

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

SARA EMANUELLE ZUCARELLI SILVA

**RASPA DE MANDIOCA PARA FRANGOS DE CORTE TIPO COLONIAL
CRIADOS EM DIFERENTES INSTALAÇÕES**

PONTES E LACERDA-MT
ABRIL/2021

SARA EMANUELLE ZUCARELLI SILVA

**RASPA DE MANDIOCA PARA FRANGO DE CORTE TIPO COLONIAL CRIADOS
EM DIFERENTES INSTALAÇÕES**

“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 Professor Dr: Kleber Pelicia.

PONTES E LACERDA-MT

ABRIL/2021

SARA EMANUELLE ZUCARELLI SILVA

**RASPA DE MANDIOCA PARA FRANGO DE CORTE TIPO COLONIAL CRIADOS
EM DIFERENTES INSTALAÇÕES**

“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: 14/ 04/ 2021



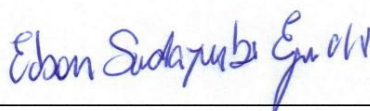
Prof. Dr. Kleber Pelicia.

Orientador. UNEMAT – Pontes e Lacerda.



Membro: Prof. Dr. Cristiano da Cruz.

Membro/UNEMAT – Pontes e Lacerda.



Membro: Prof. Dr. Edson Sadayuki Eguchi.

Membro/UNEMAT – Pontes e Lacerda.

DEDICATÓRIA

A Deus;

Minha família;

Armstrong Ramos da Silva, meu pai;

Soraia Amanda Zucarelli da Silva, minha mãe;

Arthur Zucarelli Silva, meu irmão;

Dedico-lhes, de coração.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, que me deu saúde e paciência todos esses anos para que eu não desistisse da faculdade.

Ao Professor Dr. Kleber Pelicia por ter participado da minha formação acadêmica, por ter me orientado pacientemente e auxiliado no desenvolvimento do meu conhecimento científico e profissional e pela confiança depositada em mim. A professora de TCC Tatiane Botini que não desistiu nem por um segundo de mim.

Ao Departamento de Zootecnia e ao corpo docente do Curso de Zootecnia pelos valiosos ensinamentos.

Aos meus pais Armstrong e Soraia que trabalharam duro para que eu pudesse me formar, me incentivando diariamente para que eu não desistisse.

Ao meu primo João Vinícius Zucarelli que sempre me deu os melhores conselhos para que eu pudesse seguir na vida acadêmica e não desistir.

Aos meus avós, Lourdes Lopes Zucarelli, Ana Maria da Cruz Silva e Seu Mamedes Ramos da Silva, que sempre me ajudou diariamente nas horas em que mais precisei, em especial a minha avó Ana Maria, que sempre quis me ver formada e infelizmente não teve essa oportunidade.

Ao meu namorado Willian da Silva que no último ano de faculdade me incentivou, ajudou e me deu os melhores conselhos.

Aos meus animais que foram uma das maiores inspirações para que eu pudesse seguir no curso, pois trabalhando diariamente com eles tive um vínculo maior com o curso de Zootecnia, e isso me fez seguir em frente.

Agradeço a todos, de coração.

“A Zootecnia só acabará no dia em que a última pessoa disser que não passa mais fome por falta de alimento.”

(Anônimo).

RESUMO

Objetivou-se avaliar a inclusão de raspa de mandioca para frangos de corte tipo colonial em diferentes instalações, durante o período de um a 63 dias de idade. O experimento foi em arranjo fatorial, com três níveis (0; 10; 20 %) de inclusão de raspa de mandioca integral desidratada (RMID) nas dietas das aves, criadas em dois aviários, instalações de centro de pesquisa (CP) e de granja comercial (GC), perfazendo seis tratamentos. O Tratamento 1 (T1), alimentação sem raspa de mandioca integral desidratada (dieta basal) e aves criadas no CP; Tratamento 2 (T2), alimentação sem raspa de mandioca integral desidratada (dieta basal) e aves criadas em GC; Tratamento 3 (T3), alimentação com inclusão de 10 % de RMID e aves criadas no centro de pesquisa (CP); Tratamento 4 (T4), alimentação com inclusão de 10 % de RMID e aves criadas em granja comercial (GC); Tratamento 5 (T5), alimentação com inclusão de 20 % de RMID e aves criadas no centro de pesquisa (CP); Tratamento 6 (T6), alimentação com inclusão de 20 % de RMID e aves criadas em granja comercial (GC). Os parâmetros avaliados foram o consumo de ração (g); ganho em peso (g); conversão alimentar; peso corporal (g); rendimento de carcaça e partes (%); viabilidade (%). Observou efeito significativo estatístico ($P < 0,05$), para o ganho em peso e consumo de ração, entretanto, não houve efeito estatístico ($P > 0,05$), entre os tratamentos para viabilidade e conversão alimentar. Frangos de corte tipo colonial alimentadas com ração controle, ausência de RMID e criadas no CP (T1), demonstraram maior ganho em peso ($P < 0,05$), quando comparados com as aves que receberam dietas com inclusão de 20 % de RMID e criadas em GC (T6). Constatou que as aves alimentadas com a ração controle, ausência de RMID e criadas no CP (T1), consumiram maior quantidade de ração ($P < 0,05$), quando comparadas com as aves que receberam dietas com inclusão de 20 % de RMID, tanto para aves criadas no CP (T5) quanto para aves criadas em GC (T6). Observou que aves do Tratamento 3 e 4, que receberam alimentação com inclusão de 10 % de RMID, tanto do CP (T3) quanto da granja comercial (T4), apresentaram maior consumo de ração ($P < 0,05$) quando comparados com as aves que receberam dietas com inclusão de 20 % de RMID e criadas em GC (T6). A inclusão de RMID independente das instalações não afetaram a conversão alimentar, como também não observou efeito estatístico ($P > 0,05$) para rendimento de partes (asas, peito, dorso e coxa) de frangos de corte tipo colonial abatidos aos 63 dias de idade. De acordo com os resultados do presente experimento indica-se a inclusão de RMID em até 20 % em dietas de frangos de corte tipo colonial. Os resultados foram avaliados no programa estatístico do SAS (2000).

Palavras chave: Alimento. Aviários. Avicultura. Instalações. Label Rouge. Manihot esculenta.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the inclusion of cassava scrapings for free ranger broiler chickens in different facilities, during the period from one to 63 days of age. The experiment was in factorial arrangement, with three levels (0; 10; 20 %) inclusion of dehydrated whole cassava zest (DWCZ) scrapings in the diets of birds, reared in two types of poultry house, research center (RC) and poultry farm (PF), making six treatments. Treatment 1 (T1), feeding without dehydrated whole cassava scrapings (basal diet) and birds reared in CP; Treatment 2 (T2), feeding without dehydrated whole cassava scrapings (basal diet) and birds reared in PF; Treatment 3 (T3), feeding with inclusion of 10% of DWCZ and birds reared in the research center (RC); Treatment 4 (T4), feeding with inclusion of 10% of DWCZ and birds reared in poultry farm (PF); Treatment 5 (T5), feeding with inclusion of 20% of DWCZ and birds reared in the research center (RC); Treatment 6 (T6), feeding with inclusion of 20% of DWCZ and birds reared in poultry farm (PF). The parameters evaluated were feed intake (g); weight gain (g); feed conversion ratio; body weight (g); carcass yield and parts (%); viability (%). A statistically significant effect ($P < 0.05$) was observed for weight gain and feed intake, however, there was no statistical effect ($P > 0.05$), between treatments for viability and feed conversion ratio. Free ranger broiler chickens fed with basal diet, absence of DWCZ and reared in RC (T1), showed greater weight gain ($P < 0.05$), when compared to birds that received diets with inclusion of 20% of DWCZ and reared in PF (T6). Absence of DWCZ and reared in PF (T1), consumed a higher amount of feed ($P < 0.05$), when compared to birds that received diets with inclusion of 20% of DWCZ, both for birds reared in RC (T5) and for birds reared in PF (T6). Both RC (T3) and poultry farm (T4) showed higher feed intake ($P < 0.05$) when compared to birds that received diets with inclusion of 20% of DWCZ and reared in PF (T6). Independent of the facilities did not affect the feed conversion ratio, nor did it observe a statistical effect ($P > 0.05$) for the yield of parts (wings, breast, back and thigh) of free ranger broilers chickens slaughtered at 63 days of age. According to the results of the present experiment, the inclusion of DWCZ in up to 20% in diets of free ranger broilers chickens is indicated. The results were evaluated in the Statistical Program of the SAS (2000).

Keywords: Food. Poultry House. Poultry Farming. Installations. Label Rouge. Manihot esculenta.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
2.1. Frangos de Corte Tipo Colonial	15
2.2. Composição química e manejos da mandioca para uso na alimentação animal	16
2.3. Mandioca na dieta de Aves de Produção	20
2.4. Alimentação em diferentes ambientes sobre o desenvolvimento de aves comerciais	23
3. MATERIAL E MÉTODOS	26
5. CONCLUSÃO	35
6. REFERÊNCIAS	35

LISTA DE TABELAS

1. **TABELA 1** – Composição percentual e níveis nutricionais calculados das rações experimentais de frangos de corte de 35 a 63 dias de idade
_____26
2. **TABELA 2** – Desempenho de frangos de corte tipo colonial alimentados com três níveis de inclusão de raspa de mandioca integral desidratada (RMID) criadas em centro de pesquisa (CP) e granja comercial (G) no período de 35 a 63 dias de idade
_____28
3. **TABELA 3** – Peso vivo, rendimento de carcaça e gordura abdominal de frangos de corte tipo colonial alimentados com cinco níveis de inclusão de raspa de mandioca 35 a 63 dias de idade
_____30
4. **TABELA 4** – Rendimento de asas, peito, dorso e coxa de frangos de corte tipo colonial alimentados com cinco níveis de inclusão de raspa de mandioca 35 a 63 dias de idade
_____32

1. INTRODUÇÃO

O Brasil, na posição de terceiro maior produtos de aves do mundo, tem impressionado pela atividade e competência conquistadas nas últimas décadas. De acordo com a FAO (2005), nos últimos dez anos (de 1993 a 2003), a produção de frangos aumentou 146%, enquanto a de suínos, apenas 22% e de bovinos, 56,5%. Isso se deve a resultados da seleção genética, avanços nutricionais, e desenvolvimentos gerenciais, a produção e o fornecimento de carne de frango aos consumidores tem aumentado significativamente nas últimas décadas. O método de criação de frangos de corte, a seleção de linhagem, a capacidade de reprodução adequada e a idade apropriada de abate são fatores que podem afetar o desempenho econômico.

De acordo com a Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA, 2020), a produção brasileira de carne de frango cresceu entre 4 e 5% no ano de 2020, comercializou aproximadamente 13,7 milhões de toneladas de carne diante das 13,245 milhões de toneladas produzidas em 2019. As exportações em 2020, cresceram em torno de 3 e 6% aproximadamente 4,5 milhões de toneladas. Mesmo diante da pandemia da COVID-19, a produção e exportação de carne de frango nos últimos relatórios de 2020 devem mostrar o crescimento de aproximadamente 5% em 2020. O Brasil deve se posicionar como terceiro maior produtor mundial de carne de frango, com a expectativa de retomar a segunda posição em 2021.

