

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

BEATRIZ CARNEIRO

**RASPA DE MANDIOCA INTEGRAL DESIDRATADA E MORINGA EM DIETAS  
DE CODORNAS DE CORTE NO PERÍODO DE CRESCIMENTO**

PONTES E LACERDA – MT  
NOVEMBRO/ 2020

BEATRIZ CARNEIRO

**RASPA DE MANDIOCA INTEGRAL DESIDRATADA E MORINGA EM DIETAS  
DE CODORNAS DE CORTE NO PERÍODO DE CRESCIMENTO**

“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 em BACHAREL EM ZOOTECNIA”.

Orientador: Prof. Dr. Kleber Pelícia

BEATRIZ CARNEIRO

**RASPA DE MANDIOCA INTEGRAL DESIDRATADA E MORINGA EM DIETAS  
DE CODORNAS DE CORTE NO PERÍODO DE CRESCIMENTO**

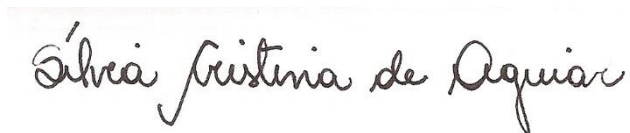
“Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado a Coordenação do Curso de Graduação em Zootecnia da Universidade do Estado de Mato Grosso, como parte das exigências para obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.”

APROVADO EM: 03/11/2020



---

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



---

Membro: Profa. Dra. Silvia Cristina de Aguiar  
Membro/UNEMAT- Pontes e Lacerda



---

Membro: Prof. Dr. Edson Junior Heitor de Paula  
Membro/UNEMAT- Pontes e Lacerda.

Dedico acima de tudo à Deus, à família,  
meu namorado e meus amigos pela  
motivação e apoio.

## AGRADECIMENTOS

À Deus, que me possibilitou e me deu forças para chegar até aqui;

À minha mãe, que é a mulher mais forte que já conheci na vida, obrigada por todo apoio, carinho, amor e educação;

Ao meu pai, que apesar dos pesares, é o melhor pai que uma pessoa pode ter, obrigada pelo carinho, amor, educação;

À minha irmã Roberta que mesmo de longe, sempre me incentivou e ajudou da melhor forma possível;

Ao meu namorado Bruno, pela paciência, apoio, motivação, carinho e amor.

À Universidade do estado de Mato Grosso, por ter possibilitado a realização deste trabalho;

Ao Prof. Dr. Kleber Pelícia por ter participado da minha formação acadêmica, orientar e auxiliar no desenvolvimento do meu conhecimento científico e profissional, por me dar a oportunidade de ser sua bolsista de iniciação científica e pela confiança em mim depositada durante o período de convívio;

À FAPEMAT e a CAPES, pela oportunidade a mim concedida de ser bolsista de iniciação científica;

A todos os meus professores do curso de Zootecnia da Universidade pela excelência da qualidade técnica de cada um e pela participação nessa jornada;

A todos os funcionários da Universidade, do Departamento de Zootecnia, e do laboratório de Análise de Alimentos e Nutrição Animal;

Aos meus colegas do curso de Zootecnia pelas trocas de ideias e ajuda mútua. Juntos conseguimos avançar e ultrapassar todos os obstáculos;

A todos aqui mencionados ou não, mas que tenham me apoiado de alguma forma, meus sinceros agradecimentos.

*“Se o dinheiro for a sua esperança de independência,  
você jamais a terá. A única segurança verdadeira  
consiste numa reserva de sabedoria, de experiência e de  
competência. ”*

*(Henry Ford)*

## RESUMO

Objetivou-se avaliar a inclusão da raspa de mandioca integral desidratada e de folha de moringa para codornas de corte na fase de crescimento. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado ( $3 \times 2$ ) com três níveis de inclusão de raspa de mandioca desidratada (0; 100; e 200 g/ kg), combinado com e sem suplementação de moringa (0 e 3,5%), perfazendo seis tratamentos. Os tratamentos foram o Tratamento 1 controle, tratamento 2 100g/kg de RMID, Tratamento 3 200g/ kg RMID, Tratamento 4 3,5% FMD, Tratamento 5 100g RMID e 3,5% FMD e Tratamento 6 200g RMID e 3,5% FMD. Cada tratamento com cinco repetições, 10 aves por unidade experimental, somando 300 codornas de corte. Os parâmetros de desempenho que foram avaliados no período de 1 a 35 dias de idade foram: viabilidade (%); consumo de ração (g); ganho em peso (g); conversão alimentar. Para análise da viabilidade foi observada a mortalidade diariamente e os foram transformados em  $(x + 0,5)^{1/2}$ , onde x é a porcentagem da mortalidade. O consumo foi determinado pela diferença entre a quantidade fornecida diariamente e as sobras no final de semana dividido pelo número de aves de cada parcela. O ganho em peso foi determinado semanalmente por meio de balança digital, e os resultados deram origem a conversão alimentar através da divisão do peso total da ração consumida da parcela pelo ganho em peso das aves. Foi constatado que em todos os parâmetros avaliados houve efeito significativo estatístico ( $P < 0,05$ ). O consumo médio de ração pelas codornas de corte do presente experimento foi de 18,91 gramas, este valor pode ser considerado como levemente superior ao estabelecido pelo manual da linhagem que é de 15 gramas para o período de 35 dias de idade. No parâmetro ganho em peso, o Tratamento 2 (100 g/ kg de RMID) obteve o melhor resultado em relação aos demais tratamentos, porém, houve maior consumo de ração que excedeu os resultados positivos obtidos no peso das aves, além de também ter apresentado a pior conversão alimentar. O Tratamento 5 (100g/ kg de RMID e 3,5% FMD) demonstrou menor ganho em peso ( $P < 0,05$ ), e observou-se a terceira melhor conversão alimentar, resultado do menor consumo de ração. No geral, o Tratamento 4 (3,5% FMD) obteve melhores resultados ao usar como parâmetro a conversão alimentar, resultante de valores intermediários para consumo de ração e ganho em peso. De acordo com resultados obtidos à substituição parcial do farelo soja por moringa é uma alternativa viável e pode melhorar a utilização da raspa de mandioca integral desidratada em dietas de codornas de corte durante o período de crescimento. Os resultados foram submetidos à análise de variância no programa estatístico do SAS (2000).

**Palavras-chave:** Alimentos alternativos. Avicultura. *Coturnix coturnix coturnix*. Desempenho; *Manihot esculenta*. *Moringa oleífera*

## ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the inclusion of dehydrated whole cassava zest and moringa leaf for cutting quails in the growing phase. The experimental design was completely randomized (3 x 2) with three levels of inclusion of dehydrated cassava zest (0; 100; and 200 g / kg), combined with and without moringa supplementation (0 and 3.5%), making up six treatments. The treatments were Treatment 1 control, Treatment 2 100g / kg RMID, Treatment 3 200g / kg RMID, Treatment 4 3.5% FMD, Treatment 5 100g RMID and 3.5% FMD and Treatment 6 200g RMID and 3.5 % FMD. Each treatment with five replications, 10 birds per experimental unit, adding up to 300 beef quails. The performance parameters that were evaluated in the period from 1 to 35 days of age were: viability (%); feed consumption (g); weight gain (g); food conversion. For viability analysis, mortality was observed daily and the values were transformed into  $(x + 0.5)^{1/2}$ , where x is the percentage of mortality. Consumption was determined by the difference between the quantity supplied daily and the leftovers at the weekend divided by the number of birds in each plot. Weight gain was determined weekly by means of a digital scale, and the results gave rise to feed conversion by dividing the total weight of the feed consumed by the plot by the weight gain of the birds. It was found that in all parameters evaluated there was a significant statistical effect ( $P < 0.05$ ). The average feed consumption for the quails of the present experiment was 18.91 grams, this value can be considered slightly higher than that established by the lineage manual, which is 15 grams for the period of 35 days of age. In the weight gain parameter, Treatment 2 (100 g / kg RMID) obtained the best result in relation to the other treatments, however, there was a higher feed consumption that exceeded the positive results obtained in the birds' weight, in addition to having also presented the worst feed conversion. Treatment 5 (100g / kg RMID and 3.5% FMD) showed less weight gain ( $P < 0.05$ ), and the third best feed conversion was observed, resulting from the lower feed intake. In general, Treatment 4 (3.5% FMD) obtained better results when using feed conversion as a parameter, resulting from intermediate values for feed consumption and weight gain. According to results obtained from the partial substitution of soybean meal with moringa, it is a viable alternative and can improve the use of dehydrated whole cassava zest in diets for cutting quails during the growing period. The results were subjected to analysis of variance in the SAS statistical program (2000).

