

636.5

M827d

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

BK 5
C 32576472

**DESEMPENHO E RENDIMENTO DE CARCAÇA DE FRANGOS
DE CORTE NA FASE DE 1 A 42 DIAS DE IDADE, ALIMENTADOS
COM RASPA DE MANDIOCA RESIDUAL DESIDRATADA**

Autora: Karla Juliane Silva Moraes
Orientador: Prof. Pós Dr. Luiz Juliano Valério Geron

“Trabalho de conclusão de curso de graduação em Zootecnia, apresentada ao Departamento de Zootecnia da Universidade do Estado de Mato Grosso Campus Universitário de Pontes e Lacerda, como parte das exigências para obtenção do título de BACHAREL EM ZOOTECNIA”.

PONTES E LACERDA
DEZEMBRO /2013



UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

**DESEMPENHO E RENDIMENTO DE CARÇA DE FRANGOS
DE CORTE NA FASE DE 1 A 42 DIAS DE IDADE, ALIMENTADOS
COM RASPA DE MANDIOCA RESIDUAL DESIDRATADA**

Autora: Karla Juliane Silva Moraes
Orientador: Prof. Pós Dr. Luiz Juliano Valério Geron

“Trabalho de conclusão de curso de graduação em Zootecnia, apresentada ao Departamento de Zootecnia da Universidade do Estado de Mato Grosso Campus Universitário de Pontes e Lacerda, como parte das exigências para obtenção do título de BACHAREL EM ZOOTECNIA”.

PONTES E LACERDA
DEZEMBRO /2013

KARLA JULIANE SILVA MORAES

**DESEMPENHO E RENDIMENTO DE CARÇA DE FRANGOS DE
CORTE NA FASE DE 1 A 42 DIAS DE IDADE ALIMENTADOS COM
RASPA DE MANDIOCA RESIDUAL DESIDRATADA**

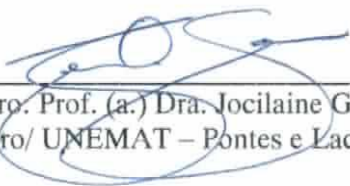
“Trabalho de Conclusão de Curso apresentado junto ao Curso de Graduação em Zootecnia, da Universidade do Estado de Mato Grosso, *Campus* Universitário de Pontes e Lacerda, como parte das exigências para obtenção do título de Bacharel em Zootecnia”.

Aprovado em: 06 de dezembro de 2013

COMISSÃO EXAMINADORA:


Prof. (o.) Dr. Luiz Juliano Valério Geron
Orientador (a) UNEMAT-Pontes e Lacerda


Membro: Prof. (a.) Ma. Dilma Alves da Silva
Membro/ UNEMAT – Pontes e Lacerda


Membro: Prof. (a.) Dra. Jocilaine Garcia
Membro/ UNEMAT – Pontes e Lacerda

A Deus o criador e salvador de minha vida
Por me sustentar e me colocar de pé todos os dias
À minha família, a qual sempre me incentivou,
A Julião Neto, meu pai, pela paciência e compreensão,
Angela, minha mãe, pelo incentivo e pelo seu amor incondicional,
Ao Meu filho Eduardo Constâncio, que amo incondicionalmente,
por estar sempre ao meu lado,
Meus irmãos Gidercley, Edivânia, Wesley, Nelson e Joyce pelo apoio e carinho.
Dedico lhes de coração.

AGRADECIMENTOS

A meu Deus todo poderoso, por ter me dado à vida e tem me ensinado a vivê-la, com saúde, paz, amor, ar, por ter me dado sabedoria e me capacitado a concluir mais uma etapa de minha vida.

Ao meu filho Eduardo Constâncio, razão de todos os meus esforços, peça principal de minha vida, agradeço pela confiança depositada em mim mesmo todo esse tempo fora, pelos sonhos que não se apagaram de que logo estaremos juntos, pelo amor incondicional.

Agradeço aos meus pais que me gerou a vida, e me conduziu a vivê-la, portando bom caráter, honra e perseverança, em especial a minha mãe por ter me apoiado nos momentos mais difíceis e mais felizes, por ter batalhado e lutado junto comigo por essa tão sonhada graduação, por não ter medido esforços a me ajudar, esteve sempre no papel de mãe do meu filho, a ela agradeço por ser a melhor mãe do mundo.

Aos meus irmãos Edivânia, Wesley, Joyce pelas palavras de incentivo e força, amor e presença em minha vida, Nelson e sua família por sua disposição, abrindo sempre as portas de sua casa com muito carinho, Mano Cley pelo seu amor e carinho.

A minha irmã Joyce, meu cunhado Mauro e minha sobrinha Hellen Beatriz pelo empenho em cuidar do meu filho em todo o tempo, sempre com amor e carinho.

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

Ao Prof. Dr. Luiz Juliano Valério Geron a quem admiro, por sua garra, companheirismo e principio de liderança, por ter participado da minha formação acadêmica, por confiar em mim e aceitar com maior carinho me orientar e auxiliar no desenvolvimento do meu conhecimento científico e profissional e pela atenção a mim depositada durante o período de convívio.

Agradeço as pessoas que participaram de todas as etapas de meu projeto pesquisa, aos colegas de curso na pessoa da acadêmica Fabiana Costa e professores na pessoa do professor Pós-Dr. Luiz Juliano Valério Geron.

Ao Departamento de Zootecnia e aos professores do Curso de Zootecnia pelos valiosos ensinamentos.

Aos funcionários do Departamento de Zootecnia e do laboratório de Análise de Alimentos e Nutrição Animal, local onde foi realizado parte de meu trabalho de pesquisa.

As minhas amigas Fabiana, Ana Paula, pois graças ao desempenho de vocês é que obtivemos todos os dados das análises dos alimentos e tratamentos necessários para a conclusão dessa pesquisa, e por compartilharem tanto o trabalho quanto o lazer.

A tia Célia, Larissa e Camila, por terem dado a oportunidade de eu e meu filho morarmos e conviver com elas, por todo amor e confiança depositado em nós.

À Dona Gorete pelo seu apoio, por ter “adotado” meu filho como neto, e por ser uma pessoa sem igual, sempre surpreendendo com sua originalidade e doçura.

À Francymara, tia Siomara e Yohan, pela amizade e confiança e apoio por ter me acolhido em seus lares.

A minha vizinha Germana e família e minha tia Maria pelo apoio, amor e carinho depositado em mim e meu filho.

Aos amigos Adailson, Eurides, Giliano, e minhas amigas Alzenir, Camila, Carolina, Edielen, Eslaine, Fabiana, Francymara, Karina, Larissa, Ligia, Lilian pela amizade sincera, agradeço o apoio, companheirismo e cumplicidade. Juntos compartilhamos momentos felizes que jamais se repetirão. Sou feliz por fazerem parte de minha história de vida.

Aos colegas Diego e Ana Paula, companheiros de monografia, por compartilharmos momentos de duvidas, medo, tensões, e alegria.

Ao pessoal do Campex, representados por Flávio e Sheslei, por compartilhar tanto os bons tempos quanto os ruins.

A professora Ma. Dilma Alves, pessoa que faz parte de minha formação, exemplo de pessoa, profissional, amiga e mãe; agradeço pela colaboração no desenvolvimento deste trabalho, função que desenvolveu com muito carinho e dedicação.

À Daiane, Daniela, Dilaine e Janeth por todos os momentos compartilhados e pela harmonia no convívio diário.

