

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

JESSICA MOIZES DO NASCIMENTO

**RASPA DE MANDIOCA INTEGRAL DESIDRATADA E FOLHAS DE MORINGA
EM DIETAS FINAIS DE CODORNAS DE CORTE**

PONTES E LACERDA-MT
NOVEMBRO/2020

JESSICA MOIZES DO NASCIMENTO

**RASPA DE MANDIOCA INTEGRAL DESIDRATADA E FOLHAS DE MORINGA
EM DIETAS FINAIS DE CODORNAS DE CORTE**

“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
NOVEMBRO/2020

JESSICA MOIZES DO NASCIMENTO

**RASPA DE MANDIOCA INTEGRAL DESIDRATADA E FOLHAS DE MORINGA
EM DIETAS FINAIS DE CODORNAS DE CORTE**

“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”.

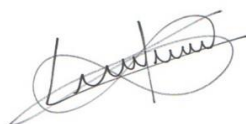
APROVADO EM: 19/ 11/ 2020



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



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



Prof. Dr. Luiz Juliano Valério Geron
Membro/UNEMAT-Pontes e Lacerda

A minha família, a qual sempre me incentivou;
A minha mãe Maria Aparecida Moizes;
As minhas irmãs Estefany e Vanubia;
A minha querida sobrinha Maria Sophya Moizes
A minha a vó;
Dedico-lhes de coração.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por todas as noites que eu chorei e Ele me deu forças para continuar minha jornada aqui na terra.

A Minha família, que sempre me incentivou em minhas decisões, além da compreensão de inúmeros finais de semana que passei dedicando a pesquisas e aos meus estudos. Cada pessoa da minha família em especial a minha mãe Maria Aparecida Moizes, minhas irmãs Estefany e Vanubia, a minha querida sobrinha Maria Sophya e minha avó Conceição por serem a minha paz e a minha luz durante todo o meu caminho percorrido me dando forças para continuar firme nos meus propósitos, mesmo quando as adversidades mostravam que seria mais fácil desistir.

Aos meus tios Edmilson e Rosangela, que foram grandes incentivadores para que eu continuasse a minha busca pelo conhecimento e que me guiaram durante toda a minha trajetória na vida particular e período de faculdade. Ao Vicente Tavares que foi o meu padrasto o qual considerarei eternamente como um pai. Não existem palavras suficientes para expressar a minha gratidão.

A Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), por ter possibilitado a realização deste trabalho, além de colegas e amigos em particular a Edjane Pereira que de forma direta e indireta contribuíram para que o trabalho caminhasse de uma forma menos árdua possível. Pois sem o incentivo e ajuda de cada um eu não teria conseguido.

Ao Prof. Dr. Kleber Pelicia por ter participado na minha formação acadêmica, pela oportunidade de ser bolsista do seu projeto, pelas paciências diárias, por orientar e auxiliar no desenvolvimento do meu conhecimento científico e profissional e pela confiança em mim depositada durante o período de convívio.

Ao Departamento de Zootecnia e aos professores do Curso de Zootecnia pelos valiosos ensinamentos. Em especial a professora Dra. Tatiane Botini a qual serei grata eternamente pelos conselhos de mãe e a professora Dra. Daiane Caroline de Moura pelos ensinamentos de forma mais gentil e paciente.

A cada professor, que compartilhou comigo a construção desta trajetória, sempre me encorajando e me enriquecendo com suas experiências pessoais e seu conhecimento. Pois sem a dedicação e comprometimento de cada um de vocês eu não seria capaz de chegar onde cheguei.

Agradeço de coração a todos.

*“Pois consagre ao Senhor tudo o que você faz,
e os seus planos serão bem sucedidos.”*

(Provérbios 16:3)

RESUMO

Objetivou-se avaliar a inclusão de raspa de mandioca integral desidratada e folhas de *Moringa oleífera* desidratada em dietas para codornas de corte europeia no período de 35 a 42 dias de idade. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (3 x 2) com três níveis de inclusão de raspa de mandioca desidratada (0; 10%; e 20%), combinado com e sem suplementação de moringa (0 e 3,5%), perfazendo seis tratamentos e formando as seguintes dietas: Controle (T1= dieta ausente de raspa de mandioca integral desidrata e folhas de moringa desidratada); Dieta composta com 10% de raspa de mandioca integral desidratada (T2= RMID10%); Dieta composta com 20% de raspa de mandioca integral (T3= RMID20%); Dieta composta com 3,5% de folhas de moringa desidratada (T4= FMD3,5%); Dieta composta com 10% de raspa de mandioca integral desidratada mais dieta composta com 3,5% de folhas de moringa desidratada (T5= RMID10%+FMD3,5%); Dieta composta com 20% de raspa de mandioca integral desidratada mais dieta composta com 3,5% de folhas de moringa desidratada (T6= RMID20%+FMD3,5%). Cada tratamento com cinco repetições, 10 aves por unidade experimental, somando 300 machos codornas de corte da linhagem européia. Os parâmetros de desempenho avaliados foram consumo de ração (g); ganho em peso (g); conversão alimentar e viabilidade (%). O consumo da ração das aves alimentadas com 10% de raspa de mandioca integral desidratada (RMID) foi maior que as codornas que receberam as demais dietas. Contudo, dietas com 3,5 % de folhas de moringa desidratada (FMD), as aves apresentaram o menor consumo de ração, consequentemente resultou no menor ganho em peso. Foi observado o segundo maior consumo para os tratamentos com ração 20% de RMID e com 20% de RMID mais 3,5 % de FMD, entretanto estes tiveram piores resultados de conversão alimentar. As codornas alimentadas com dietas compostas de 10% de RMID mais 3,5% de FMD e a controle apresentaram os melhores resultados de conversão alimentar. Conclui-se que a inclusão raspa de mandioca integral desidratada com 10% de RMID mais 3,5% de FMD de folha de *Moringa oleífera* pode ser utilizada em dietas de codornas de corte durante a fase final. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Palavras-chave: alimentos alternativos; avicultura; amido; cortunicultura. *coturnix coturnix*. *Manihot esculenta*.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the inclusion of dehydrated whole cassava zest and dehydrated oil Moringa leaves in diets for European cut quails in the period of 35 to 42 days of age. The experimental design was completely randomized (3 x 2) with three levels of inclusion of dehydrated cassava zest (0; 10%; and 20%), combined with and without moringa supplementation (0 and 3.5%), totaling six treatments and forming the following diets: Control (T1 = diet absent from whole cassava dehydrates and dehydrated moringa leaves); Compound diet with 10% dehydrated whole cassava shavings (T2 = RMID10%); Compound diet with 20% whole manioc shavings (T3 = RMID 20%); Composite diet with 3.5% dehydrated moringa leaves (T4 = FMD3.5%); Compound diet with 10% dehydrated whole cassava shavings plus compound diet with 3.5% dehydrated moringa leaves (T5 = RMID10% + FMD3.5%); Compound diet with 20% dehydrated whole cassava shavings plus a compound diet with 3.5% dehydrated moringa leaves (T6 = RMID20% + FMD3.5%). Each treatment with five replications, 10 birds per experimental unit, adding up to 300 male European-cut quails. The performance parameters adopted were as follows: feed intake (g); weight gain (g); feed conversion; viability (%). The feed intake of poultry fed 10% dehydrated whole cassava shavings (RMID) was higher than the quails that they received as other diets. However, diets with 3.5% dehydrated moringa leaves (FMD), such as birds, reduced consumption of feed, consequently resulted in no less weight gain. The second highest consumption was observed for treatments with 20% RMID ration and with 20% RMID plus 3.5% FMD, they have the worst results of feed conversion. Quails fed diets composed of 10% RMID plus 3.5% FMD and independently controlled the best feed conversion results. It is concluded that the inclusion of whole cassava dehydrated with 10% of RMID plus 3.5% of FMD of Moringa oleifera leaf can be used in cutting quail diets during the final phase. The results were found in the analysis of variance and as means were compared by the Tukey test at 5% probability.

Keywords: alternative foods; poultry farming; starch; breeding quails. *coturnix coturnix*. *Manihot esculenta*.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	3
2.1 CARACTERIZAÇÃO DA COTURNICULTURA	4
2.2 INCLUSÃO DA MANDIOCA NA ALIMENTAÇÃO DE AVES	5
2.3 INCLUSÃO DA MORINGA NA ALIMENTAÇÃO DE AVES	8
3 MATERIAL E MÉTODOS	11
3.1 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E PARÂMETROS AVALIADOS	11
3.2 LOCAL, INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS	11
3.3 ALIMENTAÇÃO DOS GRUPOS EXPERIMENTAIS E ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA DA MOEINGA	12
3.4 ANÁLISE DOS PARÂMETROS AVALIADOS E ESTATÍSTICA	15
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
5 CONCLUSÃO	20
REFERÊNCIAS	21

Lista de Tabelas

- Tabela 1** – Composição percentual e níveis nutricionais calculados das rações experimentais de codornas de corte de 35 a 42 dias de idade.....13
- Tabela 2** – Composição química e bromatológica dos alimentos utilizados para a formulação dos tratamentos experimenta.....14
- Tabela 3** - Desempenho produtivo de codornas de corte alimentadas com dietas de diferentes níveis de inclusão de raspa da mandioca desidratada e moringa durante o período de 35 a 42 dias de idade.....17

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Distribuição dos tratamentos nos boxes.....	15
---	----