**Key words:** Alternative foods. Poultry farming. *Coturnix coturnix coturnix*. Performance; *Manihot esculenta*. *Moringa* oil.

## LISTA DE TABELAS

|                                                                                                                                                                                                                                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabela 1</b> - Composição nutricional da Raspa de Mandioca integral.....                                                                                                                                                        | 11 |
| <b>Tabela 2</b> - Composição nutricional da Folha de Moringa Desidratada.....                                                                                                                                                      | 11 |
| <b>Tabela 3</b> - Composição percentual e níveis nutricionais calculadas das rações experimentais de codornas de corte de um a 35 semanas de idade.....                                                                            | 11 |
| <b>Tabela 4</b> - Desempenho produtivo de codornas de corte alimentados com rações contendo diferentes níveis de tratamento de inclusão da raspa da mandioca desidratada e moringa durante o período de um a 35 dias de idade..... | 12 |

## SUMÁRIO

|                                                                |           |
|----------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1 INTRODUÇÃO .....</b>                                      | <b>1</b>  |
| <b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>                           | <b>3</b>  |
| 2.1 INCLUSÃO DA MANDIOCA NA ALIMENTAÇÃO DE AVES DE CORTE ..... | 4         |
| 2.2 INCLUSÃO DE MORINGA NA ALIMENTAÇÃO DE AVES .....           | 6         |
| <b>3 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>                              | <b>10</b> |
| <b>4 RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>                         | <b>13</b> |
| <b>5 CONCLUSÃO.....</b>                                        | <b>18</b> |
| <b>REFERÊNCIAS .....</b>                                       | <b>19</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

A coturnicultura é uma atividade que vem se destacando no Brasil, como uma atividade da avicultura industrial (OLIVEIRA, 2014). Os principais fatores que contribuem para isso são diversos: sabor exótico da carne; facilidade de criação; boa adaptação; rápido crescimento; precocidade sexual; baixo consumo de ração; resistência a doenças; exige pouco espaço para a implantação da granja; baixo custo de produção; rápido retorno do capital investido, opção de fonte de renda alternativa para pequenos produtores rurais (DUARTE, 2013; OLIVEIRA, 2014; MATOS, 2007). Grande parte da atividade se dedica à produção de ovos (codornas japonesas) por serem mais conhecidos e mais populares do que codornas de corte, especialidade presente nas linhagens europeias de melhor rendimento de carne em relação às japonesas (delfim, 2019).

A dieta de monogástricos em geral é composta principalmente por milho e farelo de soja, que são considerados matérias primas de alto custo, tendo em vista que a alimentação representa o maior dos custos da criação de aves comerciais. 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 mantenha a qualidade nutricional da dieta (DUARTE, 2013; PEREIRA et al., 2016).

A mandioca pode ser utilizada como um alimento alternativo na alimentação de aves, já que é um vegetal amplamente distribuído em regiões tropicais (PEREIRA et al., 2016). Este alimento, segundo Rostagno et al. (2017), apresenta os seguintes componentes: altos teores de amido (73,7%); baixos teores de fibra (4,21%); proteína (2,64%). A raiz da mandioca apresenta como limitante seu elevado teor de umidade, além da presença de ácido cianídrico, composto tóxico, mas que pode ser eliminado a partir de seu tratamento: fermentação; cozimento; adição de óleo de palma; adição de suplementos proteicos ou aminoácidos como lisina e metionina (ORGANISATION FOR THE PROHIBITION OF CHEMICAL WEAPONS, 2013).

A raspa de mandioca é constituída pela raiz integral do cultivo, com polpa e casca, e é utilizada 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). A raspa integral de mandioca é uma ótima alternativa como fonte energética na alimentação animal, podendo substituir em grande parte os ingredientes das rações, entre eles, milho ou sorgo (SOUZA et al., 2010).

A *Moringa oleífera* é uma planta de médio a grande porte, rápido crescimento e com valores nutritivos atraentes, compostos bioativos, sendo todas as partes da planta aproveitadas para a nutrição animal (MARINHO, 2016; MATA, 2018). As folhas são promissoras devido a sua disponibilidade durante o período de estiagem, por apresentar excelentes qualidades nutricionais: alto valor proteico (33,77%); vitaminas A, C e algumas vitaminas do complexo B; minerais como o ferro, cálcio, potássio e zinco (MAKKAR; BECKER, 1997). Folhas desta planta podem exercer a função de promotores de crescimento, com melhora na conversão alimentar e desempenho das aves (NKUKWANA et al., 2014). Entretanto, cuidados devem ser tomados com a *Moringa oleífera*, por apresentar fatores antinutricionais nas folhas: saponinas; alcaloides; fitatos; taninos; oxalatos (MATA, 2018).

Diante do exposto, objetiva-se avaliar a substituição parcial do milho moído pela raspa de mandioca desidratada com e sem suplementação da folha de moringa na alimentação de codornas de corte na fase de crescimento.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O milho é um dos principais alimentos utilizados em dietas de monogástricos, também é utilizado como produto alimentício para consumo humano, que algumas vezes é responsável pela diminuição da disponibilidade do grão e elevar seu valor de mercado (FREITAS, 2012). Na busca por substitutos do milho em dietas de monogástricos, a fim de diminuir o custo de produção, culturas com características versáteis e tolerantes em diferentes aplicabilidades tecnológicas, podem apresentar grande potencial como alimentos para animais de produção. A mandioca, além de se enquadrar nas características supracitadas, é de boa distribuição em todo o território nacional, considerada como ingrediente energético e constitui-se basicamente de amido. De boa diversibilidade em países tropicais, rica em carboidratos apresenta outros nutrientes importantes para aves: vitaminas (B e C); sais minerais, entre eles, cálcio, ferro e fósforo (SILVA, 2018). Dispõe também de fibras vegetais, que auxiliam no trânsito intestinal, mostra ser boa opção como alimento alternativo em dietas para codornas de corte (FREITAS, 2012; SILVA, 2018).

A mandioca (*Manihot esculenta* Crants), planta tuberosa de origem brasileira, pertencente a ordem Malpighiales, família Euphorbiaceae, gênero *Manihot*, é considerada como um dos principais alimentos energéticos. Além de possuir elevado valor nutricional, apresenta facilidade no cultivo, que o torna um alimento de grande impacto no papel social, e de larga utilização como insumo industrial. Grande parte da produção de mandioca destina-se na fabricação de farinha de mandioca, muito utilizada na alimentação humana. Entretanto, o processamento industrial da mandioca causa grave problemas ambientais, devido aos resíduos líquidos (manipueira e água vegetal) e sólidos (casca, entrecasca e bagaço) (MENDONÇA, 2019).