Conforme o relatório da Associação Brasileira de Proteína Animal do setor de aves e suínos de 2019, o Brasil é o maior exportador de carne de frango do mundo e o terceiro maior produtor. Chegando a um total de exportação de 4,2 milhões de toneladas de carne de frango. Seguidamente pelos Estados Unidos, com 3,3 milhões de toneladas de carne de frango, sendo o maior produtor; União Europeia, com 1,5 milhão de toneladas, quarto maior produtor; Tailândia, com 881 mil toneladas, oitavo maior produtor; e China, com 428 mil toneladas e segundo maior produtor de carne de frango. Apesar de ser um grande exportador, o Brasil possui um mercado interno como o principal comprador. Deste modo, 68% foram para consumo dos brasileiros, enquanto que o restante de 32% foram as 4,2 milhões de toneladas exportadas.

O mercado de frangos de corte tipo colonial vem crescendo 15% ao ano e no Brasil, cerca de 5 milhões de aves são abatidas por mês. Visto que, os consumidores também estão mais exigentes e buscam um produto com textura e sabor diferenciados. A criação de frango tipo colonial apresenta potencial de crescimento, pois há muitos consumidores exigentes que buscam produtos naturais com menor quantidade de aditivos químicos nas dietas das aves. O

frango tipo colonial não compete com o frango de corte industrial em escala de produção e custo, mas há um nicho de mercado que pagam mais por um produto mais ecológico e natural. O custo de alimentação de frangos de corte tipo colonial corresponde a 75% dos gastos, entretanto, esses gastos podem ser reduzidos, uma vez que pode oferecer leguminosas, capins, frutas e hortaliças para a alimentação dessas aves (ND AGRO, 2020).

No Brasil, a criação de frangos de tipo colonial foi regulamentada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2016) onde designa “Frango Caipira ou Frango Colonial” na identificação de frangos na produção de carnes, com idade mínima de 70 dias e máxima de 120 dias, criadas em conformidade com esta Norma, que rege que a criação dessas aves comerciais destinadas à produção de carne, através de raças e linhagens de crescimento lento, com acesso às áreas livres para pastejo em sistema semiextensivo e que não recebam, via ração, melhoradores de desempenho e anticoccidianos profilaticamente.

A criação de frangos tipo colonial tem que ser intensiva até os 25 dias de idade, posteriormente, soltos a campo, disponibilizando no mínimo 3 metros quadrados de piquete por ave. O abate deve ocorrer com 85 dias de idade e as aves tem que ser de linhagens específicas para este fim. Com o intuito de atender este mercado de aves, várias linhagens coloniais foram criadas, no Brasil destaca-se o Pescoço Pelado Label Rouge, oriunda da França, a Embrapa 041, produzida pelo Centro Nacional de Pesquisa em Suínos e Aves, em Concórdia SC, Paraíso Pedrês, produzida pela Granja Aves do Paraíso, de Itatiba SP, e a linhagem Caipirinha, produzida pela ESALQ/USP, em Piracicaba, SP (TAKAHASHI et al., 2012; PELICIA et al., 2004).

Para a produção de frangos de corte tipo colonial é crescente o uso de alimentos alternativos que têm sido pesquisados em várias regiões conforme a disponibilidade, estão os produtos e os subprodutos da industrialização da mandioca, conforme suas características de produtividade e potencial energético. Podem apresentar melhor rendimento que o milho, apesar de que seu ciclo de produção seja maior e a quantidade de matéria seca (34%) seja menor que a do milho (87%). Há uma variedade de subprodutos da mandioca que podem ser usados na alimentação de frango de corte, farinha ou raspa integral, raiz lavada, ralada, seca e moída; resíduo da extração do amido; feno da rama e raspa residual. As raízes da mandioca se sobressaem como fonte de energia, um componente importante nas rações alimentícias para diferentes espécies de animais. A raiz de mandioca apresenta quantidades mínimas de proteína, vitaminas, minerais e fibra e são aceitas pelos animais (ALMEIDA e FILHO, 2005).

Quando a raiz da mandioca encontra-se fresca, apresenta menos de 1.500 kcal de energia metabolizável por quilo de massa fresca; assim que desidratada, varia de 3.200 a 3.600 kcal (ROSTAGNO et al., 2017). Normalmente, utiliza-se a raspa da raiz integral, que apresenta um nível energético em torno de 3138 kcal de energia metabolizável/kg. Essa desidratação é um processo importante para manter a qualidade das raízes depois de colhidas, facilitando em seu uso na composição de alimentos, elevando a concentração de nutrientes e facilitando a conservação dos alimentos, visto que é um dos métodos utilizados e eficazes na redução da toxicidade (MIRANDA, 2020).

O Brasil é o terceiro maior produtor de mandioca, participando com mais de 8% da produção mundial, com cerca de 21 milhões de toneladas de raízes. A mandioca pode ser classificada em dois tipos, a mandioca mansa, cultivada e utilizada para o consumo humano, apresentando baixo teor de ácido cianídrico (HCN), e a brava ou amarga, que não é adequada para o consumo humano e animal, pois apresenta alto valor de ácido cianídrico, que é um fator antinutricional da mandioca. A mandioca, além de ser um alimento muito utilizado na alimentação humana, fornece matérias-primas interessantes para alimentação animal em substituição aos alimentos convencionais (BROCH, et al., 2019).

Perante o exposto, objetivou-se avaliar a inclusão da raspa de mandioca integral desidratada pela raspa de mandioca desidratada em dois tipos de aviários (granja comercial e centro de pesquisa).

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A criação de aves em sistemas alternativos, está sendo desenvolvida por avicultores que buscam produtividade e qualidade de produção em um sistema diversificado, com o intuito de diminuir os gastos com a produção e empregar um sistema de criação semelhante ao natural, agregando valor a esse produto diferenciado. A raspa de mandioca é uma importante fonte de energia, que é o ingrediente principal e em maior quantidade nas rações balanceadas para frangos de corte, visando reduzir os custos de produção do setor. A mandioca é uma cultura de região tropical, possuindo alta disponibilidade de seus produtos e subprodutos em todo o território brasileiro, visto que sua composição química se mostra promissora para alimentação de aves, porém, pobre em proteínas e outros nutrientes (CRUZ SILVA, 2018).

A mandioca possui um menor custo benefício quando comparada ao milho (principal produto para alimentação animal), alimento com valores de energia metabolizável (3138 kcal/kg) e com grande potencial para uso na alimentação de aves (NASCIMENTO et al., 2008). De acordo com Ferreira (2010), a inclusão acima de 10% de raspas de mandioca na alimentação de frangos de corte de um a 21 dias de idade, reduziu a ingestão de ração e piorou a conversão alimentar. Consequência da grande quantidade de polissacarídeos não amiláceos (PNAs) presentes na raiz de mandioca, componente da parede celular de alimentos vegetais com grande dificuldade de serem quebrados por enzimas endógenas. As aves não apresentam enzimas que quebram PNAs, a digestão ocorre pela fermentação no ceco das aves, sucedendo em ácidos graxos de cadeia curta, entretanto, esse tipo de digestão (fermentação) não é de grande potencial em frangos de corte.

Diante de observações feitas por Morgan e Choct (2016), o uso da mandioca se torna limitada devido à uma série de fatores, incluindo seu alto teor de fibras e baixo teor energético e presença de fatores antinutricionais, inclusive o ácido cianídrico (HCN). Para que a mandioca seja utilizada em larga escala na nutrição animal, é necessário reduzir o alto teor de umidade e HCN dos tubérculos de mandioca. Os níveis de cianeto na mandioca variam de 75 a 1.000 mg/kg, dependendo da variedade e idade da planta, das condições do solo, da presença de fertilizantes e do clima.

A desidratação é a prática mais popular usada para reduzir o teor de cianeto da mandioca, a mais comum é a secagem ao sol, de maior eficácia na erradicação do cianeto ao ser comparada com a secagem no forno, pois, com esse método, o cianeto fica em contato com a linamarase por um período mais longo (MORGAN e CHOCT, 2016 apud NGIKI et al., 2014). A linamarase é uma enzima b-glicosidase responsável pela hidrólise dos glicosídeos cianogênicos da linamarina, assim, esta enzima é importante na detoxificação de derivados da mandioca, pois sua ação possibilita a decomposição dos compostos cianogênicos e liberação do ácido cianídrico (FROIS, OLIVEIRA, OLIVEIRA, 2014).

A secagem da mandioca reduz 90% do conteúdo inicial de cianeto e a fermentação também reduz o teor de cianeto do produto da mandioca. A imersão na água das raízes de mandioca antes do cozimento e fermentação pode permitir uma extração intensificada de cianeto solúvel removendo aproximadamente 20% do cianeto livre na raiz fresca após 4h. O processamento da mandioca em cozinhar chips também remove boa parte do cianeto. (MORGAN e CHOCT, 2016 apud MUZANILA et al., 2000).

2.1. Frangos de Corte Tipo Colonial

Devido a mudança de hábitos alimentares, a população vem se preocupando e observando o modo de como os alimentos são produzidos. Nessas circunstâncias, abriu-se um nicho de mercado a ser explorado sendo representado pelos frangos tipo colonial criados no sistema semi confinado, pois é uma procura significativa de consumidores no Brasil que tem atração por este tipo de carne, além do sistema de criação que visa melhorar o bem estar dos animais, quando comparado ao sistema confinado (ROCHA et al., 2016). Devido a isso, a criação de aves para a produção de carne tipo colonial é uma das partes mais promissoras da avicultura, visando que a carne destes frangos apresenta ser mais firme e com sabor marcante (SIQUEIRA, 2006).

A criação de aves no Brasil data dos tempos do descobrimento, passando por grandes modificações no setor na década de 50 e 60, onde, se investiu em genética e nutrição. Mesmo com todo o desenvolvimento da produção industrial de frangos, as características da carne de frangos tipo colonial, vêm atraindo diversos consumidores e ampliando seu mercado (ROCHA et al., 2016). Diante das essenciais linhagens de aves do tipo colonial sobressaem-se as de Pescoço Pelado, Label Rouge, a Paraíso Pedrês e a Caipirinha (TAKAHASHI et al., 2012).

Rocha et al., (2016) afirmam que produção de frangos tipo colonial representa um importante nicho de mercado a ser explorado pelos agricultores familiares, pois existem consumidores dispostos a pagar mais caro por um produto diferenciado, além de manter o homem no campo, sendo assim, a produção de frangos coloniais é uma atividade que está em plena expansão. Os frangos de crescimento rápido apresentam um ganho de peso maior que as aves de linhagens de crescimento lento, mas, estes últimos, realizam maior atividade de ciscar e caminhar (maior desenvolvimento do músculo da perna), são mais resistentes a doenças infecciosas e menos vulneráveis a doenças metabólicas. A composição da carne de frangos de corte tipo colonial modifica conforme alguns parâmetros: idade, sexo, linhagem, ambiente e nutrição.