1 INTRODUÇÃO

Avicultura passou por várias mudanças ao longo do tempo e a coturnicultura, ramo da avicultura relativo à criação de codornas, vem apresentado desenvolvimento bastante acentuado. A Codorna é uma ave pequena semelhante à perdiz, que vem ganhando espaço devido à sua rusticidade e pequeno espaço necessário para sua produção, baixo consumo de alimento aliado às boas taxas de conversão alimentar, garantindo um rápido ganho de peso (MATA, 2018). Para Pinheiro et al. (2015) o consumo mundial de carne de codornas vem aumentando ao longo dos anos, bem como sua procura por consumidores mais exigentes, considerada como iguarias em restaurantes requintados. Em 2018 o efetivo de codornas foi de 16,8 milhões de aves crescimento de 3,9% em relação à 2017. O Sudeste do Brasil é responsável por 64%, tendo destaque São Paulo 24,6% e Espírito Santo 21,0% (IBGE, 2018)

Entretanto, os avicultores vêm enfrentando alguns desafios dentre eles pelo aumento das fontes de amido e proteína, aumentando o custo de produção da ração (ABBAS, 2013). Alimentos que competem com a dieta humana é tradicional em dietas de aves, entre eles, o milho e farelo de soja, grãos que tem grande variação no preço (MACAMBIRA et al., 2018). Estes mesmos autores descrevem que fontes alternativas de alimentos têm sido estudadas e testadas para frangos de cortes, poedeiras comerciais e no ramo da coturnicultura. Uma das fontes alternativas é a Mandioca (*Manihot esculenta*, Crantz) uma planta brasileira que possui uma importância na alimentação humana e animal, é rica em amido uma fonte energética, tendo vantagens como alta rusticidade, facilidade de cultivo, boa produtividade de raízes e possibilidade de ser explorada em solos de baixa fertilidade (GERON et al., 2015), além de possuir uma ampla distribuição em várias regiões. Segundo Rostagno et al. (2011) esse alimento apresenta altos teores de amido (67,85%); fibra (5,42%); e proteína (2,47%). As raízes podem ser colhidas com 15 a 18 meses depois de efetuada a plantação e são bem aceitas pelos animais.

Folhas da *Moringa oleífera* têm sido avaliada como uma alternativa na alimentação de frangos de corte, suínos, ruminantes e peixes (SILVA, 2019). Apresentam características que a torna uma candidata a ser utilizada em dietas de aves pois, apresenta bom teor de proteína, presença de compostos bioativos, minerais e vitaminas (OLUGBEMI et al., 2010; MACAMBIRA et al., 2018, SILVA, 2019). De acordo Zanu et al. (2012) a composição química de *Moringa oleífera* é muito variável entre análises de inúmeros experimentos, valores de matéria seca e proteína bruta entre 86 a 92 % e 18 a 31 %, respectivamente (MUTAYOBA et

al., 2011). O uso de folhas de *Moringa oleífera* em dietas de frangos pode aliviar o custo da ração na produção avícola (SUGIHARTO et al., 2020). Uma vez que folhas de moringa (ricas em aminoácidos essenciais e proteína) podendo suprir as deficiências nutricionais da mandioca a qual é pobre em proteína sem afetar os desempenhos das aves.

Objetivou-se avaliar a inclusão da raspa de mandioca integral desidratada com e sem folha de *Moringa oleífera* sobre o desempenho de codornas de corte europeia durante a fase final.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Criar codornas não requer espaços amplos, nem altos investimentos pois o rápido crescimento, a precocidade na produção e a maturidade sexual, são atrativos para iniciar a criação de codornas. No Brasil, o setor da coturnicultura é significativo, porém está limitado pelos matrizeiros, devido aos seus incrementos anuais de produção de pintainhas (BERTECHINI, 2010). Outro fator positivo para a atividade de coturnicultura é a crescente demanda por um produto diferenciado para o consumo humano, características encontradas na carne de codorna como sabor forte e exótico, maciez além dos ovos de codornas serem utilizados principalmente na forma de petiscos (OLIVEIRA et al., 2014)

Segundo Mata, (2018) a carne de codorna possui um alto índice nutritivo, coloração escura, maciez e elevado teor de aceitabilidade, demonstrando ser um alimento de qualidade. Sendo atributos que tornam a coturnicultura uma atividade promissora.

Com a alta do preço do grão no mercado brasileiro, os consumidores vêm impulsionando as cadeias produtivas a discutir medidas emergenciais para abastecer o mercado com preços acessíveis e, assim, reduzir prejuízos. Diante deste cenário os produtores estão constantemente buscando por novas alternativas alimentares de boa qualidade nutricional, ampla disponibilidade regional e de baixo valor econômico que venha a substituir parcialmente as fontes tradicionalmente utilizadas no setor avícola. Uma das alternativas é o efeito positivo da associação raspa da mandioca integral desidratada e folhas de moringa, como fonte energética e proteica (DICHOFF, 2016, 2017)

Dichoff, (2017) descreveu que a raiz de mandioca, é um alimento energético com baixo custo de produção que oferece os amidos necessários à dieta dos animais, atuando na substituição do milho. A *Moringa oleifera*, pode substituir parte do farelo de soja, sendo responsável por fornecer proteína à ração. Rica em vitamina C, betacaroteno, fósforo, ferro, potássio e cálcio, além de possuir substâncias antioxidantes, pigmentos carotenoides e pode enriquecer a alimentação.

Para a escolha do alimento alternativo a ser utilizado na ração deve-se utilizar critérios como a disponibilidade e custo do produto na região, viabilidade de seu uso na ração, composição bromatológica, disponibilidade e boa digestibilidade dos nutrientes, além de ausência de fatores antinutricionais que possam prejudicar o desempenho das aves.

2.1 CARACTERIZAÇÃO DA COTURNICULTURA

O setor avícola passou por várias mudanças ao longo do tempo, pesquisas na área de nutrição, melhoramento genético, manejo e sanidade foram de extrema importância para que todos esses avanços no setor fossem possíveis. Essas vantagens fizeram da carne de frango uma fonte de proteína de baixo custo, que atrai consumidores de diferentes classes sociais (RECK; SCHULTZ, 2016) e consequentemente uma maior demanda por melhor rendimento de carcaça. Um desses segmentos da avicultura é a coturnicultura, relativo a criação de codornas onde são aves existentes desde a antiguidade, originárias do norte da África, da Europa e Ásia, pertencendo à família dos Fasianídeos (*Fasianidae*) e da subfamília dos *Perdicinidae*, onde estão incluídas as galinhas e as perdizes (PINTO et al., 2002; MARQUES, 2019).

As codornas foram trazidas para o Brasil por imigrantes italianos e japoneses no final da década de 50, com interesse inicial pelo seu canto (MARQUES, 2019). Atualmente a criação de codornas é destinada para produção de ovos e carne que nos últimos anos vem se difundido pelo Brasil pela maior necessidade de fontes alternativas de proteína de origem animal (PASTORE; OLIVEIRA; MUNIZ, 2012; SANTOS et al., 2017). A Coturnicultura vem se destacando nos últimos anos por ter apresentado excelentes índices produtivos: alta fertilidade; taxa de postura elevada; requer pouco espaço para criação; facilidade de transporte (DRUMOND et al., 2014).

De modo que o efetivo de codornas no Brasil em 2018, independentemente da finalidade da criação (produção de carne ou ovos), foi em torno de 16,8 milhões de aves. Sendo a Região Sudeste responsável por mais da metade do efetivo brasileiro (64,0%), tendo destaque os Estados de São Paulo e Espírito Santo (IBGE, 2018). Dentre as espécies mais populares encontram-se a *Coturnix japonica* (codornas japonesas ou domésticas) excelente produtora de ovos (300 ovos/ fêmea/ ano), no entanto atingem pesos menores, de cerca de 121,5g até 150g (FERREIRA, 2013; MATA, 2018). Por outro lado, as *Coturnix coturnix coturnix* (codornas europeias ou selvagens) pode atingir 170 e 200 g de peso corporal até os 21 dias de vida (OLIVEIRA, A., 2014). Produzem menos ovos (200 ovos/ano) que as japonesas, porém os seus ovos são bem maiores, o que compensa a sua baixa produção (MATA, 2018).

Uma outra vantagem das codornas europeias é a sua recomendação para corte, por apresentar características sensoriais singulares (sabor forte e exótica) de boa aceitação pela população por apresentar maciez, pouco teor de gordura e sabor excelente (PASTORE,

MUNIZ, 2012; OLIVEIRA, 2014; DRUMOND et al., 2014). Estes autores ainda descrevem que a carne apresenta as seguintes características: ferro, fósforo, zinco e cobre, vitaminas (B1, B2, B6, niacina, ácido pantotênico), aminoácidos e ácidos graxos. Segundo Moraes e Ariki (2009) a carne destas aves ganha destaque pela qualidade de alto teor proteico e baixa quantidade de gordura quando comparadas com coxa+sobre coxa de frango em 10g, onde proteína e gordura apresentam 16,9 e 18,34 respectivamente, as de codornas apresentam 19,63 e 12,05 %.

Para garantir a qualidade do produto final, é necessário que as codornas sejam alimentadas de acordo com suas necessidades nutricionais. Na dieta das codornas existem diversos nutrientes que devem ser considerados, como os aminoácidos, entre os quais temos alguns importantes na formação de musculo: metionina, treonina, lisina, metionina+cistina, triptofano, isoleucina, (SILVA et al., 2012). Os mesmos autores também demonstraram que as codornas possuem necessidades nutricionais com relação aos valores de cálcio (0,75%), sódio (0,16%), potássio (0,40%), cloro (0,15%), magnésio (300ppm), fósforo (0,40%) e proteína bruta (23%).