A Raspa da raiz de mandioca é uma importante fonte de energia, que é componente passível de maior inclusão nas dietas de frangos de corte como perspectiva de se reduzir os custos de produção. Cultura de região tropical, alta disponibilidade de seus produtos e subprodutos em todo território brasileiro, constituída de composição química promissora para alimentação de aves, todavia, quando utilizada faz necessário atentar para os teores de proteína e demais nutrientes, que deverão ser ajustados na formulação da dieta (ROSTAGNO et al., 2017). Ofício (2016) sugere ser possível substituir em dietas de aves o milho e farelo de soja pela farinha de mandioca e folhas de moringa, respectivamente, desde que realize correções energéticas e proteicas.

A *Moringa oleífera* é pertencente à família Moringaceae, e ao gênero *Moringa*, originária do sul da Ásia. É uma árvore perene, de rápido crescimento, mas com curta longevidade, que pode viver no máximo 20 anos. Esta planta é caracterizada por sua grande plasticidade ecológica, já que é amplamente encontrada em diferentes condições de solo, precipitação e temperatura pois tolera solos pobres, e possui resistência a seca (SCHRAGE, 2018; SILVA, 2018). Reconhecida pela Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO) como uma planta destinada a solucionar problemas de desnutrição humana e animal, devido a sua rica composição de minerais, antioxidantes naturais, proteínas, vitaminas, betacaroteno e aminoácidos essenciais (SCHRAGE, 2018).

As folhas são uma fonte de alimento bastante promissor já que essas árvores possuem folhas durante todo o período de estiagem e quando frescas têm excelentes qualidades nutricionais, sendo uma boa fonte de proteína, vitaminas A, B, C e minerais (MARINHO, 2016). Outra opção é a farinha de *Moringa*, composta de folhas e talos finos, devidamente pré-secos e moídos, que pode ser incorporada a ração em mistura com outros ingredientes farelados. Os carotenoides presentes nesta cultura protegem os lipídeos dos danos peroxidativos, através da inativação do oxigênio, sem sofrer degradação por meio de reações com os radicais peroxila, hidroxila e superóxido, sendo este outro fator favorável para seu uso nas dietas (SCHRAGE, 2018).

Os elevados preços de cereais estimulam as pesquisas sobre fontes alternativas de alimentos que diminuam o custo econômico das dietas para animais de produção. Porém, mesmo a *Moringa* apresentar considerável teor proteico, enfrenta alguns obstáculos, como elevado teor de fibra que limita seu uso em dietas de monogástricos (SILVA, 2018).

## 2.1 INCLUSÃO DA MANDIOCA NA ALIMENTAÇÃO DE AVES DE CORTE

Cada vez mais a mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) está sendo utilizada na alimentação humana e em animais de produção, devido a sua versatilidade em suportar cultivos com os mais variados níveis de tecnologia, pela sua ampla distribuição em todo o território nacional. Fonte alternativa para o suprimento energético e proteico de alto potencial para substituir grãos de cereais, com menor tempo de cultivo e alta produtividade em relação à maioria das culturas utilizadas comumente (CUNHA, 2009; MARTINS et al., 2003; SILVA, 2018). A raspa da raiz apresenta bom teor de energia, porém baixo teor de proteína, vitaminas

e minerais, por este motivo, quando é feita a inclusão de raspa de mandioca nas rações das aves, devem ser realizados a correção destes nutrientes (SILVA et al., 2016). Outros fatores limitantes do uso da raspa, subproduto da mandioca é o alto teor de umidade e presença de glicosídeos cianogênicos, elementos tóxicos que mesmo em baixas dosagens, podem causar mortalidade em aves. Entretanto, esses fatores podem ser minimizados através da desintegração e exposição solar (CASTRO, 2016; RUFINO; CRUZ, 2017).

A mandioca pode ser um importante recurso alimentar para a alimentação de codornas de corte quanto para produção de ovos. Embora haja estudos da composição bromatológica, conhecimento que é necessário na tomada de decisões da implantação em dietas de aves, observa-se a necessidade de ampliar os estudos com a utilização da mandioca na alimentação de aves (CUNHA, 2009; SILVA, 2018). A Compreensão desse alimento é importante para que se possa aumentar sua utilização nas dietas e experimentos que elucidem a interação da mandioca com o desempenho de codornas veem de encontro na tentativa de melhorar os índices econômicos da coturnicultura.

Segundo os estudos de Nascimento et al. (2005), a raspa de mandioca pode ser incluída na dieta de aves de corte em até 10% da matéria seca total, sendo que a inclusão acima destes níveis pode piorar na conversão alimentar. Já Ferreira et al. (2012), relataram que a raspa integral da raiz de mandioca pode ser utilizada em dietas balanceadas de frangos de corte, no período de um a 42 dias, até o nível de 6,77 %, sem comprometer as características da carcaça e rendimento dos principais cortes.

Pereira et al. (2016) testaram cinco dietas experimentais com níveis crescentes (0, 6, 12, 18 e 24%) de inclusão de raspa da mandioca na matéria seca de dietas de codornas de postura de 120 dias de idade. Aves de cada tratamento foram distribuídas em um delineamento em blocos casualizados em 25 gaiolas, com oito aves cada, durante três ciclos de 21 dias. Os autores concluíram que o valor ideal de inclusão de raspa de mandioca em dietas de codornas em postura foi de até 12%. Níveis mais elevados (18 e 24%) promovem redução do consumo de ração, suposto pelo maior nível de amido solúvel da raspa da mandioca em comparação com o grão de milho. Tal redução na ingestão de ração que pode ser condicionada ao aumentado nos níveis de glicemia metabólica, consequentemente deprimiu o consumo de ração; piorou a conversão alimentar e reduziu o peso do ovo, devido a diminuição na quantidade de metabólitos disponíveis para formação do ovo.

Cunha (2009), ao avaliar o desempenho e características de carcaça de codornas alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de inclusão da farinha da raiz de mandioca

integral (0, 8, 16, 24, 32%), relatou ser possível incluir esse alimento em até 32%, desde que sejam observar as exigências nutricionais das aves, principalmente os teores de aminoácidos.

Duarte (2013) testou silagem da raiz de mandioca na alimentação de codornas de corte de oito a 21 dias de idade utilizando os tratamentos consistiram de 0%, 0% MSc, 5% MSc, 10% MSc, 15% MSc e 20%, sendo a matéria seca dos tratamentos corrigida (MSc) em função da dieta com 20% de inclusão e um tratamento testemunha sem correção de matéria seca. Avaliou-se o consumo de ração, ganho em peso e conversão alimentar. Relatou efeito linear ( $P < 0,05$ ) para ganho em peso no período de oito a 14 dias e efeito quadrático ( $P < 0,05$ ) para ganho em peso durante o período de oito a 21 dias. Concluiu ser possível a inclusão de até 20% de silagem de mandioca na alimentação de codornas no período de oito a 21 dias de idade.

Ferreira (2013), avaliou níveis de inclusão da raspa da mandioca (0; 6; 12; 18; 24%) em rações de codornas japonesas na fase de postura sobre desempenho, qualidade dos ovos e viabilidade econômica. Relatou diferença significativa dos tratamentos com menor consumo de ração diário para inclusão de 24% de raspa de mandioca (Tratamento 5), tal situação foi preponderante na diferença observadas para conversão alimentar, a favor deste tratamento.