A composição da carne de frango possui em média 22% de proteínas, 2% de gordura, 1% de minerais, menos de 1% de carboidrato e por volta de 75% de água. Os minerais que consistem em maior proporção na carne de frango são o potássio, fósforo, cloro, magnésio, cálcio e ferro. O teor de minerais está ligado com a umidade e proteína da carne, logo, a parte mais magra possuem maior quantidade de sais minerais em relação às partes gordas. A maciez

é um dos parâmetros significativos em todos os tipos de carne, e está associada à quantia de água encontrada no músculo, ou seja, quanto maior a capacidade de retenção de água maior será a maciez dessa carne. A coloração da carne de frango é definida através dos estados físico-químicos da mioglobina do músculo e pode variar conforme o tipo de armazenamento, cura ou aquecimento do produto ou atividade microbiana (ROCHA, 2016).

A coloração amarelada da pele das aves de tipo colonial está diretamente ligada ao fator carotenoides presente no tipo de alimentação dessas aves. Faria et al. (2009) constataram que frangos de crescimento lento apontam maior frequência de acesso ao pasto (9,6 aves por dia) comparada à linhagem de crescimento rápido (6,6 aves por dia). Significa que, aves com acesso a piquetes ingerem maior quantidade de forragens ricas em carotenoides, o que determina maior teor de coloração na carne e na carcaça. Os componentes do corpo crescem em proporções e velocidades distintas com a evolução do desenvolvimento do animal até a maturidade e que a gordura intermuscular aponta maior taxa de deposição antes e depois do pico de desenvolvimento muscular (FARIA et al., 2009 apud LAWRIE, 2005).

A idade de abate, o sexo, as linhagens e a alimentação dos frangos estão diretamente relacionadas com as características organolépticas da carne. Aspectos esses que irão contribuir para as diferenças de textura, sabor, quantidade de gordura abdominal, pH, capacidade de retenção de água e cor (SOUZA et al., 2012). Os frangos tipo colonial possuem características sensoriais diferenciadas devido à sua alimentação que pode ser complementada com raspa de mandioca, folhas de verduras e restos de vegetais, como a carne mais escura e firme, sabor acentuado e menor teor de gordura na carcaça (MORAIS et al., 2019).

De acordo com Moraes et al. (2019), o sistema de criação afeta o ganho de peso de frangos de corte tipo colonial, pois, em um estudo realizado pelo mesmo, não obteve diferenças no ganho de pesos de frangos do tipo Cobb e Mesclado Colonial. Tal resultado pode estar associado ao sistema de criação, pois tanto o frango do tipo Cobb e Mesclado Colonial foram criados no sistema confinado até os 28 dias de idade, no entanto, a partir da quinta semana, os frangos tipo Mesclado Colonial passaram para o sistema semi-intensivo, apresentando a partir daí diferenças expressivas no ganho de peso dos frangos, onde a média de ganho de peso dos frangos Cobb foi de 0,996 kg por ave, enquanto que as dos frangos Mesclados foi de 0,658 kg por ave.

2.2. Composição química e manejos da mandioca para uso na alimentação animal

A mandioca (*Manihot esculenta*) é uma planta legitimamente brasileira, cultivada em praticamente todo o território nacional, além de apresentar rusticidade, em termos de solo não é exigente, e é apreciada pelos animais. A mandioca apresenta um bom valor nutritivo, tanto em sua parte aérea como na raiz, e isso dá a possibilidade de ser usada sob várias formas na alimentação animal. O Brasil é o segundo maior produtor mundial, a estimativa de produção de raiz de mandioca no ano de 2020, é de 19 milhões de toneladas, cultivadas numa área de 1,36 milhão de hectares, demonstrando uma produtividade de 14, 75 t/ha. A produção de raiz de mandioca tem aumentando constantemente desde 1960, entre 1997 e 2007 sua produção teve um aumento significativo de mais de 40% (161 para 224 milhões de toneladas), e o seu uso na alimentação animal aumentou em 76 milhões de toneladas (CONAB, 2020).

A produção anual mundial de mandioca aumentou em 100 milhões de toneladas desde o ano de 2000. Demandada por produtos alimentícios da mandioca, produtos secos da mandioca e o amido da mandioca. A composição da mandioca depende das raízes ou folhas, localização geográfica, variedade, idade da planta e condições ambientais (MORGAN, CHOCT 2016). O principal componente da raspa de mandioca é a fécula ou amido, possuindo um percentual muito variável, mas superior a 70% e com umidade de 10 a 12%. A raspa de mandioca de boa qualidade apresenta aproximadamente 65% de amido, 14% de umidade, 3% de sílica e 5% de fibra. Esta alta concentração de amido e baixos níveis de proteína caracteriza como um alimento essencialmente energético. O nível proteico (2 a 4% na matéria seca) da raiz da mandioca, necessita correções durante o balanceamento da ração e também atenção para alguns aminoácidos essenciais. A raiz da mandioca é rica em lisina (aminoácido), mas, deficiente em aminoácidos como a metionina, triptofano e cistina (SOUZA et al., 2010).

Na alimentação humana, a mandioca é uma das mais importantes fontes de carboidratos para os consumidores, inclusive para aqueles que possuem uma renda baixa. Nas regiões do Nordeste do Brasil, a mandioca é um dos principais cultivos, no qual depende a subsistência e renda dos produtores e a alimentação animal (ALMEIDA; FERREIRA FILHO, 2005). Na alimentação animal, a mandioca é usada sob formas de raízes frescas ou raspas “pellets” e de farelos adquiridos das partes aéreas (ramas e folhas) e raízes. Na produção avícola os grãos são os principais componentes, usados simultaneamente na alimentação humana, acarretando um elevado custo, que representa cerca de 70%, dentro de um sistema de produção.

De acordo com Habib et al. (2021), a mandioca contém amido altamente digestível, quando comparado o amido do milho, concluíram que o amido de mandioca contém 17 % de amilose e 83 % de amilopectina, e o amido de milho possui 28% de amilose e 72% de amilopectina. O nível relativamente mais elevado de amilopectina significa que o amido digestível pode ser mais alto na mandioca, quando comparado com outra fonte de amido tradicionalmente oferecido para aves. Almeida (2005) e Ferreira (2010), observaram que a raspa de mandioca para aves é pobre em pigmentos (xantofilas e os carotenóides) responsáveis pela intensificação do amarelo na pele do frango e na gema do ovo. Destacou também, que possui baixo teor de ácidos graxos, inclusive o linoléico, cuja deficiência nas dietas provoca diminuição da produção e do tamanho dos ovos, além de aumentar a morte embrionária das aves.

A parte aérea ainda fresca da mandioca se caracteriza como uma opção rentável e econômica na alimentação animal, pois assim como na raiz o processo consiste em apenas fragmentar a mesma. É necessário cuidados com a folhagem da mandioca, pois o percentual de ácido cianídrico pode causar intoxicação, portanto, torna-se necessário utilizar a folhagem após doze ou quatorze horas após a colheita, para que se tenha um baixo nível do princípio tóxico. O processo de desidratação das folhas da mandioca proporciona a eliminação de cerca de 70% a 80% da umidade, podendo aumentar a concentração de substâncias nutritivas e reduzindo os teores do ácido cianídrico (SILVA et al., 2018).

De alto valor nutritivo, a parte aérea da mandioca constituída de até 16% de proteína bruta e baixo teor de fibra em relação as forrageiras tropicais (CRUZ DA SILVA, 2018 apud MAZZUCO e BERTOL, 2000). Além de serem uma valiosa fonte de vitamina B1, B2 e C e carotenos (MELESSE, MASEBO, 2018). As raízes assim como a folhagem da mandioca, são produtos primários da planta, e podem ser usados como alimento para animais. Os subprodutos da mandioca têm um potencial como alimento para animais, inclusive os de processo de industrialização, destacam-se: feno da parte aérea; raspa integral; raspa residual; subproduto da raiz triturada em que é retirado o amido; farelo de farinha de mesa, subproduto da fabricação da farinha de mesa, farinha de varredura, silagem de mandioca, mandioca integral e ensilada (CRUZ SILVA, 2018 apud MAZZUCO e BERTOL, 2000).

A casca residual produzida apresenta um problema de destinação, porém, possui potencial para ser um recurso a ser explorada adequadamente por sistemas biotecnológicos (EKUNSEITAN et al., 2017). A farinha de casca de mandioca apresenta baixos teores de

energia e proteína e contém níveis elevados de glicosídeos cianogênicos em comparação com a farinha de raiz de mandioca (HABIB et al., 2021).

A polpa da mandioca, um subproduto sólido e úmido da fabricação do amido da mandioca, retrata aproximadamente 10% a 15% da raiz (OKRATHOK et al., 2018). A polpa da mandioca possui um teor de umidade de 60% a 70% e contém 50% de carboidratos com base no peso seco. A polpa da mandioca desidratada é pobre em proteínas, possuindo apenas 2%, e deficiente em caroteno e possui altos teores de fibra insolúvel, o que dificulta seu sucesso na dieta de aves (YDAVA; MISHRA; JHA, 2019).

Há outros manejos da mandioca para utilização na alimentação animal, a silagem de mandioca é realizada para evitar perdas, preservar e concentrar seus princípios nutritivos, visto que, a mandioca se deteriora rapidamente. Durante o preparo da silagem de mandioca utiliza o terço superior das ramas e para garantir um alimento de boa qualidade, é necessário rapidez da colheita, trituração e acondicionamento do material a ser armazenado. Dessa forma, o processo de fragmentação da mandioca deverá ser o mais próximo da lavoura, picando em pedaços de dois centímetros e acondicionar rapidamente no silo. É de suma importância efetuar a boa compactação do material a cada camada de 20 cm. A silagem de mandioca quando bem manejada resulta em silagens de características bromatológicas comparadas às silagens tradicionais de boa qualidade de outras espécies de alimentos (SILVA et al., 2018).

O conteúdo total de aminoácidos da mandioca é de 0,254g por 100g e o conteúdo de lisina é de 0,010 g por 100g. a proteína da mandioca tem alto teor de arginina, porém, possui baixo teor de metionina, treonina, cisteína, fenilalanina, isoleucina e prolina (OLUBUKOLA et al., 2018). Broch et al., (2019) observaram uma melhora da digestibilidade da fibra e redução dos efeitos antinutricionais da casca de mandioca no desempenho de frangos de corte alimentados com casca de mandioca com enzimas. Avaliando os efeitos da suplementação de enzimas sobre o desempenho de galinhas poedeiras alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de farinha de folhas de mandioca, concluiu-se que tal alimento pode ser incluído em até 10% nas dietas das aves sem qualquer efeito deletério. Em frangos de corte alimentado com dietas suplementadas com 5,17% de farinha de folhas de mandioca, observou-se efeito positivo no desempenho dos mesmos.