2.2 INCLUSÃO DA RAIZ DE MANDIOCA NA ALIMENTAÇÃO DE AVES

A Mandioca (*Manihot esculenta*, Crantz) também conhecida como macaxeira ou aipim, 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). É a terceira maior fonte de alimento nas regiões tropicais, após o arroz e o milho (FAOSTAT, 2014). Pesquisas realizadas pela Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO, 2016), relatam que a produção mundial de raiz de mandioca correspondeu a 277,1 milhões de toneladas, tendo a Nigéria como maior produtor mundial, computou 57,13 milhões de toneladas em 2016, seguido por Tailândia e Indonésia. E o Brasil é o 4º maior produtor mundial de raiz de mandioca com 21,08 milhões de toneladas.

As raízes de mandioca podem ser aproveitadas integralmente secas ao sol ou na forma de farinhas, já as ramas e folhas (parte aérea) podem ser utilizadas na composição de silagens, fenos ou mesmo *in natura* (KHEMPAKA et al., 2014; DIARRA; DEVI, 2015). Souza et al.;

(2012) e Chang'a et al. (2020) relataram que a raiz de mandioca e seus subprodutos vêm sendo utilizados como fonte alternativa de energia na alimentação de aves, incluindo assim as codornas. Por isso pode ser um alimento energético de alto potencial em substituição de grãos de cereais, a raiz de mandioca tem se tornado uma excelente alternativa em dietas de aves (SILVA, 2018; CHANG'A, 2020). A cultura da mandioca apresenta desenvolvimento rápido e alta produtividade (MARTINS et al., 2000; CUNHA, 2009; SILVA, 2018).

Segundo Rostagno et al. (2017) a raspa de mandioca integral apresenta altos teores de amido (73,7%), teores de fibra (4,21%) e proteína (2,64%). Por este motivo, quando é realizada a inclusão de raspa de mandioca integral nas dietas de aves, deve ser realizada correções destes nutrientes na formulação (SILVA et al., 2016). Ao fornecer raiz de mandioca (*Manihot esculenta crantz*) além das correções dos nutrientes deve atentar a fatores limitantes, considerados tóxicos e/ ou antinutricionais, como os glicosídeos cianogênicos que mesmo em baixas dosagens podem causar mortalidade ou reduzir a ingestão de alimento (SOUZA et al., 2012; PEREIRA et al., 2016; RUFINO, 2017).

Informação que condiz com Morgan e Choct (2016), que além de observarem que a mandioca possui alto teor de fibras possui presença de fatores antinutricionais, principalmente ácido cianídrico (HCN). A alternativa para neutralizar este fator tóxico é a desidratação, através da exposição solar por 24h a qual permite a volatilização de boa parte do ácido cianídrico. Além da conservação do produto, pois permite diminuir o teor de água e o armazenamento por período mais longo, impedindo o crescimento de microrganismos e insetos e uso contínuo na alimentação animal sem prejudicar a aceitabilidade (CHAUYNARONG et al., 2009; MACEDO, 2016).

Na industrialização da raiz de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) são gerados diversos subprodutos que podem ser empregados como alimento energético alternativo (FERREIRA et al., 2014); dentre eles a massa de fecularia, que é proveniente da prensagem para extração da fécula ou amido da mandioca na indústria por via úmida (MARQUES; CALDAS NETO, 2002). Algumas indústrias desidratam a massa de fecularia, originando o resíduo seco de fecularia (RSF). Alguns componentes antinutricionais como fibras solúveis e insolúveis, polissacarídeos não amiláceos (PNAs) são encontrados no resíduo seco de fecularia (RSF). O RSF é coproduto obtido no processo de produção da fécula de mandioca. Após a extração do amido, obtém-se um subproduto com alta umidade, que, quando desidratado e moído, apresenta 90% de matéria seca.

A presença dos fatores antinutricionais como fibras solúveis e insolúveis, polissacarídeos não amiláceos (PNAs) podem representar um desafio para a ave, principalmente quando é utilizado em níveis mais elevados nas dietas, podendo afetar negativamente o desempenho das aves (PICOLI et al., 2014). Os PNAs são os principais constituintes das paredes das células vegetais e não podem ser digeridos pelas aves porque a sua ligação é resistente à hidrólise no trato digestivo, prejudicando a absorção de todos os nutrientes da dieta (CONTE et al., 2003).

Outro fator que limita a utilização da raiz de mandioca é a alta quantidade de partícula fina (pó), geradas na fabricação de farinha integral ou residual. Porém, durante o processamento da raiz de mandioca pode-se incluir a peletização e a inclusão do melaço ou gordura a fim de reduzir o pó e melhorar a textura do alimento (DIARRA; DEVI, 2015). Devido á todos esses limitantes são necessários mais estudos da raiz de mandioca sobre a sua composição bromatológica e nutricional para a alimentação de codornas.

Principal forma de fornecimento da mandioca é constituída pela raiz da mandioca integral (raspa com casca), ou seja, tendo polpa e casca, resultado da lavagem, trituração, desidratação, sob variados métodos e moagem (SARMENTO, 2010; SOUZA et al., 2010). 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 a 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). Ferreira et al. (2014) ao utilizarem inclusões acima de 10 % de raspa de mandioca em dietas de frangos de corte de um a 21 dias de idade observaram que houve ($P<0,05$) diminuição da ingestão de ração e piora da conversão alimentar. Os autores ainda relataram que as raízes da mandioca apresentam grandes quantidades de polissacarídeos não amiláceos que para serem quebrados é necessária ação de enzimas endógenas.

Aves não possuem essas enzimas, conseqüentemente ocorrerá a fermentação dos polissacarídeos não amiláceos no ceco, com produção de ácidos graxos de cadeia curta (BINDELLE et al., 2008). Assim, torna-se importante o fato de conhecer a composição nutricional dos alimentos e levar em consideração os fatores que podem influenciar a disponibilidade de nutrientes, para que se possa garantir ótimo desempenho das aves. Ofiço

(2016) relatou a possibilidade de substituição integral ou parcial do milho pela farinha de mandioca nas dietas de aves, desde que realize correções energéticas.

2.3 INCLUSÃO DA MORINGA NA ALIMENTAÇÃO DE AVES

A moringa (*Moringa oleifera* Lam) é uma árvore com origem na Índia, da família *Moringaceae*, cultivada em todas as regiões tropicais e subtropicais do mundo (LISITA; JULIANO; MOREIRA, 2018). No Brasil sua produção ocorre principalmente na região do Nordeste onde é conhecida por vários nomes populares como Lírio-Branco, Quiabo de Quina, Árvore da Vida ou simplesmente moringa (FERREIRA et al., 2008; RANGEL, 2018). Conforme descrito por Leone et al. (2015) esta planta pode atingir 10 metros de altura, apresenta folhas pequenas e flores perfumadas brancas ou creme.

No Brasil, inicialmente introduzida como planta ornamental por volta de 1950, atualmente tem sido difundida pelo alto valor nutricional e medicinal principalmente em relação às folhas, que são importantes fontes de vitamina A, C e ferro (BARRETO et al., 2009; MATA, 2018). Adaptável a altitudes elevadas (até 1.400 metros), vários tipos de solos, exceto para locais encharcados, além de possuir uma excelente disponibilidade durante o período de estiagem. (JESUS et al., 2013).

Este arbusto vem sendo estudada tanto na alimentação humana como na indústria de cosméticos devido seus compostos como atividade antibacteriana, também é utilizada na preparação de pomadas antibióticas. Pode ser utilizada na alimentação animal fornecendo componentes essenciais (MARINHO et al., 2016; MACAMBIRA, 2016; RANGEL, 2018). Desde 2007 a Embrapa Pantanal, desenvolve atividades de pesquisa e transferência com a moringa na alimentação de ruminantes. A partir de 2012 a EMBRAPA iniciou trabalhos com uso da moringa na alimentação de galinhas (KANA et al., 2015; OFIÇO, 2016; JULIANO et al., 2016).

Todas as partes da *Moringa oleífera* são tradicionalmente usadas, as folhas, flores e talos por exemplo vem sendo utilizada na produção de feno para ruminantes e na confecção de rações para poedeiras de subsistência e comerciais (MOREKI; GABANAKGOSI, 2014). A espécie arbórea *Moringa oleífera* se sobressai por ser uma excelente fonte de proteínas (22-36%) e

minerais (OLUGBEMI et al., 2010). Diversos estudos demonstram que as folhas são ricas em vitaminas. Análise de cinzas oriunda da flor da moringa realizadas por pesquisadores apresentou alta concentração de cálcio e fósforo, além de apresentar excelentes qualidades nutricionais, como alto valor protéico em suas sementes (18,8%; a 39,3%), vitamina A, e C e algumas vitaminas do complexo B, minerais como o ferro, cálcio, potássio e zinco (GALLÃO et al., 2006, MATA, 2018). A farinha de folhas de *M. oleífera* além de rica em proteínas, contém inúmeras propriedades fitoquímicas, (agentes antimicrobianos e antioxidantes, de potencial para promover maior vitalidade em aves de corte (GOPALAKRISHNAN et al., 2016). Entre as aves podendo incluir as codornas.

A *Moringa oleífera* caracteriza-se por não demandar de tratamentos especiais durante o plantio, tamanho de médio a grande porte (8 a 12 m) e rápido crescimento, atinge porte arbóreo em poucos meses (SANTANA et al., 2010). Demonstra variações na composição bromatológica por influência de vários fatores regionais como estágio de maturidade e origem botânica (MOURA et al., 2010; SILVA JUNIOR, 2017; PÉREZ et al., 2010; MOYO et al., 2011). Pérez et al. (2010) e Moyo et al. (2011) também descrevem que o tipo de solo, adubação, disponibilidade de água e intervalo de corte influenciam nas variações na composição bromatológica da moringa.