Com o apresentado, nota-se o grande potencial que a raspa de mandioca possui para compor dietas de codornas, sem causar prejuízos à produção e auxiliar na redução de custos com alimentação.

## 2.2 INCLUSÃO DE MORINGA NA ALIMENTAÇÃO DE AVES

A *Moringa oleífera* é uma planta rústica, com boa adaptação ao clima tropical. Esta planta apresenta cerca de 96 nutrientes diferentes com quantidades significativas, alguns deles com propriedades medicinais e farmacológicas. Alimento de boa capacidade de aproveitamento de todas as partes da planta: óleo da semente; folhas; flores (MACAMBIRA, 2016; MARINHO et al., 2016; MATA, 2018). Macambira (2016) explana que em estudos realizados com *Moringa*, demonstram grandes variações na sua composição química do alimento, devido a influência de diferentes fatores: regionais (condições climáticas); estágio de maturidade; composição química e orgânica dos solos, que podem influenciar a absorção de nutrientes pelas plantas. O teor proteico identificado nas folhas da moringa varia entre 18 a 30%, carboidratos totais variam entre 33,37 a 55,97 %, energia metabolizável em torno de 2271 kcal/ kg MS, digestibilidade *in vitro* de 79,7%, demonstram a ótima possibilidade de ser utilizada como suplemento em dietas

para animais. Relatou também os seguintes valores estimados da composição química da moringa para energia metabolizável (EMA), energia aparente corrigida para nitrogênio (EMAN): 3140 kcal/ kg, e 2845 kcal/ kg respectivamente.

Folhas de Moringa vêm sendo estudadas como um alimento alternativo para alimentação humana e animal, relatos indicam que pode ser fonte de componentes essenciais e benéficos para nutrição de várias espécies como codornas (MACAMBIRA, 2016; MARINHO et al., 2016). Entretanto, Mata (2018) destaca que a Moringa oleífera apresenta fatores antinutricionais nas folhas: alcaloides, fitatos, taninos, saponinas e oxalatos. Os taninos deixam o alimento com sabor amargo, reduz a digestibilidade de proteínas, inibe a ação de enzimas digestivas e interfere na absorção de ferro (MARINHO et al., 2016). Os fitatos atuam na redução da biodisponibilidade de minerais e proteínas dificultando a absorção destes. As saponinas podem aumentar a superfície de absorção intestinal gerando melhora na permeabilidade celular de nutrientes, mas por outro lado, pode permitir melhor absorção de antígenos, causando efeito maléfico ao animal. Já os alcaloides diminuem a palatabilidade dos alimentos e causam queda no crescimento de aves.

Gakuya (2014) testou a suplementação de farelo de folhas de Moringa oleífera em diferentes níveis (0; 1,25; 2,5; 5,0; 7,5; 10%) na alimentação de 28 aves ISA brown com 38 semanas de idade. Observou que frangos de corte toleram níveis de inclusão de até 7,5%, sem afetar significativamente o seu desempenho porém, níveis superiores a estes reduzem o ganho em peso e pioram a conversão alimentar. Por este motivo o autor ainda aponta a importância de realizar mais pesquisas para avaliar os fatores que prejudicam o desenvolvimento das aves no uso de níveis mais elevados de folhas de moringa em dietas.

Silva (2018) analisou a digestibilidade da farinha da folha de Moringa oleífera (FMO) para poedeiras comerciais. Para tanto, realizou ensaio de metabolismo em 60 aves da linhagem Dekalb White, com 36 semanas de idade. Ofereceu quatro dietas que substituiu a ração pela farinha de moringa (5, 10, 15 e 20%) e também determinou o consumo alimentar e composição química da Moringa. Para determinação da digestibilidade ileal, no fim do experimento foi realizado o abate das aves, por deslocamento cervical. Os resultados foram significativos para uma equação linear decrescente. Os coeficientes da proteína (CPB), coeficiente de energia bruta (CEB), EMA e EMAN, apresentaram menores valores nos maiores níveis de substituição de ração pela Moringa. Em relação aos coeficientes da moringa o coeficiente da matéria seca (CMS) não obteve diferenças significativas. O nível de 5 % de substituição da ração pela FMO, demonstram resultados positivos em todas as variáveis estudadas, observou que o valor da energia metabolizável da FMO foi de 3014 kcal/ kg MS.

Mata (2018) ao analisar a influência de diferentes níveis de moringa (0; 1,0; 2,0; 3,0; 4,0%) sobre os parâmetros hematológicos de codornas europeias no período de 1 a 42 dias de idade, relata que houve eosinofilia aos 42 dias de idade em aves que receberam aumento da inclusão de moringa nas dietas. Supõe ação de alergênicos da moringa sob o organismo das codornas e também redução nos níveis de linfócitos consequência desse estresse alimentar. Linfócitos são leucócitos agranulócitos em aves e assemelham aos linfócitos de mamíferos. Conjuntamente são liberados corticosteroides pela glândula adrenal em resposta à estímulos desse estresse alimentar, paralelamente podem vir causar depleção dos linfócitos (linfopenia), sendo necessários testes mais específicos para constatações diagnósticas. Aos 42 dias de idade os valores de linfócitos foram mais elevados em aves que receberam dietas controle (0% de moringa), entretanto, linfopenia em codornas alimentadas com moringa aos 28 dias de idade.

Ebenebe et al. (2012) relata que níveis de inclusão de 5 a 10% de farelo de folhas de Moringa não prejudicaram o desempenho das aves, mas quando utilizados em níveis mais elevados, tais índices zootécnicos podem piorar pela maior ingestão de fibras e de possíveis fatores antinutricionais presentes nas folhas. Banjo (2012) experimentou moringa na alimentação de frangos de corte com diferentes níveis de inclusão (1, 2, 3 e 4%), relatou que aves alimentadas com níveis de 3 % apresentaram maior ganho em peso, contudo, atenta que níveis superiores a 3 %, piorou o ganho em peso pelo aumento da ingestão de fibra.

Macambira (2016) avaliou o desempenho e rendimento de carcaça de frangos de corte alimentados com diferentes níveis de inclusão de folhas de moringa oleífera (0; 1,5; 3,0; 4,5; 6,0%) na ração e concluiu que os níveis estudados não comprometeram o desempenho de frangos de cortes no período de 10 a 42 dias de idade, mas alerta que houve aumento na deposição de gordura corporal e intensificação da pigmentação da pele. O aumento da coloração da pele pode ser efeito de carotenoides presentes nas folhas de Moringa Oleífera. Carotenos também conhecidos como xantofilas, são precursores da vitamina A, que quando inclusos nas dietas a pele pode apresentar coloração mais amarelada. Ainda que, folhas de Moringa oleífera possam apresentar fatores antinutricionais, demonstram grande potencial como alimento alternativo para substituição parcial do milho e do farelo de soja em dietas de aves, desde que haja atenção com seus níveis de inclusão (MACAMBIRA, 2016).

Castillo et al. (2018) avaliaram diversos fatores da Moringa oleífera (MOR): nutricionais; nutracêuticos; antimicrobianos; promotor de crescimento em dietas de 480 codornas japonesas para engorda durante o período de um a 35 dias de idade. Os tratamentos eram compostos por diferentes inclusões de moringa (0; 7; 14; 21 %), com e sem Virginiamicina (100 ppm). As dietas tratadas foram oferecidas para aves até 35 dias de idade,

contudo as codornas foram abatidas com 42 dias de idade. Observaram que a MOR inibiu o crescimento de bactérias gram (+) e grama (-) e durante o período de um a 14 dias de idade inibiu o ganho em peso, sem diminuir proporcionalmente o consumo de ração, consequentemente piorou a conversão alimentar. No entanto, durante o período de 15 a 35 dias de idade, a inclusão de MOR na dieta não afetou ganho em peso e consumo de ração, observou também diminuição nas concentrações de colesterol e triglicerídeos. Por fim relataram que codornas japonesas utilizadas para abate aos 42 dias de idade podem receber na dieta inclusão de Moringa oleifera em até 14 % durante o período um a 35 dias de idade, sem afetar o ganho em peso e rendimento de carcaça das aves. Ressaltam também ter potencial na substituição de promotores de crescimento (antibiótico), sem comprometer a saúde do animal e a produtividade.