Morgan e Choct (2016) observaram que a farinha de raízes de mandioca contém 2,5% de lipídios, mas apenas a metade disso é extraível por meio de solventes convencionais, isso ocorre pois os ácidos graxos da mandioca são na maioria saturados. O baixo nível de lipídios na

mandioca indica que também é pobre em vitaminas lipossolúveis. Contudo, a mandioca também contém amido altamente digestível.

2.3. Mandioca na dieta de Aves de Produção

A raspa de mandioca é derivada de pedaços ou fatias de raiz de mandioca seca ao sol, sendo necessário uma área de secagem (revestido de cimento), uma máquina raspadeira e um depósito. No que diz respeito à utilização de raspa de mandioca na alimentação animal, pode ser incluída na formulação de rações em substituição parcial ou total dos cereais usados como fonte de energia (milho, sorgo, trigo, cevada), em misturas como alimentos ricos em proteína (ALMEIDA; FERREIRO FILHO, 2005). De acordo com Ferreira (2010), o milho pode ser substituído pela raiz de mandioca em até 10% sem afetar o ganho em peso de frangos de corte. Nascimento et al. (2005), testaram substituição do milho pela raspa de mandioca (0; 5; 10; 15; 20 e 25%) e observaram efeito quadrático para o ganho em peso e conversão alimentar. Recomendaram a inclusão de 10,24% de inclusão da raspa de mandioca nas dietas de frangos de corte na fase de terminação.

Em um experimento realizado por Ferreira et al. (2012) onde cita Carrijo et al. (2010), ao trabalharem com níveis de inclusão (0, 5, 10, 15, 20%) de farelo da raiz integral da mandioca em dietas para fêmeas de frangos caipiras, não observaram diferenças nas variáveis de desempenho analisadas durante as fases de criação das aves que foram de um a 42 dias. Com relação a conversão alimentar e o índice de eficiência produtiva, os níveis recomendados para inclusão de raspa integral da raiz da mandioca foi para a conversão alimentar o valor mínimo de 8,81% de inclusão, e para o índice de eficiência produtiva o valor máximo indicado foi de 6,77%.

Souza et al. (2010) cita um trabalho de Resende et al. (1984) onde um experimento realizado com frangos de corte alimentados com rações contendo raspa integral de mandioca em níveis de até 40%, não verificaram diferenças significativas no ganho em peso, no consumo de ração e na conversão alimentar das aves. A substituição total do milho por raspa integral de mandioca em uma dieta para frangos de corte durante os primeiros 21 dias de idade não comprometeu o desempenho das aves. Na fase de terminação (22 a 42 dias de idade), os

melhores resultados para o ganho em peso foram obtidos com o nível de 75% e os de conversão alimentar de 50%.

Félix et al. (2021) avaliaram o desempenho de frangos de cortes alimentados com raspa de mandioca, onde, o mesmo encontrou linearidade negativa com o aumento do nível de inclusão desse subproduto para os parâmetros de ganho em peso e conversão alimentar. Utilizando 5 níveis (0, 12, 24, 36 e 48%) de raspa de mandioca, constataram que pode ser substituído até o último nível, contudo, pode-se testar níveis mais altos de inclusão da raspa de mandioca para avaliações dos parâmetros consumo de ração, ganho em peso e conversão alimentar. De acordo com Nascimento et al. (2005), quando se usa 15% de raspa de mandioca em substituição ao milho, obtém-se um desempenho ruim para ganho em peso. Utilizando farelo de raiz de mandioca na alimentação de frangos de corte tipo colonial, com quatro níveis (0, 45, 50 e 55%), observou-se que as aves que receberam rações com esse farelo, apresentaram peso médio final e ganho em peso maiores que as aves que foram alimentadas com rações sem o referido subproduto (NASCIMENTO et al., 2005 apud CARRIJO et al. (2002).

Ydava et al., (2019) relataram que o ganho em peso em aves alimentadas com dietas onde 50% do milho foi substituído por raspa da raiz de mandioca, comparada com aves alimentadas com dieta basal (0% de mandioca), 15% de raspa de raiz de mandioca, 100% de raspa de raiz de mandioca. Constataram também que o custo da alimentação foi reduzido e o bom desempenho das aves alimentadas com dietas que continham raspa da raiz de mandioca suplementadas com óleo de palma. Entretanto, deve ter atenção para o efeito da mandioca nas aves, pois certamente varia de acordo com a idade da ave.

As fibras dos resíduos secos da mandioca são compostas por celulose, hemicelulose insolúvel e lignina que podem diluir os nutrientes e acelerar o trato gastrointestinal. A suplementação de enzimas exógenas pode melhorar a utilização de resíduos secos de mandioca (RSM) pelas aves de corte, que são criadas para melhorar a digestibilidade e o desempenho dos alimentos. Algumas enzimas, como carboidrases (xilanase, β -glucanase, β -mananase, pectinase e α -galactosidase), são recomendadas para suplementar dietas fibrosas (SILVA et al., 2018). Enzimas exógenas são moléculas proteicas com atividade catalisadora biológica, como são proteínas, necessitam de pH ideal e temperatura. Em geral, as enzimas necessitam de pH entre 4 a 6, e a temperatura não deve ultrapassar os 40° para que não sejam desnaturadas (BASTOS, 2018).

A utilização de enzimas na alimentação de frangos de corte tem como objetivo diminuir o teor de umidade das excretas, pois agem sobre os polissacarídeos não amiláceos dos

alimentos, reduzir a excreção do nitrogênio e fósforo, trazendo benefícios tanto no aspecto nutricional quanto ambiental, proporcionar um aumento das enzimas endógenas, suplementando as produzidas pelo animal e adicionando as que os animais não conseguem produzir, em resumo, elas são adicionadas para melhorar a digestão e absorção dos nutrientes das dietas (BASTOS, 2018 apud RAVINDRA, 2013; NUNES et al., 2013). Podem ser utilizadas de forma isolada ou em complexo. A suplementação com complexo enzimático também é importante porque as enzimas atuam sinergicamente, a exemplo temos as celulases e proteases, no qual as células agem sobre o material fibroso das dietas expondo as moléculas de proteína para as proteases (BASTOS, 2018 apud MAKHDUM et al., 2013).

Broch et al. (2019) realizaram um estudo com aves de corte e 1 a 21 dias de idade, utilizando o resíduo seco de mandioca (RSM) em 5 níveis (0, 2,5, 5,0, 7,5 e 10%) com e sem combinação de enzimas carboidrase suplementada (xinalase, α -amilase e β glucanase). O RSM quando incluído em 10% em dietas de frangos de corte de 22 a 42 dias de idade, não obteve impacto negativo no que diz respeito ao ganho em peso (GP) e consumo de ração (CR). A inclusão do RSM em até 8% afeta negativamente o desempenho de frangos de corte de terminação devido à redução da digestibilidade e retenção de nutrientes causada pelo alto teor de fibras insolúveis, que aumenta o volume da dieta e limita a capacidade digestiva, contribuindo para a diminuição do CR e digestibilidade dos nutrientes.

Relataram que a pior taxa de conversão alimentar foi para aves que receberam dietas sem enzimas. Portanto, a suplementação com carboidrase além de permitir a inclusão de ração fibrosa proporciona um desempenho satisfatório nas dietas dos frangos de corte (BROCH et al. 2019). A suplementação de carboidrase em dietas à base de trigo e farelo de soja aumenta o comprimento das vilosidades intestinais e, conseqüentemente, melhora o desempenho dos frangos em relação à dieta controle, sem inclusão de enzima em frangos de 1 a 35 dias de idade. Porém, o desempenho e a morfologia podem ser maximizados com a inclusão de carboidrase e fitase. O uso de 20% de resíduo de mandioca em dietas para frangos de corte suplementadas com complexo enzimático (fitase, protease, xilanase, β -glucanase, celulase, amilase e pectinase) e não houve efeito no desempenho de frangos de 22 a 40 dias.

A inclusão de complexos enzimáticos (xilanase, amilase, protease e fitase) em rações para frangos de corte contendo chips e pellets de mandioca aumentou a retenção de energia metabolizável, proteína e lipídios, o que melhorou a utilização e o desempenho dos nutrientes (SOUZA et al., 2010). Não houve efeito sobre o rendimento de carcaça e cortes de frangos abatidos aos 42 dias de idade alimentados com até 16% RSM e até 20% RSM fermentado,

respectivamente. Observou-se que a inclusão de até 6,77% da raspa de raiz de mandioca integral pode ser utilizada em dietas sem comprometer as características de carcaça e rendimento dos principais cortes e órgãos comestíveis de frangos abatidos aos 42 dias de idade (SILVA et al., 2018).

A RSM pode ser utilizada em dietas para frangos de corte em até 10%. Mas, deve ser suplementado com carboidratos para manter a taxa de conversão alimentar (CA) no período de 22 a 42 dias de idade desses frangos. A substituição do milho pela raspa integral de mandioca, em níveis de 66,66%, em dietas isocalóricas e isoproteicas, gera bons resultados com frangos de corte até os 42 dias de idade, considerando o desempenho (ganho de peso e consumo de ração). A inclusão do farelo de mandioca em rações para frangos de corte, pode ser de até 55% sem prejudicar o desempenho das aves, desde que a dieta contenha níveis adequados de metionina para o correto balanceamento da ração (SOUZA, 2009).

2.4. Alimentação em diferentes ambientes sobre o desenvolvimento de aves comerciais

Altas temperaturas podem exceder a dissipação de calor e a quantidade de incrementos de frangos de corte devido ao estresse térmico. Este estresse térmico reduz a taxa de crescimento, consumo de ração e sobrevivência, resultando em uma diminuição na lucratividade. O estresse térmico interrompe a homeostase epitelial na mucosa do intestino por inibição da mitose e indução de apoptose na cripta. Cada um desses efeitos estressantes podem alterar o metabolismo dos frangos de corte e a disponibilidade de nutrientes para o epitélio absorvente. A raça dos frangos de corte, a idade, o clima em que se reside e a nutrição podem influenciar a tolerância ao calor. Mas, a aclimação do ambiente pode melhorar a capacidade dos frangos de corte de resistir ao calor (SOLEIMANI et al., 2009).

Atualmente, a exposição a altas temperaturas ambientais é uma grande preocupação para a indústria avícola, especialmente nas regiões quentes do mundo, devido ao baixo desempenho, imunossupressão e alta mortalidade resultantes. Existem diferentes estratégias nutricionais para diminuir a produção de calor e para aliviar o estresse em frangos de corte expostos a altas temperaturas. As estratégias nutricionais são elaboradas considerando fatores como tipo de aves, idade das aves, estágio de produção, duração da exposição ao calor, intensidade da exposição ao calor e saúde das aves. Existem estratégias que se baseiam em menos produção

de calor, aumento da ingestão de nutrientes, diminuição do desperdício de energia e redução do estresse oxidativo induzido pelo calor e danos nas aves para superar os efeitos deletérios da alta temperatura sobre o metabolismo, fisiologia, eficiência alimentar, desempenho de produção e saúde (MUJAHID, 2011).

