECON, P. R.; SILVA, A. A. da. Avaliação de métodos de preparo de manivas de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz). **Ciênc. Agrotec**, Lavras Edição Especial, p.1383-1390, dez., 2002.
- ZHU, H.L.; HU, L.L.; HOU, Y.Q.; ZHANG, J.; DING, B. Y. **The effects of enzyme supplementation on performance and digestive parameters of broilers fed corn-soybean diets**. Poult Sci 2014;
(https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/abate_e_cortes_tradicionais_de_aves_para_consumo_caseiro_000fzo0sl3502wx5ok0cpoo6axfrp7ar.pdf)