Macchi (2020) experimentou inclusão da folha de Moringa oleifera (0; 1; 2; 3 e 4%) nas dietas de codornas europeias em substituição a proteína do milho e do farelo de soja. Foram necessárias 360 codornas europeias mistas, criadas no período de um a 42 dias de idade e controlados os parâmetros de desempenho, rendimento de carcaça, peso de órgãos e bioquímica sérica. Relatou que a inclusão de folhas de Moringa oleífera (FMO) de 2,24 e 2,61 %, durante os períodos de um a 42 e 22 a 42 dias de idade, respectivamente, não interferiram no desempenho. Observaram também que a inclusão em até 4% de FMO, não houve diferenças significativas no rendimento de carcaça de fêmeas abatidas aos 28, 35 e 42 dias de idade. No entanto, inclusão dos diferentes níveis de FMO reduziu o rendimento de carcaça de machos abatidos com 35 dias idade. O autor constatou ainda que a inclusão em até 4% de FMO diminuiu gradativamente o peso da bolsa cloacal de codornas europeias durante o período de um a 14 dias de idade e reessalta que a inclusão de FMO diminui custo de produção da ração durante os períodos: um a 28 dias de idade; um a 35 dias de idade; um a 42 dias de idade, mas deve atentar para outros fatores como a diminuição da viabilidade das aves. Reforça que a inclusão de 3% de FMO demonstrou a melhor viabilidade econômica, ficando seu uso condicionado a disponibilidade e custo na região.

Folhas de Moringa demonstram características positivas para uso em dietas das aves, contudo, Macambira (2016) alerta que sua inclusão requer cautela, pois monogástricos são isentos de microbiota relativamente ativa, consequentemente apresenta maior dificuldade na digestão de fibras. Dessa forma, objetivou com o experimento incorporar folhas de moringa em dietas de codornas sobre o desenvolvimento ponderal.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no *Campus* Universitário de Pontes e Lacerda no Setor de Avicultura e no Laboratório de Análise de Alimentos e Nutrição Animal (LAANA) 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 galpão utilizado possui as dimensões de 30 metros quadrados (3x10), com estrutura em alvenaria, pé direito de 2,8 metros, com mureta de 30 centímetros, piso de concreto, telhado com telhas de barro, e vigas laterais de concreto. Nas laterais o galpão era coberto com telas de meia polegada para evitar a entrada de animais, e cortinas de polietilenos que eram levantadas diariamente para circulação e troca de ar, que era feita juntamente com o uso dos ventiladores de pressão positiva.

Os boxes onde as aves estavam acomodadas possuíam a área de 2 metros quadrados (1x2), eram separados e cobertos por telas, e a cama utilizada foi de casca de palha de arroz.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (3 x 2) com três níveis de inclusão de raspa de mandioca desidratada (0; 100; 200 g/ kg), combinado com e sem suplementação de moringa (0 e 3,5 %), perfazendo seis tratamentos. Cada tratamento com cinco repetições, 10 aves por unidade experimental, somando 300 codornas de corte da linhagem europeia provenientes da granja Fujikura com média de 10 grama de peso inicial. Parâmetros de desempenho foram avaliados no período de um a 35 dias de idade: viabilidade das aves (%); consumo de ração (g); ganho em peso (g); conversão alimentar; peso corporal (g).

O programa de luz usado foi o de 24h de luz e mensurados temperatura ambiente e a umidade relativa do ar a partir da utilização de termômetro de bulbo seco e úmido. Os registros da temperatura ambiente foram durante o período da manhã e tarde: 9h e 16h, respectivamente.

A mandioca adquirida de produtores da região passou por vários processos: homogeneização, lavagem, moagem, centrifugação, peneira e por fim levada ao sol para secagem e evaporação dos compostos tóxicos durante um período de 24 horas. Moringa oleífera provém da própria instituição (FALCAS/ UNEMAT), cuja folhas foram secas em estufa à 54 °C e moídas para facilitar sua mistura na ração.

**Tabela 1** – Composição nutricional da Raspa de Mandioca integral

| Item           | Percentual MS |
|----------------|---------------|
| Proteína Bruta | 2,64          |
| FDN            | 13,2          |
| FDA            | 5,73          |
| Extrato Etéreo | 0,52          |

**Fonte:** Adaptado de Rostagno et. al (2017)

**Tabela 2** – Composição nutricional da Folha de Moringa Desidratada

| Item           | Percentual MS |
|----------------|---------------|
| Proteína Bruta | 30,43         |
| FDN            | 19,18         |
| FDA            | 12,92         |
| Extrato Etéreo | 6,27          |

**Fonte:** Elaborado pela autora

As dietas foram isoproteicas, isocalóricas e formuladas de acordo com Rostagno et al. (2017), perfez seis tratamentos (Tabela 1). Duas vezes ao dia (7 e 18h) eram fornecidas a ração em comedouros tubulares e a troca da água dos bebedouros tipo pendular.

A ração foi oferecida *ad libitum* e o cálculo de seu consumo foi determinado por meio da diferença entre a quantidade 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. Determinou-se semanalmente (sempre no mesmo dia) o ganho em peso das aves em balança digital, 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 diariamente e os dados apresentados 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).

**Tabela 3** – Composição percentual e níveis nutricionais calculadas das rações experimentais de codornas de corte de um a 35 dias de idade

| <b>Ingredientes (%)</b> | <b>Tratamentos</b> |        |        |        |        |        |
|-------------------------|--------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                         | T1                 | T2     | T3     | T4     | T5     | T6     |
| 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 Bicálcico       | 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   |
| <b>TOTAL</b>            | 100,00             | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |

| <b>Nível Nutricional Calculado</b> |         |         |         |         |         |         |
|------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 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    | 3,70    | 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:** Elaborado 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. **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 7% (kg) de folha de moringa desidratada (FMD); **T5=** ração com 100g/ kg de RMID e 7% (kg) de folha de moringa desidratada (FMD); **T6=** ração com 200g/ kg de RMID e 7% (kg) de folha de moringa desidratada (FMD); **EM=** energia metabolizável para aves **EM=** energia metabolizável para aves; **Metionina+Cistina Total=** Met.+Cist. Total)

Os resultados 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

Na Tabela 4, são apresentados os dados de desempenho: ganho em peso; consumo de ração; conversão alimentar; viabilidade de codornas europeias no período de um a 35 dias de idade. Foi constatado que em todos os parâmetros avaliados houve efeito significativo estatístico ( $P < 0,05$ ), exceto para a viabilidade.

A média de temperatura durante o período do experimento foi de 28,53° Celsius.