As folhas de moringa é um excelente suplemento podendo ser de grande aplicabilidade em dietas de aves, pois é rica em proteínas (17 a 32 %) e aminoácidos (MAKKAR; BECKER, 1997; MOURA et al., 2010; ZANU et al., 2012; MOYO et al., 2011; ABOU-ELEZZ et al., 2011), carboidratos totais entre 33,37 a 55,97%; (TEIXEIRA, 2012; ALIKWE et al., 2013; ISITUA et al., 2015). Além de ser rica em proteína possui elevado valor de aminoácidos como a metionina e cistina, geralmente deficientes em outros alimentos (ANWAR et al., 2007).

Melo et al. (2012) relataram ao analisar feno de folhas de Moringa com 49 dias de rebrota a composição bromatológica: 4,18 % de extrato etéreo; 8,80 % de cinzas; 22,36 % de proteína bruta; 64,66% de carboidratos; 11,45 % de umidade; 88,55 % de matéria seca. Há autores que descrevem o teor de proteína nas folhas de Moringa de 21 % (FOIDL et al., 2003) a 32 % (MORGAN et al., 2012). Em relação à composição energética, existem na literatura relatos a respeito dos valores de energia metabolizável da *Moringa oleífera* para frangos de corte (OLUGBEMI et al., 2010 NKUKWANA et al., 2014), no entanto os autores não esclarecem como tais valores foram estabelecidos. Olugbemi et al. (2010) relataram valores de 2978 kcal de EM/ kg, enquanto que Nkukwana et al. (2014) observaram valores de EMA para aves de 2725 kcal/ kg.

O conhecimento do valor energético dos alimentos é importante para que as formulações de rações visem o ótimo desempenho dos animais. Em ensaio de digestibilidade para frango de corte, Macambira et al. (2018) utilizaram 20% de moringa encontraram 3069 kcal/kg de energia metabolizável, entretanto, destaca ser de primordial importância o conhecimento das características bromatológicas deste alimento alternativo, bem como suas limitações nutricionais para que se possa ter um conhecimento adequado de seus limites de inclusão nas dietas das aves.

A *Moringa oleífera* apresenta nas folhas alguns fatores antinutricionais como Taninos, Flavonoides, Saponinas, Alcaloides dentre outros compostos, porém em quantidades mínimas (SARAIVA et al., 2018). Olagbimede et al. (2014), analisaram o extrato aquoso das sementes de moringa e obtiveram três tipos de lectinas, alguns alcaloides, fitatos, taninos, saponinas e oxalatos também foram encontrados nas folhas da planta. Os taninos afetam a alimentação animal tanto no sabor do alimento, deixando-o amargo além de, diminuir a disponibilidade de proteínas e outros nutrientes. As lectinas que podem ser encontradas nas sementes da *Moringa oleífera* podem ocasionar efeitos antinutricionais, como hemaglutinação ou ligando-se às células da parede intestinal, alterando de maneira inespecífica a absorção de nutrientes (LUZ et al., 2013). Devido seus fatores antinutricionais são necessários mais estudos sobre o nível de inclusão da moringa *Oleífera* na alimentação de codornas.

Relatos indicam cautela quanto ao uso de *Moringa oleífera* em dietas de aves pela presença de altos níveis de fibras que é indesejado por animais não-ruminantes pela menor ação da microbiota intestinal, consequentemente, efeito diluidor na energia dietética (BERTECHINI, 2012., MACAMBIRA, 2016). Entretanto a inclusão de fibra na dieta pode melhorar o desenvolvimento da moela, visto que sua presença neste órgão eleva sua motilidade que proporciona um aumento na liberação de colicistoquinina, hormônio importante na liberação de enzimas digestivas pelo pâncreas (SVIHUS et al., 2004; HETLAND et al., 2005). Tesfaye et al. (2013) avaliaram níveis de inclusão de folha de farelo de moringa (0%; 5%; 10%; 15%; 20%) na alimentação de aves. Foi observado que a inclusão de 5 % de farelo de folhas de moringa, não causou efeito negativo sobre ganho de peso médio diário, enquanto os níveis de 10-20% reduziram o ganho médio de peso diário das aves. Entretanto, Banjo (2012) relatou que a inclusão de farelo de folhas de *Moringa oleífera* (0, 1, 2 e 3%) em dietas de frangos de corte com níveis de até 2% de folhas de moringa aumentou o ganho em peso, contudo, níveis superiores a 3 % deprimiu o peso das aves, consequências do aumento na quantidade de fibra na ração, que pode comprometer a aceitabilidade e a absorção da digesta.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E PARÂMETROS AVALIADOS

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (3 x 2) com três níveis de inclusão de raspa de mandioca desidratada (0; 10%; e 20%), combinado com e sem suplementação de moringa (0 e 3,5%) sobre os seguintes parâmetros: consumo de ração; ganho em peso; conversão alimentar; viabilidade.

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 na seguinte coordenadas 15° 19' 05" de latitude Sul e 59° 13' 26" de longitude Oeste, a uma altitude de 295 metros e 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.

Na fase do 35 ao 42º dia foram acomodadas por boxe 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 17h.

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 apenas da folha de *Moringa oleífera* desidratada (FMD) a qual compôs parte da ração experimental.

3.3 ALIMENTAÇÃO DOS GRUPOS EXPERIMENTAIS E ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA DA MORINGA

As dietas foram formuladas de acordo com Rostagno et al. (2017) de acordo com a Tabela 1. Os tratamentos 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 folhas de moringa desidratada (FMD), perfazendo seis tratamentos (dietas) que foram respectivamente denominados de dietas: Controle (T1= dieta ausente de raspa de mandioca integral desidrata e folhas de moringa desidratada); Dieta composta com 10% de raspa de mandioca integral desidratada (T2= RMID10%); Dieta composta com 20% de raspa de mandioca integral (T3= RMID20%); Dieta composta com 3,5% de folhas de moringa desidratada (T4= FMD3,5%); Dieta composta com 10% de raspa de mandioca integral desidratada mais dieta composta com 3,5% de folhas de moringa desidratada (T5= RMID10%+FMD3,5%); Dieta composta com 20% de raspa de mandioca integral desidratada mais dieta composta com 3,5% de folhas de moringa desidratada (T6= RMID20%+FMD3,5%). 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 3horas 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 na própria instituição (FALCAS/ UNEMAT), e no assentamento Nossa Terra Nossa Gente. Após coletadas foi realizada a mistura e homogeneização do material coletado, 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 35 a 42 dias de idade

Ingredientes (%)	Tratamento					
	RMID0/ FMD0	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 Disponível (%)	0,32	0,32	0,31	0,31	0,31	0,31
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 Pantoténico – 5 mg; Antioxidante – 15 mg. **RMID/FMD0**= ração controle; **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.

A composição química e bromatológica da RMID e FMD são apresentadas na Tabela 2, onde a RMID foi obtida por Rostagno et al. (2017) e 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 ¹ 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 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 $8,7 \pm 0,209$ 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%, RMID10%+FMD3,5% e RMID20%+FMD3,5% e distribuídos no boxes do Setor de Avicultura da FALCAS-UNEMAT, conforme a (Figura 1).

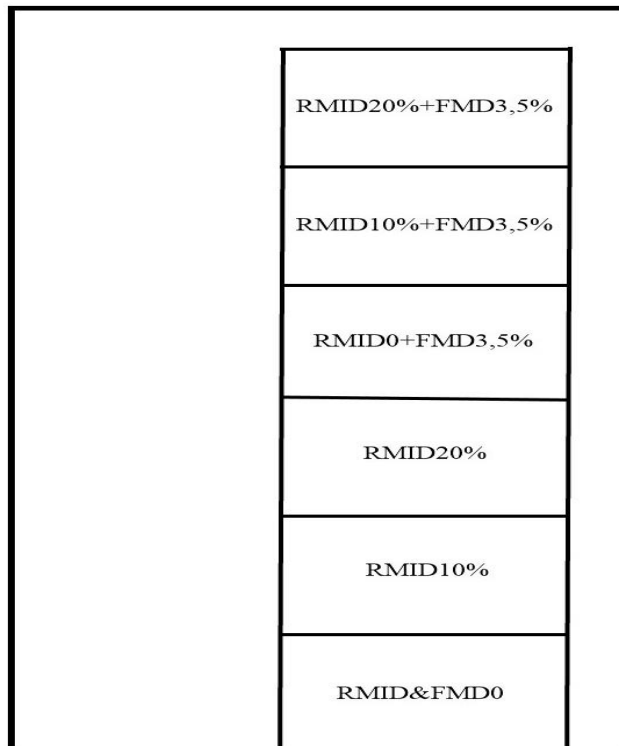


Figura 1 - Distribuição dos tratamentos nos boxes.

Fonte: Elaborada pela autora

As rações foram fornecidas duas vezes ao dia (7:00 h, 18:00 h) bem como a água *ad libitum* no período de 35 a 42 dias de idade.

3.4 ANÁLISE DOS PARÂMETROS AVALIADOS E ESTATÍSTICA

O cálculo de consumo de ração foi determinado por meio da diferença entre a quantidade de ração fornecida diariamente e as sobras existentes no final de cada período de uma semana. O resultado foi dividido pelo número médio de aves de cada parcela e expresso em gramas por ave por dia.

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

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

Os resultados de desempenho das codornas (ganho em peso, consumo de ração, conversão alimentar e viabilidade) 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 mensurou a temperatura ambiental que apresentaram máximas de 23,56 e 36,91 °C. Os dados de desempenho: ganho em peso; consumo de ração; conversão alimentar; viabilidade de codornas europeias no período de 35 a 42 dias de idade estão apresentados na Tabela 3. Foi constatado que em todos os parâmetros avaliados houve efeito significativo estatístico ($P < 0,05$), exceto para a viabilidade.