A todos que direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

“Tudo posso naquele que me fortalece”

(Filipenses 4:13)

RESUMO

Avaliou a utilização da raspa de mandioca residual desidratada (RMRD) nos níveis de 0%; 10%; 20% e 30% na alimentação de frangos de corte na fase de 1 a 42 dias de idade sobre o consumo de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN), desempenho animal (ganho médio diário –GMD, ganho médio total –GMT, conversão alimentar – CA e eficiência alimentar – EF) e avaliação de carcaça (peso ao abate, peso da carcaça quente, rendimento de peito, rendimento da coxa e sobrecoxa, rendimento da asa e sobreasa e rendimento do dorso). Foram utilizados 200 frangos de corte da raça Cobb com 1 dia de idade, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado (DIC), com quatro níveis de inclusão da RMRD (0%, 10%, 20% e 30%) com 10 aves por boxe e cinco boxes (repetição) por tratamento. Utilizou-se o programa de luz (natural e artificial) por 24 horas, as rações foram divididas em duas fases de 1 a 21 dias de idade e de 22 a 42 dias de idade. O abate ocorreu no quadragésimo segundo dia de idade das aves. Os dados das variáveis de consumo, desempenho animal e avaliação de carcaça foram submetidos a análise de variância no programa SAEG, e as diferenças obtidas foram avaliadas por equação de regressão considerando 5% de significância. Os diferentes níveis de RMRD não alteraram ($P>0,05$) o consumo de MS, MO, expressos em g dia^{-1} ; $\text{kg de MS Kg}^{0,75^{-1}}$ e % do peso corporal vivo (PC). Porém os níveis de RMRD alteraram de maneira linear crescente ($P<0,05$) o consumo de PB em g/dia^{-1} e de maneira quadrática ($P<0,05$) o consumo de FDN em g dia^{-1} , com ponto de máximo obtido para o nível de 26% de RMRD com valor de $10,0 \text{ g dia}^{-1}$ o consumo de FDN. Os níveis de RMRD alteraram de maneira linear decrescente ($P<0,05$) o GMD, GMT e EF dos frangos de corte durante o período 42 dias de idade. Os valores de CA dos frangos de corte durante a fase de 1 a 42 dias de idade apresentou comportamento linear crescente ($P<0,05$) com a inclusão da RMRD nas rações. Os valores do peso corporal vivo ao abate, carcaça quente, peito e o dorso apresentaram efeito linear decrescente ($P<0,05$) com a inclusão dos níveis de RMRD na ração de frangos de corte durante a fase de 1 a 42 dias de idade. Assim, conclui-se que a utilização da raspa de mandioca residual desidratada até o nível de inclusão de 30% não altera o consumo de matéria seca e matéria orgânica de frangos de corte na fase de 1 a 42 dias de idade, porém este alimento alternativo reduz o ganho médio e total dos animais além de reduzir o rendimento da carcaça e dos cortes de frangos de corte.

Palavras-chave: Ambiência. Alimento Alternativo. Aves. Conversão Alimentar.

ABSTRACT

Evaluated the use of residual dried cassava (RMRD) at levels of 0 % , 10%, 20 % and 30 % in the diet of broiler chickens during 1-42 days of age on the consumption of dry matter (DM) , organic matter (OM) , crude protein (CP) and neutral detergent fiber (NDF) , animal performance (average daily gain , ADG, total average gain - GMT , nourish conversion - CA and feed efficiency - EF) and carcass evaluation (slaughter weight , hot carcass weight, breast yield , thigh and drumstick yield , yield and yield sobreasa wing and the back). We used 200 broiler chickens of Cobb race with 1 day old , distributed in a completely randomized design (CRD) with four levels of inclusion of RMRD (0 % , 10 % , 20 % and 30 %) with 10 birds per pen five boxing (repetitions) for treatment. We used a program of light (natural and artificial) for 24 hours, the feed was divided into two stages from 1 to 21 days of age and 22 to 42 days of age. The slaughter occurs in forty-second day -old birds. Variable data consumption, animal performance and carcass evaluation were submitted to analysis of variance SAEG the program, and the differences were evaluated by considering equation return 5 % significance. The different levels of RMRD did not affect ($P > 0.05$) intake of DM, OM , expressed in g day⁻¹ ; kg DM Kg⁰ , -1 and 75 % of live body weight (BW) . But levels RMRD changed linearly increasing ($P < 0.05$) CP intake in g day⁻¹ and a quadratic response ($P < 0.05$) NDF intake in g day⁻¹ , with the maximum point obtained for the level of 26 % of RMRD with value of 10.0 g day⁻¹ NDF intake . Levels RMRD changed linearly decreasing ($P < 0.05$) ADG , GMT and EF of broilers during the 42 days . CA values of broilers during the 1-42 days of age was linearly increased ($P < 0.05$) with the inclusion of RMRD the diets. The values of live weight at slaughter, hot carcass, chest and back showed linear effect ($P < 0.05$) with the inclusion of RMRD levels in feed of broilers during the 1-42 days of age . Thus , it is concluded that the use of residual dehydrated cassava to the inclusion level of 30% does not affect the intake of dry matter and organic matter of broilers during from 1 to 42 days of age, but this alternative food reduces the gain medium and of the animals as well as reduces carcass yield and cut broilers.

Keywords: Ambience. Alternative Food. Birds. Feed conversion.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
2.1 Características da produção de frangos de corte no Brasil	11
2.2 Fatores ambientais e exigências nutricionais em frango de corte	12
2.3 Alimentos convencionais na dieta de frango de corte	14
2.4 Utilização da mandioca como Alimento alternativo para frangos de corte	15
2.4.1 Raspa de mandioca residual	16
2.4.2 Consumo e digestibilidade dos frangos de corte alimentados com subprodutos de mandioca.....	18
2.4.3 Desempenho de frangos de corte.....	20
2.5 Rendimento de carcaça de frangos de corte.....	22
3. MATERIAL E MÉTODOS	25
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
CONCLUSÕES.....	34
REFERÊNCIAS	35

1 INTRODUÇÃO

A avicultura brasileira representa uma das mais importantes cadeias produtivas e tem passado por um intenso desenvolvimento, o que faz com que o Brasil ocupe uma posição de destaque no mercado internacional (POTENÇA, 2008).

Com o relevante crescimento na avicultura de corte, o milho e o farelo de soja, componentes principais (fonte energética e protéica), respectivamente na formulação de ração de aves, apresentam grande variação de preços dentre o ano agrícola e entre anos, causado pelos períodos de entressafra e estiagens, com reflexo direto na oferta desses produtos no mercado, e também por ser bastante utilizado na alimentação humana, sendo um dos grandes problemas para os avicultores (FERREIRA, 2010).

A energia é o nutriente que apresenta maior preço entre os constituintes da ração para frangos de corte, e o nível energético interfere significativamente nos desempenhos tanto econômico quanto técnico (SUCHESI, 2000).

Com isso, têm-se desenvolvido novas pesquisas com a finalidade de avaliar melhores opções de utilização de alimentos alternativos energéticos, onde os mesmos devem proporcionar bom desempenho produtivo e reprodutivo das aves, diminuindo o custo de alimentação e resultando em maior lucratividade ao produtor (NASCIMENTO et al., 2004). Os coprodutos de indústrias de transformação de alimentos estão sendo cada vez mais utilizados como uma alternativa economicamente viável para redução dos custos dos sistemas de produção animal.

A mandioca e seus subprodutos (farinha da raspa de mandioca residual) vêm sendo utilizada como uma das fontes de alternâncias de energia na alimentação de aves (MARQUES et al., 2000), ela representa uma alternativa viável para a alimentação animal, devido a sua versatilidade em ser cultivada em vários níveis de tecnologia (GERON, 2013).

A nutrição é um fator de maior responsabilidade no sucesso da produção animal, motivo que estimula estudiosos a inovar em trabalhos que buscam como resultados, ótimos níveis nutricionais, que se adequem as exigências de frangos de corte, onde esses possam expressar maiores e melhores rendimentos (BARBOSA et al., 2001).