**Tabela 4** - Desempenho produtivo de codornas de corte alimentados com rações contendo diferentes níveis de tratamento de inclusão da raspa da mandioca desidratada e moringa durante o período de um a 35 dias de idade.

| Tratamento   | Ganho em peso<br>(g/ave/dia) | Consumo de ração<br>(g/ave/dia) | Conversão alimentar | Viabilidade |
|--------------|------------------------------|---------------------------------|---------------------|-------------|
| <b>T1</b>    | 4,15F                        | 18,55C                          | 4,47E               | 0           |
| <b>T2</b>    | 4,87A                        | 22,87A                          | 4,70F               | 0           |
| <b>T3</b>    | 4,36D                        | 17,45E                          | 4,00B               | 0           |
| <b>T4</b>    | 4,56B                        | 17,68D                          | 3,88A               | 0           |
| <b>T5</b>    | 4,16E                        | 17,37F                          | 4,17C               | 0           |
| <b>T6</b>    | 4,48C                        | 19,54B                          | 4,36D               | 0           |
| <b>Média</b> | 4,43                         | 18,91                           | 4,26                | 0           |
| <b>CV</b>    | 10,35                        | 0,08                            | 0,40                | 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).

No parâmetro ganho em peso, a ração do Tratamento 2, composto de 100 gramas por quilo de raspa de mandioca integral desidratada (100g/ kg de RMID) obteve melhores resultados em relação as aves que receberam as demais dietas. Tratamento 2 e o Tratamento 4 (3,5 % de FMD) que era composto de 3,5 % de folha de moringa desidratada obtiveram maiores ganhos em peso quando comparados com os tratamentos em que havia a combinação destes ingredientes (mandioca e moringa) e com a ração basal (tratamento controle). Maior ganho em peso observado no Tratamento 2, explica-se pelo maior consumo de ração pelas aves, entretanto, a ingestão dessa dieta foi proporcionalmente muito maior em relação ao ganho em

peso, que resulta em valores piores de conversão alimentar ( $P<0,05$ ) ao comparado com aves alimentadas com outras dietas (Tratamentos).

Nota-se que o Tratamento 5 (ração com 100g/ kg de RMID e 3,5% FMD) obteve o menor ganho em peso ( $P<0,05$ ), mesmo assim observou-se a terceira melhor conversão alimentar, fruto do menor consumo de ração pelas aves alimentadas com esta dieta. No geral o Tratamento 4 (ração com 3,5% de FMD) obteve melhores resultados ao usar como parâmetro a conversão alimentar, decorrente de valores intermediários para consumo de ração e ganho em peso.

Nkakwana et al. (2014) avaliando dietas contendo níveis de moringa oleífera que variavam entre 1 a 5 %, observaram que aos 35 dias de idade, aves alimentadas com dietas compostas de maiores teores de farelo de folhas de moringa resultaram em maior peso final e melhor conversão alimentar em relação às aves alimentadas com dieta controle. Duarte (2013) ao avaliar a inclusão da silagem da raiz de mandioca (5; 10; 15 e 20 %) na alimentação de codornas de corte, relataram que não houve efeito significativo ( $P>0,05$ ) sobre o consumo de ração, ganho em peso e conversão alimentar durante duas fases (22 a 28 dias de idade; 29 a 35 dias de idade). Concluem que a silagem de mandioca pode ser alternativa na substituição do milho em alimentação de codornas de corte.

Registrou-se consumo médio de ração pelas codornas de corte do presente experimento de 18,91 gramas (ave por dia). Estes valores podem ser considerados como levemente superior ao estabelecido pelo manual da linhagem que é de 15 gramas (ave por dia) para o período de um a 35 dias de idade (FUJIKURA, 2016). Na Tabela 4, aves do tratamento 2 (100g/ kg de RMID) obtiveram maior consumo de ração, 22,87 gramas (aves por dia) diferindo estatisticamente dos outros tratamentos ( $P<0,05$ ). Já as aves do Tratamento 5 (ração com 100g/ kg de RMID e 3,5% FMD), demonstraram menor consumo de ração (gramas/ ave/ dia), que também diferenciou estatisticamente das aves dos outros tratamentos ( $P<0,05$ ).

Ofiço (2016) ao estudar a inclusão de farelo de mandioca; farinha de folhas da moringa e polpa de bocaiúva sobre a qualidade de ovos de poedeiras da linhagem tipo caipira observaram que dietas com maior porcentagem (6 e 8 % de polpa de bocaiúva; 24 e 30 % de farelo integral da mandioca; 6 e 8 % farinha de folhas de moringa) aumentaram o consumo diário de ração por ave, e que as dietas com 24 e 30% de farelo de mandioca, 8 % de polpa de bocaiúva, e 8 % de farinha de folhas de moringa não afetaram negativamente a qualidade dos ovos e proporcionaram aumento da pigmentação da gema dos ovos. Desta forma, tais alimentos podem ser utilizados nas dietas de poedeiras da linhagem tipo caipira no período de 34 a 54 semanas de idade como substitutos do milho e do farelo de soja.

Mariano (2018), testou diferentes níveis de *Moringa oleífera* (0; 2; 4 e 6 %) em dietas de codornas japonesas (*Coturnix coturnix japonica*) de 25 dias de idade. Observou que o consumo de ração (g/ ave/ dia) obteve efeito significativo ( $P < 0,05$ ), com redução de forma quadrática até o nível de 1,20 % de inclusão da moringa. O autor relata que o principal fator causador dessa diminuição foi o teor de fibra bruta da ração, conferido pelo aumento da inclusão do pó da planta na alimentação das aves e realça que ao aumentar os níveis de moringa na dieta, elevou a concentração da fração fibrosa, consequentemente aumenta-se a taxa de passagem da digesta e redução na absorção de nutrientes. O autor justifica a redução com o fato de que as aves possuem baixa capacidade de digerir materiais fibrosos devido à reduzida microflora existente no trato digestório e indicam baixa concentração deste nutriente nas dietas.

Elkloub et al. (2015) avaliaram a inclusão de diferentes níveis de moringa (0; 2,0; 4,0; 6,0 %) em codornas japonesas e relataram que as aves alimentadas com dietas compostas de moringa resultaram melhor desempenho em relação a aves alimentadas com dieta controle (sem moringa), sendo as aves que receberam 2 % de moringa na dieta, obtiveram maior ganho em peso, menor consumo de ração e melhor conversão alimentar. Tais resultados corroboram com os demonstrados na Tabela 4, observa-se melhor conversão alimentar para aves alimentadas por dietas compostas de 3,5 % de folhas de moringa (Tratamento 4).

Para Gakuya et al. (2014), em seu estudo avaliaram a suplementação com farelo de folhas de *Moringa oleífera* em diferentes níveis (0; 7,5; 15 e 30%) na ração de frangos de corte, e ainda relataram que o ganho em peso das aves que consumiram dietas com farelo de folhas moringa, foi significativamente inferior em relação a frangos de corte que ingeriram a ração controle e daquelas aves que consumiram dietas compostas por 30% de moringa em substituição ao farelo de soja.

Jean et al. (2015) experimentaram diferentes níveis do farelo de folhas de *Moringa oleífera* (0; 50; 100 %) em substituição ao farelo de soja em dietas de poedeiras comerciais da linhagem KABIR, observaram diminuição do consumo de ração com o aumento da inclusão de *Moringa oleífera* nas dietas. Curvas de regressão demonstraram melhor conversão alimentar e maior produção de ovos para teores de 5 % de moringa. Entretanto, tais estimativas apontaram piores conversão alimentar e produção de ovos para níveis de 10% de moringa.