A quantificação do ambiente térmico no qual um animal está submetido não é suficiente para que se obtenha a real necessidade de bem-estar dos animais, visto que o ambiente de criação influencia diretamente em sua expressão comportamental. Podem ocorrer ajustes de comportamento a um custo menor do que ajustes fisiológicos, trazendo benefício para a produção. O estudo sobre comportamento assume um papel importante dentro da produção animal, para racionalizar os métodos de criação, têm-se desenvolvido técnicas de manejo, alimentação e instalações que interferem no comportamento animal (NAZARENO et al., 2011).

O experimento foi realizado em região de clima megatérmico, utilizando 150 pintos de corte, de sexo misto, com ciclo de produção de 42 dias. Aos 21 dias de idade tiveram acesso aos piquetes. A temperatura foi registrada com intervalos de 2 horas (7; 9; 11; 13; 15 e 17h). No horário de temperatura mais elevada, às 13h, todas as aves preferiram ficar dentro do módulo de criação à sombra, pois os piquetes não possuíam sombra. O horário das 13h às 15h é considerado o mais desconfortante para as aves, o que promoveu aumento no consumo de água de até 50% do volume normal (NAZARENO et al., 2011).

Na avicultura as grandes perdas econômicas estão ligadas na fase final de produção, pois nessa fase as aves são mais sensíveis a temperaturas elevadas, ocasionando estresse térmico que reduz os índices zootécnicos e aumenta a mortalidade das aves. O aumento da temperatura do ambiente leva à queda da capacidade da ave em dissipar calor e consequentemente ao desequilíbrio ácido-base, denominado alcalose respiratória. Sendo assim, a produtividade ideal da ave depende das condições térmicas do ambiente em que essas aves estão alojadas, refletindo na combinação dos efeitos da temperatura de bulbo seco, da umidade relativa, da radiação solar incidente e da velocidade do ar a que a ave está submetida (BARACHO et al., 2013).

Um trabalho realizado por Baracho et al. (2013) avaliaram dois galpões de alvenaria com telhas de fibrocimento, utilizando cama mista de casca de arroz e café, cama nova e cama reutilizada pela terceira vez. Em ambos os galpões foram alojadas 13.000 aves. A temperatura de bulbo seco do ar apresentou valores maiores no galpão com cama reutilizada, com menor umidade do ar. Os índices de conforto térmico não apresentaram diferenças entre os sistemas, sendo que o galpão com cama reutilizada proporcionou aumento da temperatura da cama, o que pode levar a condições mais estressantes para as aves.

Para que a ave expresse todo seu potencial genético é necessário ter um ambiente propício para o conforto térmico dos frangos. Dessa maneira, os tipos de aviários influenciam diretamente na produção das aves. Os aviários mais atuais são completamente automatizados com controle total de temperatura e umidade do ar. Porém, apresentam um custo muito elevado de implantação, para fornecer conforto térmico para as aves nas fases de criação (PAULINO et al., 2019).

Na fase final de crescimento, os sistemas de ventilação muita das vezes não mantem a temperatura constante do ambiente e podem ultrapassar o necessário, devido isso, os projetos mais eficazes de ventilação devem diminuir o consumo de energia e manter a qualidade do ar. Existem algumas técnicas utilizadas para melhorar o conforto dos frangos de corte, que visa reduzir o impacto negativo do estresse térmico sobre o desempenho, são eles: realizar o *flushing*, com o intuito de drenar a água diminuindo a temperatura da água e removendo impurezas; retirar a comida nos horários mais quentes e fornecer nos horários mais frescos do dia; menor densidade de aves por área, (deve-se respeitar a densidade de acordo com a tecnificação da instalação) (PAULINO et al., 2019).

Gholami et al. (2020) realizaram um experimento em que se avaliou o crescimento dos frangos de corte, desempenho, eficiência econômica, qualidade da carcaça, parâmetros sanguíneos e respostas imunológicas de frangos de corte da raça Cobb 500, em quatro condições climáticas diferentes com 4 densidades diferentes. Os resultados mostraram que o efeito da interação entre o clima e a densidade de estocagem no ganho de peso corporal médio, foi significativo no período inicial, mas não houve diferenças significativas observadas no ganho de peso corporal ao longo do período inteiro. Além disso, a densidade de estocagem teve um efeito significativo positivo sobre o ganho médio de peso corporal.

Muitas variáveis, como condições ambientais (clima e densidade de estocagem) podem influenciar na eficiência nutricional dos frangos de corte. Realizou-se um estudo com a raça Arbor Acres e Hubbard, em ambiente de clima quente, e observaram melhorias significativas no ganho de peso corporal, taxa de conversão alimentar, desempenho da carcaça e qualidade da carne com pintinhos Arbor Acres em comparação com os pintinhos Hubbard. A idade de abate, linhagem de frango de corte e outros fatores podem influenciar a densidade de estocagem. Fornecer condições de cultivo adequadas pode ser uma maneira cara de melhorar o bem-estar e o desempenho de aves de corte em diferentes climas. Alimentar frangos de corte com dietas enriquecidas em clima quente melhorou o desempenho, parâmetros sanguíneos e peso do fígado, mas aumentaram gordura abdominal (GHOLAMI et al., 2020).

Um estudo realizado em ambiente de altas temperaturas (27,5 a 31,81°C), com aves submetidas ao estresse calórico, observaram-se que não houve efeito significativo no consumo de ração. No entanto, verificou-se efeito quadrático dos níveis de inclusão de raspas de mandioca sobre o ganho de peso e conversão alimentar. O valor de inclusão de raspas de mandioca foi de 10,24% obteve efeito quadrático sobre o ganho de peso e conversão alimentar, ao substituir o milho pelos níveis de raspas de mandioca (0, 5, 10, 15, 20 e 25%). No entanto, a substituição de mais de 20% do milho pela mandioca nas dietas para frangos em crescimento causou perdas económicas significativas em relação ao ganho de peso e conversão alimentar (FERREIRA et al., 2012).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi dirigido no *Campus* Universitário de Pontes e Lacerda no Setor de Avicultura pertencente à Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, localizada na região sudoeste de Mato Grosso nas seguintes coordenadas 15° 19' 05'' de latitude Sul e 59° 13' 26'' de longitude Oeste, a uma altitude de 295 metros, há 443 km da capital Cuiabá via BR-174, em 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 (MATO GROSSO, 2007).

O experimento foi em arranjo fatorial 3x2, com três níveis de inclusão da raspa de mandioca integral desidratada (0; 10; 20%) em dietas de aves criadas em dois tipos de aviários (centro de pesquisa e granja comercial), perfaz seis tratamentos, composto por cinco repetições com seis aves por unidade experimental, total de 180 frangos de corte tipo colonial da linhagem Label Rouge composto pelo gene pescoço pelado (Naked neck), durante um período de 35 a 63 dias de idade.

O Tratamento 1, alimentação sem raspa de mandioca (deita basal e o controle) e aves criadas no centro de pesquisa (T1); Tratamento 2, alimentação sem raspa de mandioca (dieta basal ou controle) e aves criadas em granja comercial (T2); Tratamento 3, alimentação com inclusão de 10% de raspa de mandioca e aves criadas no centro de pesquisa (T3); Tratamento 4, alimentação com inclusão de 10% de raspa de mandioca e aves criadas em granja comercial (T4); Tratamento 5, alimentação com inclusão de 20% de raspa de mandioca e aves criadas no

centro de pesquisa (T5); Tratamento 6, alimentação com inclusão de 20% de raspa de mandioca e aves criadas em granja comercial (T6).

Para a elaboração da raspa de mandioca integral desidratada (RMID) utilizou-se 100 kg de tubérculo (raiz juntamente com 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 3h 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. No período de um a 34 dias de idade, as aves foram alimentadas com dieta basal de acordo com a fase etária. Os parâmetros avaliados foram o consumo de ração (g); ganho de peso (g); conversão alimentar; peso corporal (g); rendimento de carcaça e partes (%); viabilidade (%).

O aviário do centro de pesquisa tem as seguintes dimensões para área interna de 70m² (5 x 1 m), estrutura de alvenaria: 2,8 metros de pé direito (incluso a mureta de 50cm); telhado de madeira com telha de barro; vigas laterais de concreto; 2m² de área de boxe (1x2m); piso de concreto coberto com casca de palha de palha de arroz (cama). Área do piquete é composto por vários tipos de cobertura: capim-mombaça (*Panicum maximum*); grama batatais (grama Mato Grosso); grama-bermudas (*Cynodon dactylon*). Cada piquete com dimensão de 10 m² (2 x 5 m), sombreamento por sombrite, compostos de bebedouro tipo pendular e comedouro tipo tubular, respectivamente, instalados na parte externa em cada piquete.

Dimensão do aviário da granja com área de 1100 m² (10 x 110m), porém para o experimento usou uma área de 36 x 10m (360 m²), com estrutura de alvenaria: 3 metros de pé direito (incluso a mureta de 30 cm); telhado madeira com telha fibrocimento; viga central de madeira; piso de terra batida coberto com casca de palha de arroz (cama). Na parte interna do galpão, possui ventilação por pressão positiva, ou seja, ventiladores para os dois aviários. Na parte externa (piquete) perfaz uma área 400 m² (40 x 10 m) para cada piquete, coberto por grama tipo tifton, sombreamento natural composta por ninho e leucena. A água e ração foram fornecidas por equipamentos compostos de bebedouro tipo pendular e comedouro tipo tubular, respectivamente, instalados na área interna do aviário com livre acesso. O programa de luz foi de 24h de luz no primeiro dia; 23h de luz do segundo ao sétimo dia; luz natural do oitavo ao 56º dia; 18 h de luz do 57º ao 83º dia; 24h de luz do 84º ao 90º dia.

Os frangos de corte da linhagem tipo colonial Label Rouge obteve acesso ao piquete aos 35 dias de idade, respeitando a dimensão de 3m² por ave. A temperatura ambiente e a umidade

relativa do ar foram obtidas a partir da utilização de termômetro de bulbo seco e úmido. Registro da temperatura ambiente e umidade relativa do ar foram obtidos durante o período da manhã as 9h00 e 16h00. As dietas foram isoproteicas, isocalóricas e formuladas de acordo com Rostagno. (2017) e fornecidas duas vezes ao dia (7h00 e 18h00) em comedouros tubulares e a água (*ad libitum*) em bebedouros tipo pendular (Tabela 1). O consumo de ração (g); ganho de peso (g); viabilidade (%); foram mensurados semanalmente.

Tabela 1 – Composição percentual e níveis nutricionais calculados das rações experimentais de frangos de corte de 35 a 63 dias de idade.