Os consumidores de frango têm se tornado mais criteriosos aumentando a preferência pelos cortes de frango (coxa e sobre coxa e peito), que devem apresentar boa aparência, textura. Dentre outros fatores como qualidade avaliados frequentemente pelos produtores estão características das linhagens, precocidade, boa capacidade de conversão alimentar, boa

produção de peito, qualidade de carcaça e peso médio final (MÉNDEN et al., 2004; VIEIRA, 2004).

Este trabalho teve como objetivo avaliar a utilização de diferentes níveis de inclusão (0,0%; 10,0%; 20,0% e 30,0%) da raspa de mandioca residual desidratada- RMRD na alimentação de frangos de corte na fase total, de 1 a 42 dias de idade, sobre consumo de nutrientes, desempenho animal e rendimento de carcaça.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Dentre os animais produtores de alimentos para o homem, o frango se destaca em habilidade na capacidade de converter produtos de origem vegetal, em proteína de qualidade comprovada. Entretanto os sistemas de produção desses animais, o gasto com alimentação representa mais de 70% do custo total, e isso tem levado produtores e técnicos a irem à busca de medidas alternativas no sentido de reduzir esses custos, mantendo e/ou melhorando o rendimento produtivo destes animais (FERREIRA, 2010).

2.1 Características da produção de frangos de corte no Brasil

A produção de frango de corte se desenvolveu no Brasil no final da década de 1950, na região Sul e posteriormente migrou para região Sudeste, desde então os índices de produção só tem aumentado (SARCINELLI; VENTURINI; SILVA, 2007). Atendendo as demandas interna e externa que estão em expansão, a produção de frangos de corte, de excelente desempenho no agronegócio brasileiro, tem evoluído nos últimos anos, para vários estados do país além dos tradicionais produtores (GARCIA; FERREIRA; SOUZA, 2005).

Inicialmente, a avicultura estava sob o domínio da atividade familiar que com o decorrer dos anos, principalmente após a introdução de tecnologia nas áreas de genética, ambiência, sanidade e nutrição, ampliou-se a visão empresarial para atender as exigências de mercado, favorecendo para o desenvolvimento dessa área (GARCIA, 2006).

A partir de 2004, o consumo per capita da carne de frango ultrapassou o consumo de carne bovina no Brasil em função do ajuste adequado da cadeia de frango ao mercado consumidor (ANUALPEC, 2005).

O frango brasileiro está presente na mesa de consumidores em mais de 150 países. O Brasil é o maior exportador mundial desde 2004, e o terceiro maior produtor de carne de aves, atrás somente dos Estados Unidos e China (BOZUTTI, 2009).

De acordo com Sarcinelli; Venturini e Silva (2007) existem atualmente cerca de 300 raças de espécies de galinhas domésticas (*Gallus domesticus*), podendo se distinguir em três principais categorias, sendo raças puras, raças híbridas e raças nacionais. De maneira mais específica são divididas em raças de classe leve, raças de dupla aptidão e raças mais pesadas na qual estas são destinadas para produção de carne.

As características principais do frango de corte são: o mais alto peso com oito semanas (de 1750 a 2200 g, variável com a estação do ano), grande capacidade devido ao

desenvolvimento muscular, particularmente do peito largo e longo e das coxas, plumagem branca, excelente conversão de alimento, emplumação precoce, boa postura e fertilidade, baixa mortalidade e excelente estado sanitário (BOZUTTI, 2009; SARCINELLI; VENTURINI; SILVA, 2007).

As raças híbridas são o resultado de cruzamentos que buscam agregar valores com a combinação de diferentes linhagens ou estirpes de galinhas, em um exemplar e formam as raças que apresentam maior produtividade quando comparadas as raças puras (SARCINELLI; VENTURINI; SILVA, 2007). A produção de novas raças híbridas de padrão genético melhorado é um dos principais fatores responsáveis pelo avanço na produção de frango no país, em relação custo benefício, pois essas novas raças quando comparadas as puras que eram produzidas anteriormente, apresentam melhor conversão alimentar, crescimento elevado, excelente ganho de peso maior rendimento de carcaça. Isso proporciona ao produtor maior índice de produção em menor tempo e custo de produção. Com esse melhoramento no padrão genético obteve-se aumento de carne de peito de 14% e em 1987 para 20% a 21% em 2005, e a estimativa era ultrapassar 25% de rendimento em 2010 atendendo assim as exigências da população consumidora desse corte nobre. O melhoramento auxiliou na produção de raças que se adequem a variados tipos de climas fator que proporcionou a expansão da produção de frangos de cortes para os variados estados do País (FEIRA AVE SUI, 2005).

2. 2 Fatores ambientais e exigências nutricionais em frango de corte

O desempenho zootécnico das aves sofre forte influência do ambiente, é um fator que mais ocasiona perdas produtivas em climas tropicais. O impacto da variação súbita do clima, e constante temperatura elevada na avicultura, resultam na redução da sua eficiência produtiva. Com o aumento da umidade relativa e a temperatura ambiente, as aves sofrem piora no estresse pelo calor à medida que a umidade relativa do ar ultrapassa a zona de conforto térmico, dificultando a dissipação de calor e elevando a temperatura corporal da ave (PEREIRA et al., 2011).

Segundo Medeiros (2001), a máxima produtividade de frangos para as condições climáticas brasileiras é obtida quando a temperatura apresenta variações de 21 e 29°C, com umidade relativa de 50 a 80% e velocidade do ar de 1,5 a 2,5 m.s⁻¹. Nesse sistema de ambiência, as aves apresentaram aos 42 dias de idade 2.300 g de peso médio; consumo diário

de ração em torno de 150 g; conversão alimentar de 1,87; 3% de mortalidade; 41,5 °C de temperatura retal; e frequência respiratória de 47 respirações por minuto.

A variação de temperatura deve ser a mínima possível, pois a inconstância do ambiente pode prejudicar o desempenho da ave (consumo, conversão alimentar, ganho de peso e rendimento de carcaça), principalmente quando na fase inicial (até 15 dias), período que a ave está desenvolvendo o intestino e sistema termorregulador, entretanto, é necessário manter a temperatura controlada em todas as fases (PEREIRA et al., 2011).

A alimentação constitui um dos principais fatores na exploração avícola, pois uma dieta adequada pode promover melhoria tanto na produtividade quanto no rendimento de carcaça. As decisões mais importantes que podem ser tomadas na formulação de uma dieta de frangos de corte são relativas às concentrações de proteína e de energia, tendo em vista que os níveis influenciam tanto o custo da dieta como o desempenho dos frangos de corte. (LEANDRO et al., 2003)

O manejo nutricional é dependente da categoria animal, estado fisiológico, de acordo com a idade sexo e produtividade. Dentre outros parâmetros a serem avaliados, a adequação ao clima e mudanças climáticas é um fator determinante para o sucesso e insucesso da produção. (PENS JR; VIEIRA, 1998 apud MURAROLLI, 2007).

Para promover melhor o desempenho de frangos de corte em ambiente de alta temperatura, existem técnicas que auxiliam na redução do incremento calórico ao corpo, como a troca do carboidrato por uma porcentagem de lipídeo na dieta, redução no nível de proteína bruta e com adição de aminoácidos sintéticos (DL metionina, L lisina e L treonina) (CAIRES et al., 2008).