Efeitos equivalentes também foram observados por Elkloub (2015), que constatou melhora no ganho em peso em aves alimentadas com dietas inclusas com *Moringa* (0,2; 0,4 e 0,6 %) ao comparado com aves do grupo de controle. Atribui este resultado à alta digestibilidade da *Moringa* que pode ter favorecido a absorção de nutrientes, consequentemente aumento no ganho em peso e melhora na conversão alimentar. A melhor conversão alimentar

(Tabela 4) foi encontrada no Tratamento 4 (T4), no qual as aves demonstraram consumo intermediário de ração comparada com aves alimentadas com as demais dietas. Sugere que aves do T4 (dietas somente com 3,5 % de folhas de moringa desidratada) ingeriram alimentos com menores concentrações de fibras pela ausência da RMID (raspa de mandioca integral desidratada) como ingrediente na ração. Já a pior conversão alimentar no Tratamento 2 (100g/kg de RMID), foi resultado do alto consumo de ração. Silva Junior (2013), testou rama da mandioca (0, 5, 10, 15 e 20 %) na alimentação de codornas de corte notou que o consumo de ração das aves, na fase de 1 a 7 dias de idade, foi influenciado ( $P < 0,05$ ) de forma linear pelos níveis de inclusão do feno de mandioca, esses resultados justificam-se pelos efeitos da fibra sobre a taxa de passagem tendo como consequência, diminuição na absorção de nutrientes e aumento no consumo de ração e relatou-se como hipótese que este aumento no consumo se deu pela necessidade de compensar a maior demanda de nutrientes por aves de alta produção. Junior (2017) registra que alimentos de origem vegetal apresentam em sua composição, constituintes utilizados na proteção contra microrganismos e insetos, que também podem agir como fatores antinutricionais. Entre tais alimentos a mandioca apresenta diversas substâncias antinutricionais como o tanino, que pode complexar alguns dos 28 nutrientes e um dos principais responsáveis pela inibição de enzimas digestivas e piora da digestibilidade (SILVA, 2018).

Pereira (2016), relatou que inclusão da raspa da mandioca (18 e 24%) em dietas de codornas japonesas aumentou o consumo de ração, piorou a conversão alimentar e reduziu o peso do ovo, e sugere como hipótese: maior quantidade de amido solúvel da raspa da mandioca em comparação com o grão de milho e que esta melhor absorção aumente a glicemia metabólica com efeito depressor sobre o consumo de ração.

Na Tabela 4, pode-se observar que aves alimentadas com dietas compostas por 100 g/kg de RMID (Tratamento 5), houve melhora na conversão alimentar. Sousa et al. (2014), experimentaram a inclusão do bagaço de mandioca (0 e 20 %) com e sem a adição de complexos enzimáticos na alimentação de frangos de corte em duas fases: 1 a 21; 22 a 40 dias de idade, observaram que o desempenho na fase inicial foi superior nas aves que receberam dietas com inclusão de enzimas, entretanto, não houve efeito na fase final. Sugere como hipótese que as aves na fase inicial ainda não possuem uma produção de enzimas suficientes em relação as aves observadas no período final de criação.

A mandioca apresenta nas estruturas das fibras PNA's (polissacarídeos não-amiláceos) que são resistentes à hidrólise no trato digestório, consequentemente, aves apresentam digestão limitada destes PNA's. Logo, altos níveis de PNA's na dieta de aves pode causar uma alteração na digestão dos nutrientes com impedimento físico ou com mudanças fisiológicas no intestino,

como por exemplo, o aumento da viscosidade da digesta. As propriedades antinutricionais dos PNA's incluem estímulo em excesso do peristaltismo intestinal, descamação epitelial ou então higroscopicidade intestinal que altera a eficiência catalítica das enzimas e os mecanismos de absorção (ALMEIDA, 2016).

Chukwukaelo et al. (2018) avaliando as características de desempenho, rendimento e qualidade da carne de frangos alimentados com mistura fermentada de raízes de mandioca ralada e torta de dendê em substituição ao milho (25, 50, 75 e 100 %) em dietas de aves e descobriram que as aves alimentadas com dietas que continham mistura fermentada de raízes de mandioca ralada e torta de dendê demonstraram peso vivo, média diária ganho em peso, média diária de ingestão de ração melhores do que aquelas aves que receberam dieta controle. Concluem que tais misturas é uma ótima opção como substituto do milho em dietas de frangos de corte em um nível de até 100%

## 5 CONCLUSÃO

Como consideração final vislumbra que inclusão de até 100 g/ kg de RMID em dietas de codornas de corte resultou em melhor desempenho em relação as aves que receberam em sua dieta nível de 200g/ kg de RMID. Já as folhas de Moringa desidratadas proporcionaram resultados favoráveis na alimentação no nível de 3,5 % por kg de ração. Logo, de acordo com resultados obtidos a substituição parcial do farelo soja por moringa é uma alternativa viável e pode melhorar a utilização da raspa de mandioca integral desidratada em dietas de codornas de corte durante o período de crescimento.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Alexssandro Zaffari. **Resíduo seco de mandioca na alimentação de aves**. 2016. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal da Grande Dourados. Dourados, MS: UFGD, 2016.
- BANJO, O. S. Growth and performance as affected by inclusion of Moringa oleifera leaf meal in broiler chicks diet. **Journal of Biology, Agriculture and Healthcare**. Vol 2, No.9, 2012. ISSN 2224-3208 (Impresso), ISSN 2225-093X (Online).
- CASTILLO, L. R.; PORTILLO, L. J. J.; LEON, F. J.; GUTIERREZ D. R.; ANGULO, E. M. A.; MUY-RANGEL, L. D.; HEREDIA, J. B. Inclusion of Moringa Leaf Powder (Moringa oleifera) in Fodder for Feeding Japanese Quail (Coturnix coturnix japonica). **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, México, v. 20, n. 1, p.15-26, mar. 2018. ISSN 1516-635X.
- CHUKWUKAELO, AK; ALADI, NO; OKEUDO, NJ; OBIKAONU; OGBUEWU, IP; OKOLI, IC. Características de desempenho e qualidade da carne de frangos alimentados mistura fermentada de raízes de mandioca ralada e torta de palmistecom como substituto para o milho. 2018. **Trop Anim Health Prod** (2018) 50: 485–493 <https://doi.org/10.1007/s11250-017-1457-7>. Owerri, Nigéria, 2018.
- DELFIM, Pedro Henrique Alves. **Desempenho produtivo de codornas de corte alimentadas com farinha de casca de sururu em substituição ao calcário calcítico**. 2019. TCC (Trabalho de Conclusão de Curso – Zootecnia). Universidade Federal de Alagoas, Centro de Ciências Agrárias. Rio Largo - AL, 2019.
- DUARTE, Marcos Elias; LANA, Geraldo Roberto Quintão; CUNHA, Fábio Sales de Albuquerque; LANA, Sandra Roseli Valerio; LANA, Ângela Maria Quintão; SILVA, Jussiede da. Utilização da Silagem de Mandioca na Alimentação de Codornas. **Revista Científica de Produção Animal**, Santana do Ipanema, Alagoas, v.12, n.2, p. 173-176, 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.15528/2176-4158/rcpa.v12n2p173-176>.
- EBENEKE, C. I.; UMEGECHI, C.O.; ANIEBO, B.O.; NWEZE, B.O. Comparison of Haematological Parameters and Weight Changes of Broiler Chicks Fed Different Levels of Moringa Oleifera Diet. **Inter J Agri Biosci**, v.1, ISSN: 2305-6622, 2012.
- ELKLOUB, K.; MOUSTAFA, M. EL.; RIRY, F.H. S., MOUSA, M. A. M.; HANAN, A. H. GHONIMY, A. L.; YOUSSEF, S. F. Effect of Using Moringa Oleifera Leaf Meal on Performance of Japanese Quail. **Egyptian Poultry Science Journal**, v. 35, n. IV, p. 1095–1108, 2015. ISSN: 1110-5623 (impressão), 2090-0570 (online).
- FERREIRA, A. H. C.; LOPES, J. B.; ABREU, M. L. T. et al. Raspa integral da raiz de mandioca para frangos de um a 42 dias de idade. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.13, n.1, p.160-172, ISSN 1519 9940, 2012.
- FERREIRA, Diogo Augusto. **Subprodutos da mandioca em rações de codornas em postura**. 2013 Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo, AL, 2013.