No parâmetro ganho em peso das codornas alimentadas com a ração controle, ausência de raspa de mandioca integral desidratada e folhas de moringa desidratada (T1= controle) demonstraram efeito significativo ($P < 0,05$) quando comparados com as aves que receberam as demais dietas. Entretanto, as codornas alimentadas com ração composta de 3,5% (kg) de folha de moringa desidratada (FMD), pertencentes ao Tratamento 4 (T4), apresentaram menor ($P < 0,05$) ganho em peso.

Tabela 3 - Desempenho produtivo de codornas de corte alimentadas com dietas de diferentes níveis de inclusão de raspa da mandioca desidratada e moringa durante o período de 35 a 42 dias de idade

Tratamento	Ganho em peso, g/ave/dia	Consumo de ração, g/ave dia	Conversão alimentar	Viabilidade
Tratamento 1 (T1)	13,14A	32,52C	2,47A	0
Tratamento 2 (T2)	7,18B	39,21A	5,46C	0
Tratamento 3 (T3)	6,09BC	35,22B	5,78C	0
Tratamento 4 (T4)	5,40C	30,40D	5,62C	0
Tratamento 5 (T5)	8,55B	31,75C	3,71AB	0
Tratamento 6 (T6)	7,73B	34,74B	4,49BC	0
Média	7,50	33,96	4,59	0
CV	18,87	0,18	5,96	0

Fonte: Elaborado pela autora.

Letras distintas na mesma coluna indicam diferenças estatísticas significativas ($p < 0,05$). T1= ração controle; T2= ração com 100g/ kg de RMID (raspa de mandioca integral desidratada); T3= ração com 200g/ kg de RMID; T4= ração com 3,5% (kg) de folha de moringa desidratada (FMD); T5= ração com 100g/ kg de RMID e 3,5% (kg) de folha de moringa desidratada (FMD); T6= ração com 200g/ kg de RMID e 3,5% (kg) de folha de moringa desidratada (FMD).

O consumo da ração por codornas alimentadas com 10% de RMID (T2) foi maior ($P < 0,05$) que em relação as aves alimentadas com as demais dietas. Contudo, a ração com 3,5 %

de FMD (T4) apresentou o menor consumo da ração pelas codornas, conseqüentemente, resultou no menor ganho em peso. Foi observado o segundo maior consumo de ração para os tratamentos com ração 20% de RMID (T3) e com 20% de RMID mais 3,5 % de FMD (T6), entretanto estes tiveram piores resultados de conversão alimentar. As codornas alimentadas com dietas com 10% de RMID mais 3,5% de FMD (T5) e controle (T1) apresentaram os melhores resultados de conversão alimentar (desempenho).

As codornas alimentadas com ração controle (T1) e ração com 10% de RMID mais 3,5% de FMD (T5), demonstraram melhor resultado ao usar como parâmetro a conversão alimentar, decorrente de valores intermediários para consumo de ração e ganho em peso. Nota-se que aves alimentadas com ração compostas de 20% de RMID mais 3,5% de FMD (T6), a conversão alimentar não diferenciou ($P > 0,05$) das aves que receberam dietas do Tratamento 6 (ração com 200g/ kg de RMID e 3,5%). Os piores resultados para conversão alimentar foram observados respectivamente para as codornas alimentadas com 10% de RMID (T2); com 20% de RMID (T3); com 3,5% de folha de moringa desidratada (T4).

De acordo com Nascimento et al. (2005), a raspa de mandioca pode ser inclusa na dieta de aves de corte no período de 36 a 42 dias até 10% da matéria seca total sem afetar a conversão alimentar, sendo que o aumento causou piora da conversão alimentar das aves. Resultados estes equivalentes ao do presente trabalho conforme os dados apresentados na Tabela 3.

Relatos semelhantes foram apontados por Ferreira et al. (2014), para inclusões acima de 10 % de raspa de mandioca em dietas de frangos de corte de um a 21 dias de idade houve ($P < 0,05$) diminuição da ingestão de ração e piora da conversão alimentar. Os autores ainda relataram que as raízes da mandioca apresentam grandes quantidades de polissacarídeos não amiláceos que para serem quebrados é necessária ação de enzimas endógenas.

Os polissacarídeos não amiláceos (PNAs), ou simplesmente fibras, principais constituintes da parede celular dos alimentos de origem vegetal, não podem ser digeridos pelas aves, devido à natureza de suas ligações, sendo resistentes à hidrólise no trato digestivo (BINDELLE et al., 2008). A dificuldade na digestão da fibra, além de reduzir a energia do alimento, pode prejudicar a utilização de todos os outros nutrientes. E a presença de compostos polissacarídeos não amiláceos determina aumento da viscosidade do alimento, em nível do trato gastrointestinal, o que origina reduções na digestão e absorção de aminoácidos, carboidratos, minerais e outros nutrientes, com conseqüente queda na produtividade das aves (TEJEDOR et al., 2001). Quando comparado com os resultados obtidos nesse experimento pode ser observado na Tabela 3 a queda da produtividade das aves como baixo

ganho em peso e conversão alimentar elevada, podendo estar relacionado com o teor de fibra tanto da mandioca como da moringa fornecida nas rações experimentais.

Onu e Aniebo (2011); Ayo-Ajasa et al. (2016); Tesfaye et al. (2013) tiveram os mesmos resultados com a inclusão *Moringa oleifera*, os autores justificaram esses resultados como sendo respostas fisiológicas diretamente relacionadas com aumento de inclusão de folhas de Moringa, que elevaram os teores de fibras na dieta destas aves. Zanu et al. (2012) observaram redução no peso corporal final, ganho de peso e piora na eficiência de conversão alimentar com níveis superiores a 5% de inclusão de moringa na dieta de frangos de corte da linhagem Cobb com duas semanas de idade.

O teor de fibra bruta da moringa varia 5,9% a 7,54% (TESFAYE et al., 2014; ANWAR et al., 2007; OLUGBEMI et al., 2010) e o teor de fibra bruta da farinha de mandioca integral desidratada é de 4,21% (ROSTAGNO et al., 2017) e pode variar conforme o método de processamento, com ou sem casca. De acordo com Choct et al. (2004) os polissacarídeos não amiláceos (celulose, arabinoxilano, beta-glucanos, pectinas e outros) conhecidos como PNAs possuem capacidade de se ligar a grandes quantidades de água, aumentando a viscosidade da dieta. Assim a ação das enzimas digestivas sobre os nutrientes é diminuída, o que pode comprometer a digestão dos alimentos e a absorção de nutrientes, além de interferir na microbiota intestinal e nas funções fisiológicas do intestino. De acordo com Costa et al. (2009), as aves possuem baixo aproveitamento dos compostos fibrosos e isto está relacionado as características do seu sistema digestivo e as características da fibra, como a qualidade e quantidade além das interações nutricionais que afetam a digestão dos nutrientes (COSTA et al., 2009; MORENO et al., 2010).

Araujo et al. (2011) explicaram que o aparelho digestivo das codornas tem maior proporção em relação ao peso corporal, bem como taxa de passagem mais rápida em relação a outras aves. Portanto, diferenças na digestibilidade e no aproveitamento dos alimentos pode ocorrer. Neste mesmo sentido Santos et al. (2013) descrevem que a elevação dos níveis de fibra em dietas para frangos pode ocasionar aumento da velocidade do trânsito digestivo. Contribuindo negativamente para o aproveitamento da dieta e consequente desempenho das aves, o que pode ter ocorrido no presente experimento, pois tanto as folhas de moringa como a raspa de mandioca desidratada possuem quantidade significativa de teor de fibra o que pode ter afeta o consumo, ganho em peso e conversão alimentar das codornas.

Almeida (2016) descreveu que inclusão da fibra também pode alterar as características das vilosidades intestinais, modificando os efeitos da dieta sobre o desempenho animal. A altura

das vilosidades intestinais é uma importante característica morfológica, pois indica a capacidade absorptiva da mucosa intestinal. De acordo com Maiorka et al. (2002), a capacidade absorptiva do intestino é proporcional ao número de vilosidades, sendo que a redução do tamanho das vilosidades resulta em diminuição da eficiência absorptiva intestinal que, na prática, se traduz em piora na conversão alimentar e no ganho de peso das aves (FURLAN et al., 2004).

De acordo com Uni (1999) estas alterações das características ocorre por causa de disfunções e lesões provocadas por agentes mecânicos, como o efeito abrasivo das fibras, podem ocasionar um desequilíbrio no *turnover*, a favor de um desses processos, com consequente diminuição na altura dos vilos, aumento da síntese-migração-extrusão celular e redução da capacidade digestiva e absorptiva da mucosa.

Desta forma, a baixa digestibilidade da moringa pode ter afetado o desempenho dos animais no tratamento com uso exclusivo da FMD a 3,5%. Bem como a baixa conversão alimentar dos tratamentos com inclusão isolada da raspa de mandioca pode ser explicada pelo efeito físico da fibra em causar lesões nas vilosidades intestinais das aves, o que causou maior consumo de MS e redução de ganho diário (ALMEIDA, 2016). A associação da raspa de mandioca com a moringa melhorou o desempenho das aves e a conversão alimentar em relação as inclusões isoladas desses ingredientes. Isso pode ser explicado pelo equilíbrio de aminoácidos essenciais, no qual atende as exigências aminoacídicas das aves. Além do bom teor proteico as folhas da moringa *oleífera*, são ricas em minerais, como ferro, além de ser fonte de vitaminas, como o β -caroteno e de aminoácidos como a metionina e cistina, geralmente deficientes em outros alimentos (ANWAR et al., 2007). E as raízes de mandioca são extremamente ricas em amido, mas são pobres em outros nutrientes, tais como proteínas, aminoácidos e micronutrientes (MONTAGNAC et., 2009).