As aves possuem baixa tolerância ao calor, e quando expostas à temperaturas elevadas sofrem estresse por calor e diminuem o consumo de ração e a ingestão diária de nutrientes por aves e prejudicam o desempenho produtivo e o rendimento de cortes nobres de frangos de corte (OLIVEIRA et al., 2010). Sendo assim pode ser utilizado nos aviários equipamentos de climatização para ter controle da zona de conforto térmico das aves, como os ventiladores, nebulizadores, exaustores e placas evaporativas (FURTADO et al., 2003)

Quando as aves são mantidas em ambiente livre de estresse térmico, o consumo dos nutrientes pode ser adequado com isso, podendo expressar seu máximo potencial para sua produção. A energia é um dos principais nutrientes responsáveis para o desenvolvimento de tecido muscular na carcaça, crescimento, produção de ovos, manutenção de temperatura do corpo e respiração, funcionamento do aparelho digestivo influencia na conversão alimentar,

no ganho de peso das aves, entre outras dependências fisiológicas (OLIVEIRA et al., 2011; ENGLERT, 1998).

2.3 Alimentos convencionais na dieta de frango de corte

O milho e o farelo de soja são os ingredientes mais utilizados nas dietas das aves e, em razão do consumo elevado, torna as aves competidoras com o homem. O milho, por possuir valor energético alto quando comparado a outros cereais, tem maior importância, justificando assim seu uso na alimentação dos animais (TORRES et al., 2003).

A produção de milho no Brasil, juntamente com a soja, contribui com aproximadamente 80% da produção nacional de grãos, estimada ao todo em 137,6 milhões de toneladas para a safra 2008/2009, segundo o Acompanhamento da Safra Brasileira (CONAB, 2009).

O aumento no preço do milho no mercado internacional ocasionado pela maior demanda do cereal, principalmente para a produção de etanol nos Estados Unidos, tem influência direta na cadeia de produção de proteínas de origem animal no Brasil, sendo que a utilização do milho para rações ultrapassa a 25 milhões de toneladas, o que representa mais de 50% do volume produzido. A avicultura demanda 60,5%, e a suinocultura 28,5% deste total, restando 11,0% a serem utilizados na alimentação de ruminantes e outras espécies (LIMA, 2001).

O milho em sua maior proporção é constituído de carboidratos, e os principais presentes no grão são amido, celulose, açúcares simples e pentosanas. O amido é a principal fração dos carboidratos e pode representar de 66,0 a 78,0% do peso seco do grão (ZEOULA; CALDAS NETO, 2001, apud GONSALVES; BORGES; FERREIRA, 2009). A composição química e bromatológica do grão de milho e outros alimentos tradicionais utilizados na alimentação de frangos de corte estão demonstrados na Tabela 1.

Tabela 1 - Composição química e bromatológica de alguns alimentos tradicionais utilizados na avicultura de corte.

Alimentos	Nutrientes expressos na MS					
	MS%	MO%	PB%	EE%	FDN%	EM Mcal/kg
Grão de milho	87,11	85,84	8,26	3,61	11,75	3381
Grão de sorgo	85,88	84,02	8,94	2,35	9,80	3660
Farelo de soja	88,59	82,69	45,32	1,66	13,86	2677
Farelo de algodão	89,09	83,72	29,80	1,28	41,70	1666

Fonte: Adaptado de Rostagno et al., (2005).

O farelo de soja é um subproduto derivado do processamento do grão de soja integral para extração do óleo, o farelo de soja é uma fonte protéica, que usualmente possui 45% de proteína bruta, menos de 7% de fibra bruta e é rico em aminoácidos essenciais, principalmente lisina e metionina. Apresentando bom valor nutricional e valores de aminoácidos essenciais favoráveis à alimentação de frangos (ROSTAGNO et al., 2005).

2.4 Utilização da mandioca como Alimento alternativo para frangos de corte

Alimentos alternativos que sejam de custo moderado ou até mesmo que tenham a capacidade de melhorar os resultados zootécnicos, estão sendo, frequentemente analisados e incorporados na dieta, conforme seus resultados (STRADA et al., 2005).

O aumento considerável no preço de alimentos convencionais (milho e soja), utilizados na composição energética da ração na alimentação de aves vem sendo um dos maiores responsáveis pelo elevado custo de até 70% de produção animal. Com o princípio de viabilizar cada vez mais a produção avícola tem se apostado na utilização de alimentos alternativos, que vem repercutindo positivamente no mercado produtivo. Dentre os alimentos alternativos utilizados na alimentação de aves destaca-se a mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) e seus subprodutos (farinha da mandioca e resíduos da industrialização da mandioca) como fonte energética em substituição parcial do milho e farelo de soja. (FERREIRA, 2010; SILVA et al., 2008).

Segundo Ferreira (2010), a mandioca é uma planta Brasileira, cultura de região tropical, e apresenta elevada rusticidade, facilidade de cultivo, alta produtividade de raiz, baixa exigência nutricional, baixo custo de produção, é encontrada em alta disponibilidade em nossa região, sua composição química (energia) é bastante representativa na alimentação de aves, porém outros nutrientes (proteína e minerais) necessitam ser considerados e adicionados na dieta.

O Brasil é o maior produtor de mandioca do continente Americano (FURLANETO, 2006 apud SILVA et al., 2008). O uso da mandioca no Brasil pode baratear custos e abrir uma oportunidade para a exploração da avicultura pelos pequenos produtores, devido ao baixo custo de cultivo e a facilidade de se obter o produto.

A mandioca (*Manihot esculenta*, Crantz) é caracterizada como alimento energético, por ser rica em carboidratos, basicamente na forma de amido (FERREIRA, 2010). A composição química e bromatológica da mandioca e seus subprodutos esta demonstrada tabela 2.

A quantidade de ácido cianídrico (HCN) é o que caracteriza se a mandioca é do tipo mansa ou brava. A mansa ou “doce” contém baixa quantidade de HCN, habitual do consumo humano, sendo a produzida em maior quantidade no mundo todo. A mandioca amarga ou “brava” apresenta alto teor de HCN e não é apropriada para o consumo humano. Utiliza-se na alimentação animal, mas para isso, deve reduzir a quantidade de HCN, para que isso ocorra, deve-se fazer a trituração do material para que ocorram as reações químicas necessárias, como ativação da betaglicosidase intracelular, para a liberação e volatilização do HCN. A raiz apresenta de 60 a 65% de umidade quando *In natura*, e quando seca adequadamente de modo natural (ventilação e insolação), a umidade decrescerá para 14%, podendo então ser ensacada e armazenada (GONSALVES, BORGES; FERREIRA, 2009; HOLANDA, 2011).

Tabela 2 - Composição química e bromatológica da mandioca e seus subprodutos da agroindústria.

Alimentos	Nutrientes expressos na MS					
	MS	MO	PB	EE	FDN	EM Mcal/kg
Raspa de mandioca Integral	87,67	84,07	2,47	0,59	11,75	3628
Res. Mandioca	93,75	98,98	3,81	0,59	11,75	2977
Péletes da raiz de mandioca	89,13	-	2,1	0,71	10,38	2730
Parte aérea da mandioca	25,20	-	22,0	4,0	41,0	2700

Resíduo úmido de farinha de mandioca in natura- RUFM; Fontes: Adaptado de Rostagno et al. (2005); Abrahão et al. (2006); Gonsalves, Borges e Ferreira (2009).

2.4.1 Raspa de mandioca residual

Segundo Mazzuco e Bertol (2000), a farinha da raspa de mandioca residual é um subproduto da farinheira adquirido da pós-moagem da raiz de mandioca onde passa pelo processo de lavagem para extração do amido, permanecendo a massa residual com elevado teor de umidade, a qual é exposta ao sol para dar origem a farinha da raspa de mandioca residual (FRMR).

Segundo Carvalho (1986), é necessário seguir esse processo para obtenção da FRMR para a eliminação dos princípios tóxicos em especial os glicosídeos cianogênicos.