Ingredientes (%)			
	RMID 0%	RMID 10%	RMID 20%
Milho	67,870	61,083	54,296
RMID	-----	6,787	13,574
Farelo de Soja 45%	23,000	23,000	23,000
Óleo de Soja	6,000	6,000	6,000
Fosfato Bicalcico	2,600	2,600	2,600
Sal (Na cl)	0,430	0,430	0,430
Suplemento Mineral/ Vitamínico*	0,100	0,100	0,100
TOTAL	100,00	100,00	100,00
EM (kcal/ kg)	3086,05	3083,80	3081,56
Proteína Bruta (%)	15,78	15,41	15,04
Fibra Bruta (%)	2,41	2,66	2,91
Metionina Dig. Aves (%)	0,22	0,21	0,20
Met.+ Cist. Dig. Aves (%)	0,45	0,43	0,42
Lisina Dig. Aves (%)	0,71	0,70	0,69
Cálcio (%)	0,71	0,72	0,73
Fósforo Disponível (%)	0,58	0,58	0,57
Sódio (%)	0,19	0,19	0,20

Fonte: Elaborado pelo autor.

*Suplemento Mineral-vitaminico fornecido por quilograma da ração: vitamina A: 220,000 UI; vitamina D3: 50,000 UI; vitamina E: 600,00 UI kg; ácido nicotínico: 700,00 mg; vitamina B12: 240,00 mcg/kg; cálcio: 20 %; vitamina K3: 60,00 mg/kg; vitamina B6: 60,00 mg/kg; ácido fólico: 20,00 mg/kg; biotina: 0.30 mg/kg; Fe: 1.250,00 mg/kg; Cu: 250,00 mg/kg; Mn: 1.750,00 mg/kg; Zn: 1,625,00 mg/kg; Co: 5,00 mg/kg; Iodo: 25,00mg/kg; Se: 7,50 mg/kg; BHT: 450 mg/kg; Fitase 3.000,00 FtU/g; ácido pantatênico 700,00 mg/kg vitamina B1 40,00 mg/kg; vitamina B2 100,00 mg/kg; Etoxiquin 200,00 mg/kg sódio 4 % colina 4.000,00 mg/kg.

A ração fornecida *ad libitum* e o cálculo do consumo da mesma foi determinado por meio da diferença entre a quantidade fornecida diariamente e as sobras existentes no final de cada período a ser analisado. O resultado foi dividido pelo número médio de aves de cada parcela e

expresso em gramas por ave por dia. O ganho em peso das aves foi obtido com pesagens por balança digital a cada sete dias. A conversão alimentar foi mensurada semanalmente, através da divisão do peso total da ração consumida da parcela, pelo respectivo ganho em peso das aves, da parcela na semana. O peso corporal final foi obtido ao 90º dia e obtida a percentagem do rendimento de carcaça em referência ao peso corporal e o rendimento de partes em referência ao peso de carcaça.

O rendimento de carcaça (%) foi obtido pela relação entre o peso da carcaça fria (sem pés, cabeça e pescoço) e o peso vivo da ave em jejum. O rendimento de peito, coxa, sobrecoxa, coxa+sobrecoxa, asa e dorso foi obtido pela relação entre o peso das partes citadas acima em relação ao peso da carcaça fria. A gordura abdominal (gordura aderida à moela mais a gordura abdominal), pés, cabeça+pescoço, fígado, moela, coração e pro ventrículo foram obtidas pela relação entre o peso dessas partes e desses órgãos em relação ao peso vivo da ave em jejum e expressos em percentagem.

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. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias serão comparadas pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade e avaliados no programa estatístico 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 para o centro de pesquisa e de 25,68 e 39,01 °C para a granja comercial. Os dados de desempenho: ganho em peso; consumo de ração; conversão alimentar; viabilidade de número de aves vivas de corte tipo colonial no período de 35 a 63 dias de idade, estão apresentados na Tabela 2. Foi constatado efeito significativo estatístico ($P < 0,05$) somente para o ganho em peso e consumo de ração, entretanto, não houve efeito ($P > 0,05$) entre os tratamentos para viabilidade e conversão alimentar.

No parâmetro ganho em peso observou diferença significativa somente entre dois tratamentos. Frangos de corte tipo colonial alimentados com a ração controle, ausência de raspa de mandioca integral desidratada e criadas no centro de pesquisa (T1), demonstraram maior

ganho em peso ($P<0,05$) quando comparados com as aves que receberam dietas com inclusão de 20% de raspa de mandioca e criadas em granja comercial (T6). Os valores de peso corporal e ganho em peso na primeira fase de criação (1 a 28 dias) foram obtidos devido às dietas com os maiores níveis (0, 20, 40, 60%) de farinha de raspa integral de mandioca (FRIM) conterem óleo vegetal em elevada proporção, principalmente naquela com 60% de inclusão de FRIM (SOUZA et al., 2009).

Em contrapartida (SOUZA et al., 2009 apud Nascimento et al., 2005), verificaram um efeito quadrático para o ganho em peso e relataram que o melhor nível de raspa de mandioca na ração, que é um alimento de composição semelhante ao FRIM, foi de 8,4%. O aumento da participação desse ingrediente na dieta de frangos de corte tipo colonial promoveu um decréscimo para o ganho em peso nos períodos de 22 a 35 e 36 a 42 dias de idade.

Observou-se que as aves alimentadas com a ração controle, ausência de raspa de mandioca integral desidratada e criadas no centro de pesquisa (T1), consumiram maior quantidade de ração ($P<0,05$) quando comparados com as aves que receberam dietas com inclusão de 20% de raspa de mandioca tanto para aves criadas no centro de pesquisa (T5) quanto em granja comercial (T6). E aves do Tratamento 3 e 4, alimentação com inclusão de 10 % de raspa de mandioca e criadas no centro de pesquisa (T3) e em granja comercial (T4), apresentaram maior consumo de ração ($P<0,05$) quando comparados com as aves que receberam dietas com inclusão de 20 % de raspa de mandioca e criadas em granja comercial (T6).

Souza et al. (2009) não encontraram diferenças significativas para o consumo de ração quando incluíram (0, 18, 36 e 53%) de farinha de mandioca nas dietas de frangos de corte tipo colonial.

Tabela 2 - Desempenho de frangos de corte tipo colonial alimentados com três níveis de inclusão de raspa de mandioca integral desidratada (RMID) criadas em centro de pesquisa (CP) e granja (G) no período de 35 a 63 dias de idade

TRATAMENTO (T)	Ganho em Peso (ave/g/dia)	Consumo (g/ave/dia)	Conversão Alimentar
T1= 0%RMID_CP	46,54 a	95,2 a	2,05
T2= 0%RMID_G	45,98 ab	95,5 a	2,08
T3= 10%RMID_CP	45,09 ab	94,1 ab	2,09
T4= 10%RMID_G	45,08 ab	95,1 ab	2,10
T5= 20%RMID_CP	44,09 ab	92,8 bc	2,10
T6= 20%RMID_G	44,01 b	92,1 c	2,09
Média	45,13	94,13	2,09
CV	10,64	1,29	14,06

Letras distintas na mesma coluna indicam diferenças estatísticas significativas ($p < 0,05$). T1 = dieta basal (sem raspa de mandioca) e aves criadas no centro de pesquisa; T2 = dieta basal (sem raspa de mandioca) e aves criadas em granja comercial; T3= dieta basal com inclusão de 10% de raspa de mandioca e aves criadas no centro de pesquisa; T4= dieta basal com inclusão de 10% de raspa de mandioca e aves criadas em granja comercial; T5= dieta basal com inclusão de 20% de raspa de mandioca e aves criadas no centro de pesquisa; T6= dieta basal com inclusão de 20% de raspa de mandioca e aves criadas em granja comercial.

Fonte: Elaborado pelo autor.

A inclusão de RMID reduziu o ganho em peso no T6, entretanto, Ferreira et al. (2012), ao avaliaram níveis de inclusão da raspa da raiz da mandioca integral (0; 5; 10; 15 e 20%) em dietas de frangas da linhagem Ross sobre o desempenho. Observaram que a inclusão da raspa da raiz de mandioca integral não afetou o ganho em peso das aves no período de um a 42 dias de idade.

E também, Ferreira et al. (2012) observaram que o consumo de ração e a conversão alimentar foram influenciados pelos níveis de inclusão da raspa integral de mandioca. Indica-se utilizar dietas balanceadas de frangas de corte, no período de 1 a 42 dias, até o nível de 6,77%, sem comprometer as características da carcaça e o rendimento dos principais cortes e dos órgãos comestíveis. Torres (1956) cita Temperton e Dudley (1951), ao oferecer raspa de mandioca para poedeiras comerciais, onde relataram resultados satisfatórios com o nível de inclusão de 20 a 25%. Observaram que rações com inclusão de 30% de raspa de mandioca com ausência de subprodutos do trigo, redução na inclusão do milho grão (27,5%) e elevadas quantidades de farinha de carne (22,5%), farinha de carne que tinham em sua composição 40% de PB, aumentou a mortalidade das aves que consumiam essa ração. Portanto, a alta proporção do fornecimento de raspa de mandioca, torna-se nociva aos animais.

Diante de um experimento realizado por SOUSA et al., (2012), onde avaliou-se aves de 1 a 21 dias de idade e de 22 a 42 dias de idade, em galpões comerciais com temperaturas registradas de 23°C e 32°C, respectivamente. A mortalidade das aves foi de 1,5% e 1,02%, respectivamente. A inclusão de níveis (0, 5, 10, 15, 20%) crescentes de bagaço de mandioca, na fase de 1 a 21 dias de idade, afetou de maneira linear o consumo de ração das aves, podendo estar relacionada à quantidade de fibra bruta contida na parede celular de alimentos de origem vegetal que não pode ser digerida pelas aves num período que o sistema digestivo estava em desenvolvimento.

De acordo com Broch et al. (2019), o ganho em peso e o consumo de ração não foram impactados negativamente quando houve inclusão de 10% de resíduos seco de mandioca na alimentação de frangos de corte na idade de 22 a 42 dias de idade. Já, a inclusão de 8% de resíduos seco de mandioca não afetou negativamente o desempenho de frangos de corte na fase final devido à redução de digestibilidade e retenção de nutrientes causada pelo alto teor de fibras

insolúveis, o que aumenta o volume da dieta e limita a capacidade digestiva, contribuindo para o esgotamento de consumo de ração e utilização de nutrientes de eficiência.

De acordo com Ydava et al., (2019), testaram a inclusão da raspa de raiz de mandioca (0, 12,5, 25, 37,5 e 50%) em substituição ao milho em 180 frango de corte no período de 1 a 21 dias de idade e no período total de 1 a 42 dias de idade. Observaram que não houve diferenças para o peso corporal das aves com a inclusão de até 25% da raspa da raiz de mandioca no período inicial (1 a 21 dias), e pode ser utilizada até 37,5% no período total do estudo (1 a 42 dias). Observaram que o ganho diário foi menor com inclusão de 50% de raiz de mandioca no período inicial e no período total de estudo.

Os valores de peso vivo, rendimento de carcaça e gordura abdominal de frangos de corte abatidos aos 63 dias de idade, estão apresentados na Tabela 3. Foi constatado que houve efeito significativo estatístico ($P > 0,05$) para os parâmetros de peso vivo e gordura abdominal. Entretanto, não houve diferença significativa ($P < 0,05$) entre tratamentos para rendimento de carcaça.