De forma geral, ao visualizar a Tabela 3, constata que a consorciação de folhas de Moringa com raspa de mandioca, mostraram sinergismo e que à associação foi mais efetiva com 100 g/ kg de RMID do que com 200 g/ kg de RMID e que a moringa não consorciada com a raspa de mandioca mostrou de pouca eficácia.

Mais trabalhos serão necessários para entender melhor os efeitos do sinergismo da raspa de mandioca integral desidratada com a folha de moringa na alimentação de codornas, para entender os mecanismos de ação sobre o consumo e danos físicos nas vilosidades intestinal. Visto que, as folhas de moringa são de excelente suplemento e pode ser de grande aplicabilidade em dietas de aves, pois é rica em proteínas, contudo, são necessários mais estudos sobre o nível de inclusão da moringa *Oleífera* na alimentação de codornas. É de suma importância conhecer

a composição nutricional dos alimentos e levar em consideração os fatores que podem influenciar a disponibilidade de nutrientes, para que se possa garantir ótimo desempenho das aves.

5 CONCLUSÃO

A inclusão raspa de mandioca integral desidratada com 10% de RMID mais 3,5% de FMD de folha de *Moringa oleifera* pode ser utilizada em dietas de codornas de corte durante a fase final.

REFERÊNCIAS

- ABBAS, T. E. The use of *Moringa oleifera* in poultry diets. **Turkish Journal of Veterinary and Animal Science**, v.37, p.492-496. 2013.
- ARAUJO, M. S.; BARRETO, S. L. T.; GOMES, P. C. DONZELE, J. L.; BALBINO, E. M.; VALERIANO, M. H. Comparação de valores de energia metabolizável de alimentos determinados com frangos de corte e com codornas visando à formulação de dietas para codornas japonesas. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 40, n. 2, p. 336-342, 2011.
- ALIKWE, P. C. N.; OMOTOSHO, M. S. An evaluation of the proximate and phytochemical composition of *Moringa oleifera* leaf meal as potential feedstuff for non ruminant livestock, **Agrosearch**, v.13, n.1 p. 17-27, 2013.
- ABOU-ELEZZ, F. M. K.; SARMIENTO-FRANCO, R.; SANTOSRICALDE, R.; SOLORIO SANCHES, F. Efectos nutricionales de la inclusión dietética de harina de hojas de *Leucaena leucocephala* y *Moringa oleifera* em el comportamiento de gallinas Rhode Island Red. **Revista Cubana de Ciência Agrícola**, v. 45, n. 2, p. 163-170, 2011.
- AYO-AJASA, O. Y. ABIONA, J. A., FAFIOLU, A. O., EGBEYALE, L. T., NJOKU, C.P. OMOTAVO, I.G.; ODEYEMI, A. Y E ABEL, F.A.S. Performance characteristics of fruits fed with gradual levels of *Moringa oleifera* leaf meal. **Mal. Journal Animal Science**. v.19, n.1, p. 23-31. junho de 2016.
- ANWAR, F.; RASHID, U. Physico-chemical characteristics of *Moringa oleifera* seeds and seed oil from a wild provenance of Pakistan. **Pakistan Journal Botanic**, v. 39, n. 5, p. 1443–1453, 2007
- BERTECHINI, A. G. Situação atual e perspectivas para Coturnicultura no Brasil. In: Simpósio Internacional e III Congresso Brasileiro de Coturnicultura. Lavras: **Anais [...]** Universidade Federal de Lavra Lavras – MG, 2010. p.09-14.
- BERTECHINI, A. G. **Nutrição de Monogástricos**. Lavras, Editora UFLA, 373 p. 2012
- BANJO, O. S. Growth and performance as affected by inclusion of *Moringa oleifera* leaf meal in broiler chicks diet. **J. Biol. Agric. Healthcare**, v.2, p.35-38, 2012.
- 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 oleifera* Lam., Moringaceae. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, João Pessoa, v. 19, n.4, p. 893-897, 2009.
- BINDELLE, J.; LETERME, P.; BULDGEN, A. Nutritional and environmental consequences of dietary fibre in pig nutrition: a review. **Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement**, v. 12, n. 1, p. 69-80, 2008.
- 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.

- 608 CHANG'A, P. E.; ABDALLH E. M.; AHIWE' U. E.; MBAGA, M. S.; YUAN ZHU' Y-Z;
609 FRU-NJI' F AND.; IJI, A. P. Replacement value of cassava for maize in broiler chicken diets
610 supplemented with enzymes. **Journal of Animal Sciences**. v. 33, n. 7, p.1126-1137 July, 2020.
- 611 CHUKWUKAELO, K. A.; ALADI, O.N.; OKUDO, I. N.; AKRON, O. H.; OGBUEWU, P. I.;
612 OKOLI, C. I. Performance and meat quality characteristics of broilers fed fermented mixture
613 of grated cassava roots and palm kernel cake as replacement for maize. **Trop Anim Health**
614 **Prod** 2018.
- 615 COSTA, F.G.P.; GOULART, C.C.; COSTA, J.S.; SOUZA, C.J.; DOURADO, L.R.B.; SILVA,
616 J.H.V. Desempenho, qualidade de ovos e análise econômica da produção de poedeiras
617 semipesadas alimentadas com diferentes níveis de raspa de mandioca. **Acta Scientiarum**
618 **Animal Sciences**, Maringá, v.31, n.1, p.13-18, 2009
- 619 CONTE, A. J.; TEIXEIRA, A. S.; FIALHO, E. T.; SCHOULTEN, N. A.; BERTECHINI, A.
620 G. Efeito da fitase e xilanase sobre o desempenho e as características ósseas de frangos de corte
621 alimentados com dietas contendo farelo de arroz. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa,
622 v.32, n. 5, p.1147-1156, 2003.
- 623 CHOCT, M.; KOCHER A.; WATERS D.L.E.; PETTERSSON D., ROSS G.A. Comparison of
624 three xylanases on the nutritive value of two wheats for broiler chickens. **British**
625 **Journal of Nutrition**, London, v.92, p.53–61, 2004.
- 626 DICHOFF, NICOLI. **No Pantanal, moringa e mandioca substituem milho e soja na**
627 **alimentação de galinhas**. EMBRAPA PANTANAL, 2017. Disponível em:
628 [https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/29566875/no-pantanal-moringa-e-](https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/29566875/no-pantanal-moringa-e-mandioca-substituem-milho-e-soja-na-alimentacao-de-galinhas)
629 [mandioca-substituem-milho-e-soja-na-alimentacao-de-galinhas](https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/29566875/no-pantanal-moringa-e-mandioca-substituem-milho-e-soja-na-alimentacao-de-galinhas). Acesso em 07 nov. 2020.
- 630
631 DICHOFF, NICOLI. **Moringa e mandioca são alternativas para enriquecer a alimentação**
632 **animal**. EMBRAPA PANTANAL, 2016. Disponível em: [https://www.embrapa.br/busca-de-](https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/9871156/moringa-e-mandioca-sao-alternativas-para-enriquecer-a-alimentacao-animal)
633 [noticias/-/noticia/9871156/moringa-e-mandioca-sao-alternativas-para-enriquecer-a-](https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/9871156/moringa-e-mandioca-sao-alternativas-para-enriquecer-a-alimentacao-animal)
634 [alimentacao-animal](https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/9871156/moringa-e-mandioca-sao-alternativas-para-enriquecer-a-alimentacao-animal). Acesso em 07 nov. 2020.
- 635
636 DRUMOND, C. E. S.; PIRES, V. A.; BONAFÉ, M. C.; MOREIRA, J.; VELOSO, C. DE R.;
637 ROCHA, F. G. DE M.; BALLOTIN, V. L. M.; ALCÂNTARA, C. D. Rendimento de carcaça
638 de codornas de corte em cruzamentos dialélicos. **Ciência Rural**, v. 44, n. 1, p.129134, 2014.
- 639
640 FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS **FAOSTAT**.
641 (2014). Production, crops. Disponível em: <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>. Acesso
642 em 26 de abr. de 2020.
- 643
644 FERREIRA, A. H. C. et al. Whole scrapings of cassava root in diets for broilers from 1 to 21
645 days of age. *Acta Scientiarum. Animal Science*. v.36, n.4, p.357-362, 2014.
- 646
647 FERREIRA, DIOGO AUGUSTO. **Subprodutos da mandioca em rações de codornas em**
648 **postura**. 2013. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Alagoas.
649 Centro de Ciências Agrárias. Rio Largo, 2013.
- 650
651 FERREIRA, P. M. P., FARIAS, D. F., OLIVEIRA, J. & CARVALHO, A. F. U. Moringa
652 oleifera: compostos bioativos e potencialidade nutricional. **Revista de Nutrição**, 21, 431-437.
653 2008