A origem da mandioca, a qualidade da raiz na época da colheita e a técnica de colheita utilizada, assim como o nível de tecnologia industrial, influenciam na composição bromatológica da FRMR, e são responsáveis pela variação de seus valores, por este motivo análise de sua composição bromatológica é necessária para um correto balanceamento da dieta, sendo contrário aos alimentos convencionais (milho, sorgo, soja e etc.), que são

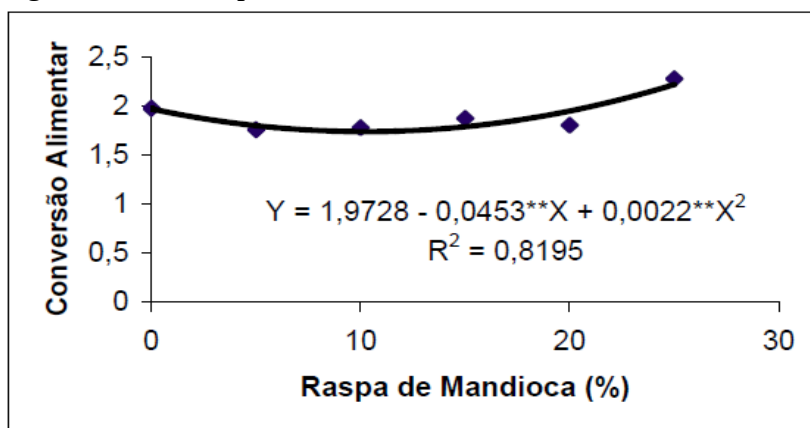
homogêneos e padronizados, utilizados na alimentação animal (CALDA NETO, 2001; GONSALVES, BORGES; FERREIRA 2009; ZEOULA et al. 2003).

Estudos realizados por Carvalho (1986) e Correia (1993), sobre a composição bromatológica da raspa da raiz de mandioca desidratada obtiveram, respectivamente, 90,00 e 89,12% de matéria seca, 3,21 e 4,73% de proteína bruta, 0,75 e 0,83% de extrato etéreo, 3,73 e 0,69% de fibra bruta, 3,68 e 2,09% de cinzas.

Com relação à energia, a revisão realizada por Rostagno et al. (2000), sobre a raspa da mandioca relatou que esse produto apresenta em torno de 3.138 Kcal de energia metabolizável/kg, podendo, desta forma, ser utilizado como sucedâneo do milho em rações para aves (Tabela 2). Entretanto, estudo realizado por Sousa et al. (2005) demonstrou que a concentração de energia útil na mandioca e em seus derivados é afetada pela umidade. Assim a raiz de mandioca quando fresca apresenta menos de 1.500 kcal de energia metabolizável (EM) por quilo (kg) de massa fresca; quando desidratada, varia de 3.200 a 3.600 kcal de EM/kg de MS.

Estudo conduzido por Nascimento et al. (2005), o qual avaliaram o efeito da substituição do milho pela raspa de mandioca (0; 5; 10; 15; 20 e 25%) na alimentação de frangos de corte, durante a fase de engorda e final, observaram que o ponto de mínimo ($P < 0,05$) para o valor da conversão alimentar foi obtida para o nível de substituição de 10,29% de FRMR em relação ao milho (Figura 1). Desta maneira, os maiores níveis de raspa de mandioca utilizados por Nascimento et al. (2005) proporcionaram pior conversão alimentar em frangos de corte na fase final.

Figura 1 – Efeito da substituição do milho pela farinha de mandioca sobre a conversão alimentar de frangos de corte, no período de 22 a 35 dias de idade.



Fonte: adaptado de Nascimento et al. (2005).

A utilização de farelo de raiz integral de mandioca (0; 45; 50 e 55%) na alimentação de frangos de corte caipira foi conduzido por Carrijo et al. (2002), os quais observaram que as aves alimentadas com o farelo da raiz de mandioca apresentaram numericamente maior peso médio final e ganho de peso em relação as aves alimentadas com grão de milho.

Estudo realizado por Camacho (2010), para avaliar o resíduo de mandioca proveniente da fermentação alcoólica (produção de álcool de mandioca), indicou que 15% de inclusão desse resíduo poderá ser fornecido a frangos de corte na fase inicial sem alterar o ganho de peso.

2.4.2 Consumo e digestibilidade dos frangos de corte alimentados com subprodutos de mandioca

Os frangos de corte são animais monogástricos e possuem hábito alimentar onívoros. Os fatores que mais influenciam, no consumo de ração são os devidos à temperatura e a composição bromatológica da ração.

A qualidade do alimento e a exigência nutricional de cada animal é o que define a quantidade ser ingerido. Sendo que, quanto maior for o valor energético do alimento menor será o consumo. Porém, o nível energético para ter efeitos satisfatórios são assimilados até 3.200 Kcal de energia metabolizável por quilo de ração, podendo ser fornecida nas quatro primeiras semanas, ou seja, de 0 a 28 dias de vida, à partir deste o nível máximo a ser fornecido é de 3.000 Kcal EM/Kg de ração (COTTA, 2003).

Segundo Cotta (2003), o valor protéico da ração também é um fator limitante, caso se encontre em nível elevado há redução no consumo, sem modificar sua taxa de crescimento. Outros fatores como forma física (granulometria X energia), e presença exagerada de determinados minerais (zinco, sódio), também são fatores limitantes do consumo.

De acordo com Ferreira (2010), a avaliação da inclusão da raspa integral da raiz de mandioca (RIRM) para frangos de corte no período de 1 a 21 dias de idade propiciou um efeito linear positivo ($P < 0,05$) sobre do consumo de ração. O mesmo comportamento foi observado para a conversão alimentar, no entanto, o ganho de peso e a viabilidade (%) não foram influenciados pelos níveis de inclusão da raspa integral da mandioca (Tabela 3).

Tabela 3 – Desempenho produtivo de frangos de corte alimentados com rações contendo diferentes níveis da raspa integral de mandioca, no período de 1 a 21 dias de idade.

Variáveis	Nível de inclusão da raspa de mandioca integral %					%CV
	0%	5%	10%	15%	20%	
1 a 21 dias de idade (fase)						
Consumo de ração kg	1,05	1,00	1,12	1,20	1,16	7,70
Ganho de peso kg	0,62	0,63	0,69	0,65	0,65	4,43
Conversão alimenta (g g ⁻¹)	1,68	1,58	1,67	1,86	1,79	7,16
Viabilidade (%)	97,5	97,5	96,3	93,8	98,7	7,08

Fonte: Adaptado de Ferreira (2010).

De acordo com Carrijo et al. (2010), os níveis de farelo da raiz integral de mandioca (0%; 15%; 30% e 45%) em dietas para fêmeas de frangos caipiras não alterou ($P>0,05$) o consumo de ração e a conversão alimentar como demonstrado na Tabela 4.

Tabela 4 – Desempenho de frangos de caipira fêmeas submetidos a dietas contendo diferentes níveis de farelo da raiz integral de mandioca.

Variáveis	Nível de inclusão do farelo da raiz integral de mandioca %				Eq.	%CV
	0%	15%	30%	45%		
	1 a 28 dias de idade (fase)					
Peso corporal (g)	414	419	424	423	NS	3,70
Consumo de ração (g)	792	792	816	799	NS	7,27
Conversão alimenta (g g ⁻¹)	1,91	1,89	1,92	1,89	NS	10,54
Viabilidade (%)	100	96	91	91	NS	6,94
29 a 56 dias de idade (fase)						
Peso corporal (g)	1290	1299	1258	1251	NS	2,28
Consumo de ração (g)	3042	3020	3065	3132	NS	3,82
Conversão alimenta (g g ⁻¹)	2,36	2,32	2,44	2,50	NS	4,56
Viabilidade (%)	100	96	92	92	NS	6,65
57 a 84 dias de idade (fase)						
Peso corporal (g)	2029	2050	2010	2022	NS	3,02
Consumo de ração (g)	6084	6041	6131	6264	NS	3,82
Conversão alimenta (g g ⁻¹)	3,00	2,95	3,05	3,10	NS	3,88
Viabilidade (%)	100	96	92	92	NS	6,66

Eq: equação de regressão; CV: coeficiente de variação.