FUJIKURA. **Manual prático de criação de codorna japonesa e europeia**. 2016. Disponível em: <http://www.granjafujikura.com.br/arquivos/Folder%20Fujikura%202016.pdf>. Acesso em: 24 out. 2019.

FREITAS, José Carlos Pinheiro de. **Efeito da substituição do farelo de milho (*Zea mays*) pelo farelo de palma (*Opuntia ficus-indica* Mill) na alimentação de frangos de corte**. Monografia (Graduação em Ciências Agrárias) – Universidade Estadual da Paraíba, Pernambuco, 2012.

GAKUYA, DW; MBUGUA, PN; MWANIKI, SM; KIAMA, SG; MUCHEMI, GM; NJUGUNA, A. Effect of Supplementation of Moringa oleifera Leaf Meal in Broiler Chicken Feed, **International Journal of Poultry Science** 13 (4): 208-213, 2014, ISSN 1682-8356, 2014.

JEAN, K. R.; KEAMBOU, T. C.; JULIANO, R. S.; LISITA, Frederico, SOULTAN, Mfopou Youssof; HERVE; M. K.; ALEXIS, Tegua. 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. 01, n. 01, p. 2–7, 2015. ISSN 2386-5180.

JUNIOR, R. V. D. S. **Uso da Moringa oleifera na alimentação de galinhas poedeiras**. Monografia (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife-PE, 2017.

LIMA, Beatriz da Silva; CONEGLIAN, Sabrina Marcantonio; SILVA, Lorryny Galoro da; LAZZARI, Claudia Mara; SERRANO, David Castañeda. Mandioca na alimentação animal. **PUBVET, Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia**. Londrina, v. 4, n. 37, ed. 142, Art. 957, 2010. Disponível em: <https://www.pubvet.com.br/artigo/2528/mandioca-na-alimentaccedilatildeo-animal-revisatildeo-de-literatura>. Acesso em 24 out. 2019.

MACCHI, Paloma De Matos. **Avaliação da Folha de Moringa (*Moringa Oleifera*) na alimentação e imunidade de codornas europeias (*Coturnix coturnix*)**. Tese (Doutorado em Ciência animal). Universidade Federal Rural do Semi-árido. Mossoró, Rio Grande Do Norte, 2020.

MATA, Yago. **Avaliação hematológica de codornas europeias alimentadas com diferentes níveis de inclusão de Moringa (*Moringa oleifera*)**. 2018. Monografia (Bacharelado em Zootecnia). Universidade federal rural do semi-árido, Mossoró, RN, 2018.

MARIANO, Vanessa Fukuda. **Desempenho de codornas japonesas alimentadas com moringa (*Moringa oleífera*)**. 2018. TCC (Graduação em Zootecnia) -Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS, 2018.

MENDONÇA, Ana Sílvia Alves de. **Avaliação da produção de resíduos da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) no município de Garrafão do Norte**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação – Agronomia) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Capitão Poço, 2019.

NASCIMENTO, G. A. J.; COSTA, F. G. P.; JÚNIOR, V. Da S. 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. **Ciência e Agrotecnologia**, Areia, Paraíba, v.29, n.1, p.200-207, 2005.

NKAKWANA, 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. ISSN: 1871-1413.

OFIÇO, A.V. **Associação de farelo de mandioca, moringa e bocaiúva sobre a qualidade de ovos brancos tipo caipira**. 2016. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal). Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, campo Grande, MS, 2016.

OLIVEIRA, Helder Freitas de; SANTOS, Jussiede Silva; CUNHA, Fábio Sales de Albuquerque. Utilização de alimentos alternativos na alimentação de codornas. **Revista eletrônica Nutritime**. Artigo 272, v.11, n.05, p. 3683– 3690, 2014. ISSN 1983-9006.

PEREIRA, Adriana Aparecida; FERREIRA, Diogo Augusto; JÚNIOR, Dirceu Neutzling Griep; LIMA, Carolyny Batista; MOURA, Andressa Sousa de; JÚNIOR, Dorgival Moraes de Lima. Raspa da mandioca para codornas em postura. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.10, n.2, p.123-129, 2016. ISSN 1981-5484.

ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T.; HANNAS, M. I.; DONZELE, J. L.; SAKOMURA, N. K.; COSTA, F. G. P.; DONZELE, R. F. M. D. O. Brazilian tables for poultry and swine: feedstuff composition and nutritional requirements. (488 p.). **Departamento de Zootecnia-UFV**, Viçosa, MG, 2017.

RUFINO, João Paulo Ferreira; CRUZ, Frank George Guimarães. **Formulação e Fabricação de Rações** (Aves, Suínos e Peixes). Manaus, 2017. *E-book*. Disponível em: [http://ecoemlivros.ufam.edu.br/attachments/article/2/Formulaco\\_e\\_Fabrica\\_o\\_de\\_Ra\\_es\\_.pdf](http://ecoemlivros.ufam.edu.br/attachments/article/2/Formulaco_e_Fabrica_o_de_Ra_es_.pdf). Acesso em: 12 out. 2019.

SAS INSTITUTE. **SAS language reference: dictionary, version 8**. Sas Inst, 2000.

SILVA JUNIOR, Paulo Antonio da. **Rama da mandioca: uma alternativa para alimentação de codornas**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Universidade Federal de Alagoas. Centro de Ciências Agrárias. Rio Largo, 2013.

SILVA, H. O.; FONSECA, R.A.; GUEDES FILHO, R.S. Características produtivas e digestibilidade da farinha de folhas de mandioca em dietas de frangos de corte com e sem adição de enzimas, **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.29, n.3, p.823-829, 2018. ISSN 1806-9290. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982000000300026>.

SILVA, Weslane Justina da; MARTINS, Poliana Carneiro; GOUVEIA, Alison Batista Vieira Silva; SANTOS, Fabiana Ramos dos; MINAFRA, Cibele Silva. Pigmentantes naturais e alimentação alternativa para codornas japonesas. **Revista eletrônica Nutritime**, v.13, n.6, 2016. ISSN 1983-9006.

SILVA, Rita de Cássia Cruz da. **Subprodutos da mandioca (Manihot esculenta Crantz) na alimentação de codornas**. 2018. Monografia (Graduação em Zootecnia). Universidade Federal de Alagoas, Centro de Ciências Agrárias. Rio Largo, AL, 2018.

SILVA, Jaqueline de Cássia Ramos da. **Uso da moringa oleífera na alimentação de frango de corte e galinhas poedeiras**. 2018. Tese (Doutorado em Zootecnia). Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE, 2018.

SOUSA, J. P. L.; RODRIGUES, K. F.; ALBINO, L. F. T.; VAZ, R. G. M. V.; DA SILVA, G. F.; SIQUEIRA, J. C.; SANTOS NETA, E. R.; PARENTE, I. P. A; AMORIM, A. F.; DA SILVA, M. C. Bagaço de mandioca com ou sem complexo enzimático em dietas de frangos de corte. **Archivos de zootecnia**, v. 63, n. 244, p. 657-664, 2014. (online) ISSN 1885-4494, (impressa) ISSN 0004-0592. <http://dx.doi.org/10.4321/S0004-05922014000400009>.

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.



---

Prof. Dr. Kleber Pelícia  
Orientador