- FURLAN, R. L.; MACARI, M.; LUQUETTI, B. C. Como avaliar os efeitos do uso de prebióticos, probióticos e flora de exclusão competitiva. **Simpósio Técnico de Incubação, Matrizes de Corte e Nutrição**, v. 5, p. 6-28, 2004.
- FOIDL, N.; MAYORGA, L VÁSQUEZ, W. **Utilizacion del morango (Moringa oleifera) como foraje fresco para ganado**. Universidad Nacional de Ingenieria, Manágua, Nicaragua, 2003.
- GOPALAKRISHNAN, L.; DORIYAA, K. AND KUMAR, D. S. *Moringa oleifera*: A review on the nutritional importance and its medicinal application. **Food Sci. Human Welfare**, v.5 n.2, p.49-56. 2016.
- GERON, L. J. V.; COSTA, F. G. DA; MORAES, K. J. S. OLIVEIRA, E. V. de; GOMES, R. D.; PEREIRA, S. R.; SILVA, A. P.; CRUZ, C. DA; PELICA, K., **Consumo, desempenho e rendimento de carcaça de frangos de corte alimentados com rações contendo raspa de mandioca residual desidratada**, 2015.
- GALLÃO, M. I.; DAMASCENO, L. F.; BRITO, E. S. Avaliação química e estrutural da semente de moringa. **Revista Ciência Agronômica**, v. 37, n. 1, 2006.
- HETLAND, H; SVIHUS, B.; and CHOCT, M. Role of insoluble fiber on gizzard activity in layers. **Journal of Applied Poultry Research**, v.14, n. 1, p. 38–46, 2005.
- IBGE, INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Agropecuária, Pesquisa da Pecuária Municipal** 2018. Disponível em: <https://gestagro360.com.br/2019/09/20/ibge-divulga-pesquisa-da-pecuaria-municipal-2018/>. Acesso em: 07 fev. 2020.
- ISITUA, C. C; LOZANO, M. J SM.; JARAMILLO, C. J et al. Phytochemical and nutritional properties of dried leaf powder of *Moringa oleifera* Lam. from Machala el oro province of Ecuador. **Asian Journal of Plant Science and Research**, vol. 5, n. 2, p.8-16, 2015
- JULIANO, R. S. J; LISITA, F.O.; TIAMBO, C. K.; SOARES FILHO, M. S.; FELIX, G. A. **Desafios na construção participativa da pesquisa sobre transição agroecológica: alimentos alternativos para galinhas poedeiras**. Cadernos de Agroecologia, v.11, n. 2, p.1-8, 2016.
- KHEMPAKA, S., R. THONGKRATOK, S. OKRATHOK AND W. MOLEE. An evaluation of cassava pulp feedstuff fermented with *A. oryzae*, on growth performance, nutrient digestibility and carcass quality of broilers. **Journal Poultry Science**. v. 51: p. 71-79, 2014.
- JESUS, A. R.; MARQUES, N. S.; SALVI, E. J. N. R.; TUYUTY, P. L. M.; PEREIRA, S. A. Cultivo da Moringa Oleífera. Bahia: BRT-Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas, Instituto Euvaldo Lodi. 2013. 23 p. (Instituto Euvaldo Lodi- IEL/BA. Dossiê Técnico).
- LISITA, F.O.; JULIANO, R. S. MOREIRA, F. J. **Cultivo e Processamento da Moringa na alimentação de Bovinos e Aves**. Circular Técnica. Corumbá, MS. ISSN 1981-724X, 2018.
- LEONE, A.; SPADA, A.; BATTEZZATI, A.; SCHIRALDI, A.; ARISTIL, J.; BERTOLI, S. Cultivation, genetic, ethnopharmacology, phytochemistry and pharmacology of *Moringa*

- oleifera* leaves: An overview. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 16, n. 6, p. 12791-12835, 2015
- LUZ, L. DE A.; CABRAL SILVA M. C.; FERREIRA, R. DA S.; SANTANA, L. A.; SILVA LUCCAO R. A.; MENTELE, R. Structural characterization of coagulant *Moringa oleifera* Lectin and its effect on hemostatic parameters. **Int J Biol Macromol**. 58: 31–36. 2013.
- KANA, R. J.; KEAMBOU, C. T.; JULIANO, R. S.; LISITA, F.; SOULTAN, M. Y.; HERVE, M. K.; ALEXIS, T. Effects of substituting soybean with *Moringa oleifera* meal in diets on laying and eggs quality characteristics of KABIR chickens. **Journal of Animal Research and Nutrition**, v. 1, n. 14, pp. 1-6, 2015.
- 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, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – Recife, 2016.
- MACEDO RODRIGUES KELEM. Utilização da parte aérea da *Manihot esculenta* Crantz na alimentação de frango de corte de linhagem caipira: revisão de literatura, **Veterinária em Foco**. v.13, n.2, jan./jun. 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.
- MAKKAR, H.P.S.; BECKER, K. Nutrients and antiquality factors in different morphological parts of the *moringa oleifera* tree. **J. Agric. Sci.**, v.128, p.311- 322, 1997.
- MARQUES, R. Coturnicultura – Uma visão geral 1. São Paulo, 2019.
- MATO GROSSO. Secretaria de Planejamento-SEPLAN. **Zoneamento sócio-econômico ecológico do Estado de Mato Grosso** UZEE. Cuiabá: Seplan, 2007. 50 p.
- MARTINS, A. S.; PRADO, I. N.; ZEOULA; L. M. et al. Digestibilidade aparente de dietas contendo milho ou casca de mandioca como fonte energética e farelo de algodão ou levedura como fonte proteica em novilhas. **Revista Brasileira de Zootecnia**. p.269- 277, 2000.
- MATA, YAGO. **Avaliação hematológica de codornas europeias alimentadas com diferentes níveis de inclusão de Moringa (*Moringa oleifera*)**. Monografia (graduação) - Universidade Federal Rural do Semi-árido MOSSORÓ Curso de Medicina Veterinária, 2018.
- MAIORKA, A.; BOLELI, I. C.; MACARI, M. Desenvolvimento e reparo da mucosa intestinal. In: MACARI, M.; FURLAN, R. L.; GONZALES, E. **Fisiologia aplicada a frangos de corte**. 2. ed. Jaboticabal: Funep, 2002. cap. 8, p. 113-123
- MORAES, V. M. B.; ARIKI, J. **Importância da nutrição na criação de codornas de qualidades nutricionais do ovo e carne de codorna**. Universidade estadual paulista, Jaboticabal-SP, p.97-103, 2009. Disponível em [www.biologico.sp.gov.br/rifibi/IIIrifibi/ 97-103.pdf](http://www.biologico.sp.gov.br/rifibi/IIIrifibi/97-103.pdf) >. Acesso em 16/07/2020.

- MELO, S. S. N. S. **Valor nutritivo de fenos de Moringa (*Moringa oleifera* Lam) com diferentes idades de corte.** Macaíba/RN, UFRN. (Dissertação de mestrado). 2012
- MORGAN, H.; DELTA, G., CLAVES, N.; PLANA, E.; ALLVETA, L., BAN, R; VELDEZ, L R. FERNANDEZ, D. Evaluación de La Moringa oleifera em vacas lecheras. **In:** Memorias del Taller. Nacional de Moringa Oleifera. Instituto de Ciencia Animal, San Jose de Las Lajas. Mayabeque, Cuba, 2012.
- MOURA, A. S.; SOUZA, A. L. G.; OLIVEIRA JUNIOR, A. M. Caracterização físico-química da folha, flor e vagem de Moringa (*Moringa oleifera* Lamarck). **In:** ENCONTRO NACIONAL DE MORINGA, Aracaju. **Anais [...]** Sergipe, 2010.
- MOYO, B., MASIKA, P.J., HUGO, A., MUCHENJE, V. Nutritional characterization of Moringa (*Moringa oleifera* Lam.) leaves. **African Journal of Biotechnology**, v.10, n. 60, p. 12925–12933, 2011.
- MOREKI, J.C. & GABANAKGOSI, K. Potential use of Moringa *oleifera* in poultry diets. **Global Journal of Animal Scientific Research**. v. 2, n. 2, p. 109-115, 2014.
- MORENO, J.E.; ALVARADO, G.J.M.; SANCHEZ, G.D.; LÁZARO, R., MATEOS, G.G. Effects of type and particle size of dietary fiber on growth performance and digestive traits of broilers from 1 to 21 days of age. **Poultry Science**, Champaign, v.89, p.2197-2212, 2010.
- MUTAYOBA, S.K.; DIERENFELD, E.; MERCEDES, V.A. et al. Determination of chemical composition and ant-nutritive components for Tanzanian locally available poultry feed ingredients. **Int. J. Poult. Sci.**, v.10, p.350-357, 2011.
- MARINHO, J. B. M.; ARRUDA, A. M. V. DE.; FERNANDES, R. T. V. MELO, A. DA S.; SOUZA, R. F. DE S.; SANTOS, L. O. G. DOS S.; FIGUEIREDO, L. C. DE.; FERNANDES, R. T. V.; MESQUITA, A. C. N. DE. **Uso da moringa na alimentação animal e humana: Revisão.** Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia. ISSN: 19821263. 2016.
- MIZUBUTI, I. Y.; PINTO, A. P.; RAMOS, B. M. O.; PEREIRA, E. S. **Métodos laboratoriais de avaliação de alimentos para animais.** Londrina: EDUEL, 2009. 228 p.
- MARQUES, J.A.; CALDAS NETO, S.F. **Mandioca na alimentação animal: parte aérea e raiz.** Campo Mourão: Centro integrado de Ensino Superior. 28p, 2002.
- NKUKWANA, T.T.; MUCHENJE, V.; PIETERSE, E.; MASIKA, P. J.; MABUSELA, T. P, HOFFMAN, L. C.; DZAMA, K. Effect on Moringa oleifera Lent Meal an Growth Performance, Apparent Digestibility. Digestive Organ Size and Carcass Yield in Broiler Chicklets **Livestock Science**, V. 161, p. 139-146, 2014.
- NASCIMENTO, G. A. J. et al. Efeitos da substituição do milho pela raspa de mandioca na alimentação de frangos de corte, durante as fases de engorda e final. **Ciência e Agrotecnologia**, v.29, n.1, p.200-207, 2005.
- OFIÇO, A.V. **Associação de farelo de mandioca, moringa e bocaiúva sobre a qualidade de ovos brancos tipo caipira.** Dissertação - Campo Grande, MS, 65p. 2016.