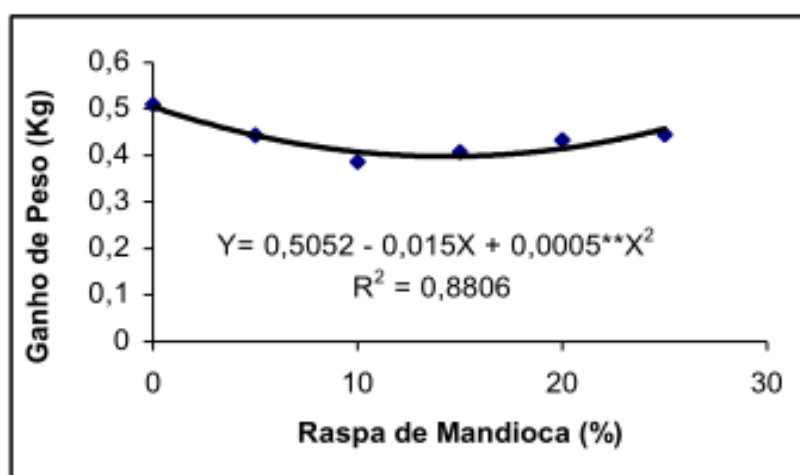
Fonte: Adaptado de Carrijo et al. (2010).

Desta maneira, os autores concluíram que o farelo da raiz integral de mandioca pode ser utilizado em dietas adequadamente balanceadas para fêmeas de frangos tipo caipiras com até 45% de inclusão, sem prejuízo ao consumo e desempenho animal (CARRIJO et al., 2010).

2.4.3 Desempenho de frangos de corte

Segundo Nascimento et al. (2005), o fornecimento de raspa de mandioca na ração de frangos propiciou um efeito quadrático ($P < 0,05$) sobre o ganho de peso a medida que se aumentou a quantidade deste ingrediente na ração. Os autores observaram que o pior desempenho (ganho de peso) das aves foi para o nível de 15% de raspa de mandioca em substituição ao grão de milho moído (Figura 2).

Figura 2 – Efeito dos tratamentos (níveis de mandioca de 0%; 10%; 20% e 30%) na ração de frangos sobre o ganho de peso para o período de 36 a 42 dias de idade.



Fonte: Adaptado de Nascimento et al. (2005).

Segundo estudo realizado por Souza et al. (2011), para avaliar o farelo da raiz integral de mandioca (0%; 20%; 40% e 60%) em dietas de frangos de corte tipo caipira, os autores observaram que para a fase de 1 a 28 dias os níveis de farelo da raiz de mandioca alteraram ($P < 0,05$) o peso corporal final (PCF) e o ganho de peso (GP) conforme demonstrado na Tabela 5. Porém os mesmos autores, não observaram diferença ($P > 0,05$) para essas variáveis na fase de 29 a 56 dias de idade e para a fase de 57 a 84 dias de idade, conforme demonstrado na Tabela 5.

Tabela 5 – Desempenho de frangos de corte tipo caipira, em três fases de criação, submetidos a dietas contendo farelo da raiz integral de mandioca.

Variáveis	Nível de inclusão do farelo da raiz integral de mandioca %				% CV
	0%	20%	40%	40%	
1 a 28 dias de idade (fase)					
N	96	96	96	96	0,0
PCI g	38	38	38	38	1,70
PCF g	495b	520ab	528ab	541 ^a	2,98
GP g	458b	483ab	491a	505 ^a	3,08
CR g ave ⁻¹ dia ⁻¹	26	27	28	27	6,04
CA	1,59	1,57	1,57	1,48	4,86
VB	100	99,9	99,9	99,9	0,03
29 a 56 dias de idade (fase)					
N	92	92	92	92	0,00
PCI g	512	511	513	513	1,34
PCF g	1573	1517	1534	1517	2,57
GP g	1108	1052	1067	1066	3,35
CR g ave ⁻¹ dia ⁻¹	94	95	88	84	8,01
CA	2,37	2,52	2,32	2,21	6,92
VB	99,9	99,9	99,9	99,9	0,06
57 a 84 dias de idade (fase)					
N	88	88	88	88	0,0
PCI g	1485	1490	1475	1478	0,51
PCF g	2796	2755	2728	2708	2,27
GP g	1309	1294	1271	1239	5,55
CR g ave ⁻¹ dia ⁻¹	151	143	140	136	4,85
CA	3,46	3,28	3,22	3,12	4,86
VB	100,0	99,9	99,9	100,0	0,02

N: número de aves em cada tratamento; PCI: peso corporal inicial; PCF: peso corporal final; GP: ganho de peso; CR: consumo de ração; CA: conversão alimentar; VB: viabilidade; CV: coeficiente de variação; a,b: médias seguidas de letras minúsculas distintas na linha diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Fonte: Adaptado de Souza et al. (2011).

Segundo Ferreira (2010), a utilização de raspa de mandioca integral (0%; 5%; 10%; 15% e 20%) na alimentação de frangos de corte no período de 1 a 42 dias de idade não alterou ($P > 0,05$) o ganho de peso e a viabilidade conforme demonstrado na Tabela 6. No entanto os autores observaram que a raspa de mandioca integral proporcionou um efeito quadrático ($P < 0,05$) sobre os valores de consumo de ração e conversão alimentar (Tabela 6). Os autores concluíram que a raspa integral da raiz de mandioca pode ser utilizada em dietas balanceadas de frangos de corte, no período de 1 a 42 dias, até o nível de 6,77%.

Tabela 6 – Desempenho de frangos de caipira fêmeas submetidos a dietas contendo diferentes níveis de farelo da raiz integral de mandioca.

	Nível de inclusão do farelo da raiz integral de mandioca %					E.R.	%CV
	0%	5%	10%	15%	20%		
CR kg	3,82	3,41	3,75	3,72	4,18	¹	7,29
GP kg	1,93	1,79	1,80	1,90	1,99	NS	5,66
CA kg kg ⁻¹	1,98	1,79	1,80	1,90	2,09	²	5,22
Viabilidade (%)	96,3	92,5	92,5	92,5	97,5	NS	7,47

¹ $Y = 3,769 - 0,058 X + 0,004X^2$ ($r^2 = 79,3\%$); ² $Y = 1,9696 - 0,0423X + 0,0024 X^2$ ($r^2 = 97,9\%$).

CR: consumo de ração; GP: ganho de peso; CA: conversão alimentar. Fonte: Adaptado de Ferreira (2010).

2.5 Rendimento de carcaça de frangos de corte

A exigência do consumidor por produtos diferenciados e a preferência por cortes ao frango inteiro, levou a indústria avícola a dar maior atenção às características de rendimento e qualidade de carcaça, ao mesmo tempo em que os índices de desempenho zootécnico evoluíram (MENDES et al., 2001).

A preferência das empresas que exploram a avicultura por aves com maior potencial de aproveitamento da carcaça é consequência de uma tendência mundial de maior consumo de carne de frango em partes. Por esta razão, as integrações avícolas e frigoríficos independentes, já estão investindo em linhagens que apresentam maior conformação de carcaça. Para o produtor avícola é duplamente vantajoso trabalhar com linhagens que possuem maior rendimento de carcaça, pois seu produto se torna mais valorizado e mais escolhido pelos frigoríficos (FLEMMING; JANZEN; CANDO, 1999).