Observou que as aves alimentadas com ração controle, ausência de raspa de mandioca integral desidratada e criadas em granja comercial (T2), demonstraram maior quantidade de gordura abdominal ($P < 0,05$) quando comparadas com as aves que receberam dietas com inclusão de 20% de raspa de mandioca e criadas no centro de pesquisa (T5).

Tabela 3 - Peso Vivo, Rendimento de Carcaça e Gordura Abdominal de frangos de corte tipo colonial alimentados com cinco níveis de inclusão de raspa de mandioca 35 a 63 dias de idade

TRATAMENTO	Peso Vivo (g)	Rendimento de Carcaça (%)	Gordura Abdominal (%)
T1= 0%RMID_CP	2031,3 a	76,60	2,78 ab
T2= 0%RMID_G	2030,1 a	76,15	2,80 a
T3= 10%RMID_CP	2025,3 a	76,10	2,76 ab
T4= 10%RMID_G	2024,0 a	76,07	2,77ab
T5= 20%RMID_CP	2000,3 ab	75,97	2,73 b
T6= 20%RMID_G	1985,5 b	74,98	2,76 ab
Média	2016,08	75,98	2,76
CV	9,48	9,81	2,10

Letras distintas na mesma coluna indicam diferenças estatísticas significativas ($p < 0,05$). A percentagem de rendimento de carcaça e gordura abdominal foram obtidos em relação ao peso vivo da ave. T1 = dieta basal (sem raspa de mandioca) de aves criadas no centro de pesquisa; T2 = dieta basal (sem raspa de mandioca) de aves criadas em granja comercial; T3= dieta basal com inclusão de 10% de raspa de mandioca de aves criadas no centro de pesquisa; T4= dieta basal com inclusão de 10% de raspa de mandioca de aves criadas em granja comercial; T5= dieta basal com inclusão de 20% de raspa de mandioca de aves criadas no centro de pesquisa; T6= dieta basal com inclusão de 20% de raspa de mandioca de aves criadas em granja comercial.

Fonte: Elaborado pelo autor.

As diferenças para maioria dos tratamentos para o ganho em peso (Tabela 2), não refletiu em diferenças significativas para o rendimento de carcaça (Tabela 3) e partes (Tabela 4). Somente as aves que receberam dietas com inclusão de 20% de raspa de mandioca e criadas em granja comercial (T6), demonstraram menor ganho em peso, mas foi insignificante para influenciar no rendimento de carcaça e partes.

Apesar do tempo de idade ao abate deste experimento de certa forma os resultados corroboram com os de Ferreira (2010) que avaliou o efeito da inclusão de raspa integral da raiz de mandioca para frangos de corte no período de 1 a 42 dias de idade e observou que a inclusão de até 20% não interfere nos parâmetros de características da carcaça. A ausência desse efeito pode ser explicada pelo fato de que a raspa integral de mandioca é um alimento essencialmente energético e que os subprodutos da mandioca possuem valores de amido semelhante aos do milho, visto que, a raspa de mandioca integral possui 2973 Kcal/kg de energia metabolizável para as aves.

No T5 os frangos tem acesso ao piquete com fornecimento de sombras naturais, demonstrando seus comportamentos naturais e apresentando uma maior atividade física como ciscar, correr, bater asas, e consumindo uma dieta a base dos gramas e com 20% de inclusão de RMID, enquanto que os frangos do T2, ficam confinados recebendo uma dieta basal, apresentando maior estresse devido ao calor, pois o clima da região é quente. Esses animais (T2) apresentam maior desenvolvimento muscular acelerado e podem ter alterações na velocidade da glicose adquirindo maior gordura abdominal do que os animais do T5. A energia do tecido muscular é armazenada na forma de adenosina trifosfato (ATP), creatina fosfato e glicogênio. (BROSSI et al., 2009).

Silva et al. (2019), também observaram que o nível de inclusão de resíduos secos de mandioca à 4,06% com ou sem suplementação de enzimas, não influencia no rendimento de carcaça e outros cortes de frangos de corte. Segundo Miranda (2020) ao testar diferentes níveis de inclusão de farinha de mandioca em dietas formuladas em base de aminoácidos digestíveis, observou que não houve efeito dos tratamentos nas características de carcaça e demonstrou que a inclusão de até 30% de farinha de mandioca pode ser incluído em rações para frangos de corte sem afetar o desempenho, rendimento de carcaça e avaliação econômica.

A idade das aves é também um fator que pode ter colaborado para os resultados de rendimento, visto que as aves mais velhas possuem o sistema digestório plenamente desenvolvido, com maior tamanho digestivo e mais produção de enzimas e secreções gástrica que corroboram no melhor aproveitamento dos alimentos (MIRANDA, 2020).

Com relação aos resultados obtidos para partes (asas, peito, dorso e coxa) de frangos de corte abatidos aos 63 dias de idade, estão apresentados na Tabela 4. Foi constatado que não houve efeito significativo estatístico ($P > 0,05$) para tais parâmetros entre os tratamentos.

Tabela 4 - Rendimento de asas, peito, dorso e coxa de frangos de corte tipo colonial alimentados com cinco níveis de inclusão de raspa de mandioca 35 a 63 dias de idade

TRATAMENTO	Asas (%)	Peito (%)	Dorso (%)	Coxa (%)
T1= 0%RMID_CP	12,19	22,54	19,89	13,73
T2= 0%RMID_G	11,90	22,41	19,90	13,98
T3= 10%RMID_CP	11,86	21,57	18,41	13,85
T4= 10%RMID_G	11,87	21,98	18,89	13,96
T5=RB+20%RMID_CP	12,79	21,45	18,56	13,36
T6= RB+20%RMID_G	12,15	22,42	19,87	13,69
Média	12,13	22,06	19,25	13,76
CV	9,88	9,43	11,74	10,46

Letras distintas na mesma coluna indicam diferenças estatísticas significativas ($p < 0,05$). A percentagem de rendimento de asas, peito, dorso e coxa foram obtidos em relação ao peso da carcaça. T1 = dieta basal (sem raspa de mandioca) de aves criadas no centro de pesquisa; T2 = dieta basal (sem raspa de mandioca) de aves criadas em granja comercial; T3= dieta basal com inclusão de 10% de raspa de mandioca de aves criadas no centro de pesquisa; T4= dieta basal com inclusão de 10% de raspa de mandioca de aves criadas em granja comercial; T5= dieta basal com inclusão de 20% de raspa de mandioca de aves criadas no centro de pesquisa; T6= dieta basal com inclusão de 20% de raspa de mandioca de aves criadas em granja comercial.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Ferreira (2010), também não observou efeito com a inclusão (0, 5, 10, 15, 20%) de raspa de mandioca para as variáveis de peso de peito, coxas, sobrecoxas, asas, coração, fígado e moela. Esses resultados mostram que a raspa de mandioca utilizada em rações para frangos de corte não afeta as características de peso corporal ao abate e rendimento de carcaça e dos cortes nobres. Olubukola et al. (2018), afirma que a farinha da raiz de mandioca é otimizada como inclusão do milho em 25% sem qualquer efeito adverso sobre o desempenho dos frangos de corte.

Houve uma tendencia de melhores respostas para aves criadas no centro de pesquisa, resultado do melhor controle de criação, facilitado pelo menor número de aves em relação a grana comercial. A inclusão de RMID independente das instalações não afetaram a conversão alimentar, como também não observou efeito estático ($P > 0,05$) para rendimento de carcaça e de partes (asas, peito, dorso e coxa) de frangos de corte tipo colonial abatido aos 63 dias de idade.

5. CONCLUSÃO

A raspa de mandioca pode ser incluída em dietas de frango de corte, no período de 35 a 63 dias de idade, em até 20%, independente das instalações.

6. REFERÊNCIAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Avicultura**. São Paulo, 11 de janeiro de 2016. 20160111_Avicultura.

ABPA – Associação Brasileira de Proteína Animal. **ABPA projeta forte aumento da exportação de carne de frango e suína em 2019**. Disponível em: ><http://abpa-br.org/abpa-projeta-forte-aumento-da-exportacao-de-carne-de-frango-e-suina-em-2019/><. Acessado em: 23/03/2021.

ABPA – Associação Brasileira de Proteína Animal. **Exportações Brasileiras de Carne de Frango por Produto em 2019**. Disponível em: ><https://abpa-br.org/mercados/><. Acessado em: 23/03/2021.

ALMEIDA, J.; FILHO, J. R. F. Mandioca: uma boa alternativa para alimentação animal. **Bahia Agríc.**, v.7, n.1, set. 2005.

BARACHO, M. S.; CASSIANO, J. A.; NAAS, I. A.; TONON, G. S.; GARCIA, R. G.; ROYER, A. F. B.; MOURA, D. J.; SANTANA, M. R. Ambiente interno em galpões de frango de corte com cama nova e reutilizada. **Revista Agrarian**. ISSN: 1984-2538. v.6, n.22, p.473-478, 2013.

803 BASTOS, H. P. A. **Complexo enzimático e farelo de arroz integral em dietas para frangos**
804 **de corte**. UFPI, 2018. Tese de Pós-Graduação.

805

806 BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento – MAA. Estabelece as regras para
807 Registo do Produto “Frango Caipira ou Frango Colonial” ou “Frango Tipo ou Estilo Caipira”
808 ou “Tipo ou Estilo Caipira”. *In*: Ofício Circular DOI / DIPOA N° 007/99. 19 de maio de 1999.

809 BROCH, I. M. S.; WACHHOLZ, L.; SOUZA, C.; DALOLIO, F. S.; TEIXEIRA, L. V.; EYNG,
810 C.; NUNES, R. V. **Dry Residue of Cassava Associated With Carbohydrases in Diets for**
811 **Broiler Chickens**. 2019.

812

813 BROSSI, C.; CASTILLO, C. J. C.; AMAZONAS, E. A.; MENTEN, J. F. M. Estresse térmico
814 durante o pré-abate em frangos de corte. **Cien. Rural**, v.39, n.4, Santa Maria, 2009.

815

816 CRUZ DA SILVA, R. C. Subprodutos da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) na alimentação
817 de Codornas. Alagoas, 2018. Trabalho de Conclusão de Curso.

818

819 EKUNSEITAN, O. F.; OBADINA, A. O.; SOBUKOLA, O. P.; OMEMU, A. M.;
820 ADEGUNWA, M. O.; KAJIHAUSA, O. E.; ADEBOWALE, A. R. A.; SANNI, S. A.; SANNI,
821 L. O.; KEITH, T. Nutritional composition, functional and pasting properties of wheat,
822 mushroom, and high quality cassava composite flour. **Jornal of Food Processing and**
823 **Preservation**. v.41, issue 5. Outubro, 2017.