- OLIVEIRA, A. Espécies de codornas: europeia, americana, japonesa, chinesa e africana. Artigo CPT. Março/2014. **Disponível** em: <https://www.cpt.com.br/cursos-avicultura/artigos/especies-de-codornas-europeia-americana-japonesa-chinesa-e-africana>. Acesso em 20 de abril 2020.
- OLIVEIRA, H. F. DE.; SANTOS, J. S.; CUNHA, F. S. DE A. Utilização de alimentos alternativos na alimentação de codornas. **Revista Eletrônica Nutritime**. v.11, n. 05, p. 3683–3690. Set/Out – ISSN 1983-9006. 2014
- OLUGBEMI, T. S. MUTAYOBA, S. K.; LEKULE, F. P. Effect of Moringa (Moringa oleífera) Inclusion in Cassava Based Diets Fed to Broiler Chickens. **International Journal of Poultry Science** v. 9, p.363, 2010
- OLAGBEMIDE, P.T.; ALIKWE, P.C.N. Proximate Analysis and Chemical Composition of Raw and Defatted Moringa oleifera Kernel, **Advances in Life Science and Technology**, v.24, 2014.
- ONU, P. N.; ANIEBO, A. O. Influence of Moringa oleifera leaf meal on the performance and blood chemistry of starter broilers. **International Journal of Food, Agriculture and Veterinary Sciences**, v.1, n.1, p. 38-44, 2011.
- 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](file:///D:/Downloads/Mandioca_-_Analise_Mensal_-_fevereiro-2018_%20(2).pdf). Acesso em 14/09/20.
- PICOLI, K.P.; MURAKAMI, A.E.; NUNES, R.V.; DO AMARAL, C.D.; EYNG, C.; OSPINAR-OJAS, I. C. Cassava starch factory residues in the diet of slow-growing broilers. **Tropical Animal Health and Production**, New York, v.46, n.8, p.1371-1381, 2014.
- PASTORE, S. M.; OLIVEIRA, W. P. de.; MUNIZ, J. C. L. Panorama da Coturnicultura no Brasil. **Revista Eletrônica Nutritime**, v. 9, n. 06, p.2041-2049, nov./dez. 2012. Acesso em 07 fev. 2020.
- 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.
- PERÉZ, A.; SÁNCHEZ, T.; ARMENGOL, N. et al. Características y potencialidades de Moringa *oleifera*, Lamark.Una alternativa para la alimentación animal. **Pastos y Forrajes**, v.33, n. 4, p. 1-17, 2010.
- PINHEIRO, F. S. R.; DUMONTII, 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.
- PINTO, R.; FERREIRA, A. S.; ALBINO, L. F. T.; GOMES, P. C.; & VARGAS JÚNIOR, J. D. Níveis de Proteína e Energia para Codornas Japonesas em Postura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 4., p. 10, 2002.

- ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T.; DONZELE, J. L.; GOMES, P. C.; OLIVEIRA, R. F.; LOPES, D. C.; FERREIRA, A. S.; BARRETO, S. L. T.; EUCLIDES, R. F. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais de aves e suínos**. 3ª edição, Viçosa, MG: UFV, 252 p., 2011.
- ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T.; DONZELE, J. L.; HANNAS, M. I.; SAKOMURA, N. K.; PERAZZO, F. G.; ALYSSON, S.; MÁRVIO, L. T.; RODRIGUES, P. B.; OLIVEIRA, R. F.; BARRETO, S. L. DE T.; BRITO, C. O. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. 4 edição, Viçosa, MG: UFV, 252 p., 2017.
- RUFINO, João Paulo Ferreira. **Formulação e Fabricação de Rações** (Aves, Suínos e Peixes). Manaus, 2017.
- RANGEL, M. S. **Moringa oleifera: Um purificador natural de água e complemento alimentar para o nordeste do Brasil**. 2018. Disponível em: <http://www.jardimdeflores.com.br/floresefolhas/A10moringa.htm> Acesso em 11/09/20.
- RECK, A. B. e SCHULTZ, G. Aplicação da metodologia multicritério de apoio à decisão no relacionamento interorganizacional na cadeia da avicultura de corte. **Rev. Econ. Sociol. Rural**. v. 54, n. 4, p. 709-728, 2016.
- SANTOS, J.S. et al. Farelo de palma da alimentação de codornas. **Revista Eletrônica Nutritime**. v. 14, n.3, p.5093-5099. 2017.
- SANTOS, M.J. B, LUDKE, M.C.M.M.; LUDKE, J.V.; TORRES, T.R.; LOPES, L.S.; SOUZA, M. Composição química e valores de energia metabolizável de ingredientes alternativos para frangos de corte. **Ciência Animal Brasileira**. v.14, n.1, p.31-40, 2013.
- SARMENTO, S. B. S. Legislação brasileira para derivados da mandioca. **Revista Raízes e Amidos Tropicais**, v. 6, p. 99-119, 2010.
- SANTANA, C. R. Caracterização físico-química da moringa (*Moringa oleífera Lam*). **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 12, n. 1, p. 55-60, 2010.
- SILVA JUNIOR, R. V. **Uso da Moringa Oleífera na alimentação de galinhas poedeiras**. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Recife. BR-PE, 2017.
- SILVA, RITA DE CÁSSIA CRUZ DA. Subprodutos da mandioca (*ManihotesculentaCrantz*) na alimentação de codornas. **Centro de Ciências Agrárias**. Rio Largo, 2018.
- SILVA, W. J. da; MARTINS, P. C.; GOUVEIA, A. B.V. S.; SANTOS, F. R. dos; MINAFRA, C. S. Pigmentantes naturais e alimentação alternativa para codornas japonesas. **Revista eletrônica Nutritime**. v 13, n.06, 2016.
- SILVA, WEBERT. AURINO DA. **Histopatologia de fígado de codornas alimentadas com óleo de Moringa oleífera Lam em substituição ao óleo de soja**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Zootecnia, Recife, BR-PE, 2019.

- SILVA, J. H. V.; FILHO, J. J.; COSTA, F. G. P.; LACERDA, P. B. DE.; VARGAS, D. G. V.; LIMA, M. R. Exigências nutricionais de codornas. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 13, n. 3, 2012.
- SUGIHARTO, S.; WIDIASTUTI, E.; ISROLI, I. YUDIARTI, T.; SARTONO, T. A.; WAHYUNI, H. I. Effect of feeding fermented mixture of cassava pulp and Moringa oleifera leaf meal on immune responses, antioxidative status, biochemistry indices, and intestinal ecology of broilers, **Veterinary World**. v.13, v.2, p.392-399, 2020
- SOUZA, A.S.; GONÇALVES, R. W.; SILVA, E. de S. P.; MENDES, G. A.; SANTOS, D. C. do; MAIA, T. L. Utilização da raspa da mandioca na alimentação animal. **PUBVET**, Londrina, v. 4, n. 14, 2010.
- SOUZA, K.M.R.; CARRIJO, A.S.; KIEFER, C.; FASCINA, V.B.; FALCO, A.L.; MANVAILER, G.V.; GARCIA, A.M.L. **Farelo da raiz integral de mandioca em dietas de frangos de corte tipo caipira**. Arquivos de Zootecnia, v.60, p.489-499, 2012.
- SARAIVA, L. C. F.; Maia, W. M. N.; Leal, F. R.; Filho, A. L. M. M.; Feitosa, C. M. Triagem fitoquímica das folhas de Moringa *oleifera*. **Boletim Informativo Geum**, v.9, n. 2, p.12-19, abr./jun., ISSN 2237-7387.2018
- SVIHUS, B.; JUVIK, E.; HETLAND, H. and KROGDAHL, A. Causes for Improvement in Nutritive Value of Broiler Chicken Diets with Whole Wheat Instead of Ground Wheat. **British Poultry Science**, v. 45, n. 1, p. 55–60, 2004
- SAS INSTITUTE. **SAS language reference: dictionary, version 8**. Sas Inst, 2000.
- STEEL, R. G.; TORRIE, J. H. **Principles and procedures of statistics, a biometrical approach**. McGraw-Hill Kogakusha, Ltd., 1980
- TESFAYE, E. GETACHEW, A; MENGISTU, U. DESSIE, T. Moringa oleifera Leaf Meal as an Alternative Protein Feed Ingredient in Broiler Ration. **Journal of Poultry Science**, v. 12. p. 2892972013
- TEIXEIRA, E. M. B. **Caracterização química e nutricional da folha de Moringa (Moringa oleifera Lam.)**. Araraquara-SP. Tese (Doutorado em Alimentação e Nutrição) - Universidade Estadual Paulista. “Julio de Mesquita Filho”. Faculdade de Ciências Farmacêuticas, 2012.
- UNI, Z. Functional development of the small intestine in domestic birds: cellular and molecular aspects. **Poultry and Biology Reviews**, v.10, n.3, p.167-179, 1999.
- ZANU, H. K.; ASIEDU, P.; TAMPUORI, M.; ABADA, M.; ASANTE, I. Possibilities of using Moringa (Moringa oleifera) leaf meal as a partial substitute for fishmeal in broiler chickens diets. **Journal of Animal and feed Research**, v.2, p.70-75, 2012.