De acordo com Souza et al. (2005), a raspa de mandioca integral na alimentação de frangos de corte tipo caipira abatidos com 84 dias de idade não apresentou alteração ($P > 0,05$) para as variáveis do rendimento dos corte de carcaça (Tabela 7). Os autores concluíram que o farelo da raiz integral de mandioca pode ser utilizado nas dietas de frangos de corte tipo caipira na proporção de 60% da ração total sem prejudicar o desempenho e os rendimentos de carcaça e de cortes das aves.

Tabela 7 – Rendimento de carcaça e de parte da carcaça de frangos de corte tipo caipira submetidos a dietas contendo farelo da raiz integral de mandioca com 56 a 84 dias de idade.

Variáveis	Nível de inclusão do farelo da raiz integral de mandioca %				%CV
	0%	20%	40%	60%	
56 a 84 dias de idade (fase)					
RCAR	67,60	66,93	66,09	66,61	1,58
RPTO	27,45	26,74	27,25	27,67	4,16
RCSX	32,37	32,67	32,98	33,11	2,94
RASA	12,72	12,90	13,13	12,78	3,97
RDOR	26,14	26,94	26,28	25,97	4,36

RCAR: rendimento de carcaça; RPTO: rendimento de peito; RCSX: rendimento de coxa e sobrecoxa; RASA: rendimento de asa e RDOR: rendimento de dorso. Fonte: Adaptado de Souza et al. (2011).

Segundo Flemming; Janzen e Endo (1999), o rendimento de carcaças de linhagens comerciais de frango de corte foi avaliado. Os autores observaram que a linhagem COBB, foi a segunda melhor linhagem testada com resultados significativos em peso de carcaça (limpa), peito com e sem ossos e pernas sem ossos, sendo inferior apenas à ROSS, que apresentou resultados significativamente ($P < 0,10$) melhores em peso de carcaça (limpa) e aos cortes de peito com e sem osso, asa inteira e pernas sem ossos (Tabela 8).

Tabela 8 – Desempenho entre linhagens comerciais de frangos de corte para diferentes características do rendimento de carcaça

Variáveis	Linhas comerciais de frangos de corte				
	Ross	Cobb	Hubbard	Arbor Acres	Isa
Peso da carcaça g	1872	1800	1786	1756	1756
Peito com osso g	514	478	438	450	441
Peito sem osso g	402	375	335	345	335
Perna com osso g	586	539	564	540	568
Perna sem osso g	453	441	428	415	431
Peso da asa g	204	193	201	190	194

Fonte: Adaptado de Flemming; Janzen e Endo (1999).

Segundo Ferreira (2010), os resultados obtidos para o peso da carcaça, dos principais cortes e dos órgãos comestíveis não foram influenciados ($P > 0,05$) pelos níveis de inclusão da raspa integral da raiz de mandioca para frangos de corte, no período de 1 a 42 dias (Tabela 9). O autor concluiu que a raspa integral da raiz da mandioca até o nível de 20% em dietas de frangos de corte, no período de 1 a 42 dias, não interfere nos parâmetros de característica da carcaça.

Tabela 9 – valores absolutos do peso da carcaça, cortes e órgãos comestíveis de frangos de corte (g), abatidos aos 42 dias de idade, alimentados com rações contendo diferentes níveis de inclusão de raspa integral de raiz de mandioca.

Variáveis	Nível de inclusão da raspa da raiz de mandioca integral %					%CV
	0%	5%	10%	15%	20%	
Peso corporal vivo (g)	1.910,5	1.851,5	2.046,5	1.885,3	1.921,5	4,5
Peso da carcaça (g)	1.411,3	1.341,0	1.495,5	1.370,0	1.392,5	4,8
Peso do peito (g)	452,8	431,8	486,0	432,3	460,0	6,6
Peso do dorso (g)	390,4	367,1	389,1	368,5	362,6	8,0
Peso da coxa (g)	203,1	194,4	211,3	210,4	197,9	5,9
Peso da sobre coxa (g)	206,6	195,9	233,5	197,8	209,4	8,0
Peso da asa (g)	76,5	69,6	79,9	78,0	75,9	5,7

Fonte: Adaptado de Ferreira (2010).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, no *Campus* Universitário de Pontes e Lacerda no setor de Avicultura e no Laboratório de Análise de Alimentos e Nutrição Animal (LAANA). A UNEMAT possui uma área de 150 ha, localizada na rodovia BR 174, Km 209, na região do Alto Vale do Guaporé, aproximadamente 450 km distante da capital Cuiabá - MT. A região tem temperatura média de 25 °C e 1.500 mm de precipitação anual. O experimento ocorreu no período de 14 de março de 2013 à dia 25 de abril de 2013.

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC) onde foram distribuídos 200 frangos da raça Cobb (raça híbrida), em 20 baias (boxes) com 10 frangos cada. Os frangos de corte foram alimentados com rações contendo diferentes níveis de inclusão de farinha de raspa de mandioca residual – RMRD (0%; 10% 20% e 30%), assim todos os níveis de inclusão da RMRD apresentou cinco repetições, ou seja, cinco boxes por tratamento. Raça (características visuais) demonstrada na (Figura 3).

Figura 3 – Frangos de corte da raça Cobb



Fonte: Arquivo pessoal

A raspa de mandioca residual desidratada (RMRD) foi obtida de uma pequena indústria de farinha de mandioca localizada no município de Cáceres – MT, o resíduo da farinheira na sua forma *in natura* apresentou alto teor de umidade com aproximadamente 70%. Este resíduo foi exposto ao sol durante três dias para a obtenção da raspa de mandioca residual desidratada, a qual apresentou um teor de MS de 93,75%.

No ensaio de desempenho produtivo (ganho médio diário, ganho médio total, conversão alimentar e eficiência alimentar) e avaliação do rendimento de carcaça e dos corte dos frangos para o período de 1 a 42 dias de idade foram avaliados os seguintes ingredientes raspa de mandioca residual desidratada, milho grão moído, farelo de soja, óleo de soja e núcleo

vitamínico e mineral. Foram confeccionadas quatro rações experimentais contendo diferentes níveis de inclusão da RMRD (0%; 10%; 20% e 30% na MS).

A composição química e bromatológica dos alimentos utilizados no presente trabalho estão demonstradas na Tabela 10, esses valores tabelados e os obtidos no LAANA da composição química e bromatológica dos alimentos foram utilizados para estimar a composição percentual e química das rações experimentais.

Tabela 10 - Composição química e bromatológica dos alimentos experimentais.

Alimento	Nutrientes expressos em % da MS						
	MS %	MO	PB	EE	FDN	MM	EM Mcal kg ⁻¹
Resíduo de Mandioca	93,75	98,98	3,81	0,59	11,75	1,02	2,97
Milho grão moído	91,62	97,73	9,75	3,63	11,93	2,27	3,38
Óleo de soja	99,6	99,6	0	99,6	0	0,4	8,79
Farelo de soja	88,63	97,67	49,48	1,45	14,93	2,33	2,29
Núcleo inicial	99,5	5	0	0	0	95	0

Fonte: Elaboração da autora.

As rações experimentais para a fase inicial (tabela 11) dos frangos de corte (1 a 21 dias de idade) foram balanceadas e apresentam 21,5% de proteína bruta - PB (isoprotéica) e 3,0 Mcal de energia metabolizável - EM de acordo com o Rostagno, Albino, Donzele (2006).

Tabela 11 - Composição percentual e bromatológica das rações da fase inicial (1 -21 dias de idade) para frangos de corte.