824

825 FARIA, P. B.; BRESSAN, M. C.; SOUZA, X. R.; RODRIGUES, E. C.; CARDOSO, G. P.;
826 GAMA, L. T. Composição proximal e qualidade da carne de frangos das linhagens Paraíso
827 Pedrês e Pescoço Pelado. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.38, n.12, p.2455-2464, 2009.

828

FÉLIX, R. S.; OLIVEIRA, E. S.; OLIVEIRA, A. C.; NASCIMENTO, G. R.; CARVALHO, C. B.; SANTOS, C. C. B. C. Influência da inclusão da raspa de mandioca sobre desempenho, rendimento de carcaça e qualidade da carne de codornas de corte. **PUBVET**, v.15, n.01, a739, p.1-6, Jan, 2021.

FERREIRA, A. H. C. **Raspa Integral da Raiz de Mandioca para Frangos de Corte**. Teresina: UFPI, 2010. Tese de Mestrado.

FERREIRA, A. H. C.; LOPES, J. B.; ABREU, M. L. T.; FIGUEIRÊDO, A. V.; RIBEIRO, M. N.; SILVA, F. E. S.; MERVALL, R. R. Raspa integral da raiz de mandioca para frangas de um a 42 dias de idade. **Rev. Bras. Saúde Prod. Anima., Salvador**, v.13, n.1, p.160-172 jan/mar, 2012. ISSN: 1519 9940.

FREITAS, C. R. G.; LUDKE, M. C. M. M.; LUDKE, J. V.; RABELLO, C. B. V.; NASCIMENTO, G. R.; BARBOSA, E. N. R. Inclusão da farinha de varredura de mandioca em rações de frangos de corte. **Acta Sci. Anim. Sci.** Maringá, v.30, n.2, p. 155-163, 2008.

FROIS, J. C.; OLIVEIRA, L. A.; OLIVEIRA, G. B. **ESTUDO DA ESTABILIDADE DA LINAMARASE DE MANIHOT ESCULENTA CRANTZ SOB ARMAZENAMENTO**. Disponível em:> <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/111916/1/Estudo-da-estabilidade0001.pdf><. Acessado em: 08 de abril de 2021.

GHOLAMI, M.; CHAMANI, M.; SEIDAVI, A.; SADEGHI, A. A.; AMINAFSCHAR, M. Effects of stocking density and environmental conditions on performance, immunity, carcass characteristics, blood constituents, and economical parameters of Cobb 500 strain broiler chickens. **Italian Journal of Animal Science**. v.19, n.1, 524-535. 2020.

HABIB, A. B.; BABIKER, M. S.; ELNOUR, Z. A. Utilization of Cassava Roots as a Source of Energy in Broiler Chicken feed and its effects on Blood chemistry and Digestibility. **Sudanese Online Research Journal**. v.2, issue 1. Fevereiro, 2021.

LEI, XJ.; PARK, JH.; HOSSEINDOUST, A.; KIM, IH. Effects of Cassava (*Manihot esculenta* crantz) Root Meal in Diets Containing Corn Dried Distillers Grains with Solubles on Production Performance, Eff Quality, and Excreta Noxious Gas Emission in Laying Hens. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**. v.19, n.2, pp-239-246. Junho 2017.

MELESSE, A.; MASEBO, M.; ABEBE, A. The Substitution Effect of Nough Seed (*Guizotia Abyssinica*) Cake with Cassava Leaf (*Manihot Escutulata* C.) Meal on Feed Intake, Growth Performance, and Carcass Traits in Broiler Chickens. **Jornal of Animal Husbandry and Dairy Science**. v.2, issue 2, 2018, PP 1-9.

MIRANDA, N. M. M. Rendimento de Carcaça e Cortes de Frangos de Crescimento Lento Alimentados com Raspa de Mandioca. Belém: UFRAM, 2020. Trabalho de Conclusão de Curso.

MORAIS, M. A.; CANEPELLE, E.; SILVA, D. M.; GUERRA, D.; REDIN, M. Avaliação do Desenvolvimento de Frangos Cobb e Mesclado Colonial em Sistemas Confinado e Semi Confinado. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS)**, v.9, n.1, p.9-16, março, 2019. Disponível em: ><https://periodicos.ufv.br/rbas/article/view/8009/pdf><. Acessado em: 08 de abril de 2021.

MORGAN, N. K.; CHOCT, M. Cassava: Nutrien composition and nutritive value in poultry diets. **Journal homepage, Animal Nutrition** 2. (2016) 253-261.

MUJAHID, A. Nutritional Strategies to Maintain Efficiency and Production of Chickens under High Environmental Temperature. **The Journal of Poultry Science**. v.48, issue, 3, pp:145-154. Junho de 2011.

NASCIMENTO, G. A. J.; COSTA, F. G. P.; JÚNIOR, V. 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. **Ciênc. Agrotec.**, Lavras, v.29, n.1, p.200-207, jan/fev. 2005.

NAZARENO, A.C.; PANDORFI, H.; GUSELINI, C.; VIGODERIS, R. B.; PEDROSA, E. M. R. **Bem-estar na Produção de Frango de Corte em Diferentes Sistemas de Criação**. v.31, n.1, p.13-22, jan/fev, 2011.

ND Agro bloco 1: o mercado de frango caipira e os efeitos do aumento do preço das carnes. 06 de setembro de 2020. Disponível em: ><https://ndmais.com.br/meio-ambiente/nd-agro-bloco-1-o-mercado-de-frango-caipira-e-os-efeitos-do-aumento-do-preco-das-carnes/#:~:text=O%20mercado%20de%20frango%20caipira%20vem%20crescendo%2015%25%20ao%20ano,com%20textura%20e%20sabor%20diferenciados><. Acessado em: 26 de março de 2021.

O mercado e a produção de galinha caipira no Brasil. 03 de abril de 2014. Disponível em: ><https://respostas.sebrae.com.br/mercado-e-producao-de-galinha-caipira-no-brasil/><. Acessado em: 26 de março de 2021.

OLUBUKOLA, A.; AHAMEFULE, F.; OJEWOLA, G. S. PRELIMINARY INVESTIGATION OF NUTRITIVE POTENTIAL OF UMUCASS 36 CASSAVA ROOT MEAL AS SUBSTITUTE FOR MAIZE IN BROILER DIETS. **International Journal of Science and Technology**. ISSN: 2454-5880. v.4, issue.3, pp.79-86. 19 de novembro de 2018.

PAULINO, M. T. F.; OLIVEIRA, E. M.; GRIESER, D.O.; TOLEDO, J. B. Criação de frangos de corte e acondicionamento térmico em suas instalações: Revisão. **PUBVET: Medicina Veterinária e Zootecnia**. ISSN: 1982-1263. v.13, n.2, a280, p.1-14, Fev., 2019.

ROCHA, O. S.; COSTA, J. R. R.; GONÇALVES, R. C.; AMORIM, S. M.; GALVÃO, A. K. L.; SANTOS, F. F. Avaliação do desempenho de frangos de corte de linhagem alternativa criados em aviário convencional na cidade de Manaus. **Rev. Cient. Avic. Suin.**, v.2, n.1, p.021-026, (2016). Disponível em:> <https://www.periodicos.ufam.edu.br/index.php/RECAS/article/view/2320><. Acessado em: 05 de abril de 2021.

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 requerimens. (488 p.) **Departamento de Zootecnia – UFC, Viçosa, MG, BR**, 2017.

SILVA, L. E. B.; SANTOS, J. K. B.; BARBOSA, J. P. F.; LIMA, L. L. C.; SILVA, J. C. S. Aspectos gerais e peculiaridades sobre mandioca (*Manihot esculenta* Crantz). **Diversitas Journal**. ISSN 2525-5215. v.3, n.1, pp-13-25. Jan/abr. 2019.

SIQUEIRA, A. F. **Criação, Manejo e Comercialização de Galinhas Caipiras e Ovos**. Fortaleza: UECE, 2006. Tese de doutorado. Disponível em:> <https://www.bibliotecaagptea.org.br/zootecnia/avicultura/livros/GALINHA%20CAIPIRA%20OOVO%20MANEJO%20CRIACAO%20E%20COMERCIALIZACAO.pdf><. Acessado em: 05 de abril de 2021.

SOLEIMANI, A. F.; KASIM, A.; ALIMON, A. R.; MEIMANDIPOUR, A.; ZULKIFLI, I. Ileal endogenous amino acid flow of broiler chickens under high ambiente temperature. **Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition**. 8 de maio de 2009.

938

939 SOUSA, D. P.; OSAKI, M. **Caracterização do Mercado Internacional de Carne de Frango**
940 **Brasil X Estados Unidos**. Piracicaba, SP.

941

942 SOUSA, J. P.L.; RODRIGUES, K. F.; ALBINO, L. F. T.; SANTOS NETA, E. R.; VIEIRA, R.
943 G. M.; PARENTE, I. P.; SILVA, G. F.; AMORIM, A. F. Bagaço de mandioca em dietas de
944 frangos de corte. **Rev. Bras. Saúde Prod. Anim., Salvador, v.13, n.4, p.1044-1053. Out/dez.,**
945 **2012.**

946

947 SOUZA, A. S.; GONÇALVES, R. W.; SILVA, E. S. P.; MENDES, G. A.; SANTOS, D. C.;
948 MAIA, T. L. Utilização da raspa da mandioca na alimentação animal. **PUBVET, Publicações**
949 **em Medicina Veterinária e Zootecnia. V.4, n.14, Ed. 119, Art. 805, 2010.**

950

951 SOUZA, K. M. R.; CARRIJO, A. S.; KIEFER, C.; FASCINA, V. B.; FALCO, A. L.;
952 MANVAILER, G. V.; GARCIA, A. M. L. **Farelo da Raiz Integral de Mandioca em Dietas**
953 **de Frangos de Corte Tipo Caipira**. 22 de outubro de 2009.

954

955 SOUZA, X. R.; FARIA, P. B.; BRESSAN, M. C. Qualidade da carne de frangos caipiras
956 abatidos em diferentes idades. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.64, n.2, p.479-487, 2012.**

957

958 TAKAHASHI, S. E.; MENDES, A. A.; MORI, C.; PIZZOLANTE, C. C.; GARCIA, R. G.;
959 PAZ, I. C. A.; PELÍCIA, K.; SALDANHA, E. S. B.; ROÇA, J. R. O. Qualidade da Carne de
960 Frangos de Corte Tipo Colonial e Industrial. **Revista Científica de Medicina Veterinária –**
961 **ISSN: 1679-7353. Ano IX, n18. Janeiro de 2012.**

962

963 TORRES, A. P. **A raspa de mandioca como sucedâneo dos farelos de trigo na alimentação**
964 **de pintos**. Universidade de São Paulo – Piracicaba. 1956. Trabalho de Conclusão de Curso.

965

966 YDAVA, S.; MISHRA, B.; JHA, R. **Cassava (*Manihot esculenta*) root chips inclusion in the**
967 **diets of broiler chickens: effects on growth performance, ileal histomorphology, and cecal**
968 **volatile fatty acid production.** 7 de março de 2019.

969

970

971

972

973

974



975

976

977

Kleber Pelicia.

978