Alimentos	Níveis de inclusão da raspa de mandioca residual desidratada – RMRD			
	0,0%	10,0%	20,0%	30,0%
Composição percentual das rações experimentais				
Resíduo de Mandioca	0,0	10,0	20,0	30,0
Milho grão moído	60,4	47,0	33,6	20,7
Óleo de soja	3,0	4,5	5,9,0	7,3
Farelo de soja	31,6	33,5	35,5	37,0
Núcleo inicial	5,0	5,0	5,0	5,0
Total	100,00	100,00	100,00	100,00
Composição bromatológica (% na MS) das rações da fase inicial				
<i>Variáveis</i>				
Matéria seca (MS)	91,31	91,58	91,85	92,13
Materia orgânica (MO)	93,13	93,28	93,43	93,58
Proteína bruta (PB)	21,52	21,54	21,60	21,47
Extrato etéreo (EE)	5,64	6,73	7,73	8,74
Fibra em detergente neutro (FDN)	11,92	11,78	11,66	11,52
EM Mcal Kg ⁻¹ para aves	3,03	3,05	3,06	3,08

Fonte: Elaboração da autora.

As rações experimentais para a fase de final (tabela 12) dos frangos de corte de (22 a 42 dias de idade) foram confeccionadas para atender 19,0% de proteína bruta e 3,2 Mcal de

EM/kg (ROSTAGNO, ALBINO; DONZELE, 2006) - Tabela 12. As rações foram fornecidas três vezes ao dia às 7 horas; 12 horas e 18 horas. Em comedouros tipo tubulares.

Tabela 12 - Composição percentual e bromatológica das rações da fase crescimento (22 a 42 dias de idade) para frangos de corte.

Alimentos	Níveis de inclusão da raspa de mandioca residual desidratada – RMRD			
	0,0%	10,0%	20,0%	30,0%
Composição percentual das rações experimentais				
Resíduo de Mandioca	0,0	10,0	20,0	30,0
Milho grão moído	64,0	50,9	37,5	24,6
Óleo de soja	5,0	6,5	8,0	9,1
Farelo de soja	26,0	27,6	29,5	31,3
Núcleo inicial	5,0	5,0	5,0	5,0
Total	100,00	100,00	100,00	100,00
Composição bromatológica (% na MS) das rações da fase final				
<i>Variáveis</i>				
Matéria seca (MS)	91,64	91,92	92,20	92,44
Materia orgânica (MO)	93,17	93,32	93,48	93,62
Proteína bruta (PB)	19,10	19,00	19,01	19,03
Extrato etéreo (EE)	7,68	8,78	9,88	10,59
Fibra em detergente neutro (FDN)	11,52	11,37	11,23	11,13
EM Mcal Kg ⁻¹ para aves	3,20	3,22	3,24	3,24

Fonte: Elaboração da autora.

As aves foram alojadas em boxes de 1,20 x 1,40 m providos de comedouros tubulares e bebedouros pendulares, em galpão de alvenaria com piso de concreto, cama de palha de arroz e telhas de barro.

O programa de luz adotado durante o período experimental foi o contínuo, com 24 horas de luz diária (natural e artificial). O aquecimento das aves foi realizado com lâmpadas incandescentes de 100 W por boxe.

O desempenho animal (consumo de nutrientes, conversão e eficiência alimentar e ganho médio diário e ganho médio total) dos frangos de corte realizou-se em 42 dias. Diariamente foi mensurada a quantidade de ração fornecida, por baia e no dia seguinte durante o período da manhã antes do fornecimento da primeira refeição era amostrado e mensurado a quantidade de sobras para o ajuste da ingestão de MS.

O fornecimento da ração (MS) foi ajustado de maneira que sempre sobrava 10% do total fornecido diariamente. O peso corporal dos frangos foi obtido por amostragem de cinco animais por baia, o que foi obtido a cada três, ou seja, na fase inicial obteve um total de sete coletas de dados de ganho de peso corporal e na fase de crescimento sete coletas de dados de ganho de peso corporal das aves.

Após os períodos experimentais (fase inicial e final) as amostras de alimentos, sobras foram processadas em moinho de faca utilizando-se peneira de crivos de 1 mm, em seguida foram misturadas em quantidades iguais, com base no peso seco, para formar amostras compostas de sobras por baixa tratamento⁻¹ (0,0%, 10,0%, 20,0% e 30,0% de RMRD).

O teor de matéria seca definitiva das amostras de alimentos e sobras foi realizado em estufa a 105 °C, até as amostras atingirem peso constante, a matéria mineral (MM) e matéria orgânica (MO) foi realizada pelo método por incineração em mufla a 600 °C, segundo citações de Silva e Queiroz (2002). A determinação da fibra em detergente neutro (FDN) dos alimentos e sobras foi realizada de acordo com Van Soest et al. (1991).

As características do rendimento de carcaça avaliadas foram o peso absoluto e rendimento de carcaça e cortes comercial (peito, coxa e sobrecoxa e sobre asa e dorso). Aos 42 dias de idade foram abatidas três aves por boxe, que apresentavam o peso médio da unidade experimental. As aves selecionadas foram submetidas a jejum de ração de seis horas e identificadas com anilhas numeradas, de forma a identificar a unidade experimental à qual pertenciam.

Após o abate, sangria, depenagem e evisceração, foram removidos os pés, a cabeça e a pele de cada ave. As carcaças foram pesadas para o cálculo do rendimento das carcaças (%) e em seguida, foram feitos os cortes comerciais, pesando-se o peito, coxa e sobrecoxa e asa sobre asa, para o cálculo do rendimento. Na determinação do rendimento de carcaça foi considerado o peso corporal vivo ao abate, o peso da carcaça limpa e eviscerada, em relação ao peso corporal em jejum ao abate. Para os cortes comerciais, os cálculos dos rendimentos foram feitos em relação ao peso da carcaça eviscerada, como demonstrado abaixo:

$(\text{Peso da carcaça eviscerada sem pés e cabeça} * 100) / \text{Peso corporal ao abate}$

$(\text{Peso do corte} * 100) / \text{Peso da carcaça eviscerada sem pés e cabeça}$.

As variáveis estudadas (consumo de nutrientes, desempenho animal e rendimento de carcaça e cortes nobres de frango de corte) foram submetidas à análise de variância por intermédio do software “Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas - SAEG” – (UFV, 1997), o qual foi considerado valor de “P” de 0,05. Quando verificada significância de efeitos da inclusão do níveis de farinha da raspa de mandioca residual (RMRD) foi procedida análise de regressão, considerando os efeitos linear e quadrático, sendo a escolha do modelo realizada a partir dos valores de “P” e “R²”.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os diferentes níveis de inclusão da RASPA DE MANDIOCA RESIDUAL DESIDRATADA (RMRD) na alimentação de frangos de corte na fase de 1 a 42 dias de idade não influenciaram ($P>0,05$) o consumo de MS e MO expresso em g dia^{-1} ; gramas por quilo de peso metabólico ($\text{g kg}^{0,75^{-1}}$) e percentagem do peso corporal (%PC) como demonstrado na Tabela 13.

Os valores médios observados para o consumo de MS dos frangos alimentados com os diferentes níveis de RMRD foram de $100,09 \text{ g dia}^{-1}$; $125,56 \text{ g kg}^{0,75^{-1}}$ e $14,74 \%$ do PC, respectivamente. O consumo de MO dos frangos alimentados com as mesmas rações foi de $95,58 \text{ g dia}^{-1}$; $120,39 \text{ g kg}^{0,75^{-1}}$ e $14,15 \%$ do PC, respectivamente.

Tabela 13 - Consumo médio diário de matéria seca (CMS), matéria orgânica (CMO), proteína bruta (CPB), extrato etéreo (CEE), fibra em detergente neutro (CFDN) para dos frangos na fase total (1 a 42 dias) alimentados com dietas contendo níveis crescentes da raspa de mandioca residual desidratada. (RMRD).

Variáveis	Níveis de inclusão da raspa de mandioca residual desidratada – RMRD				Regressão	CV(%)
	0,0%	10,0%	20,0%	30,0%		
CMS g dia^{-1}	101,46	94,91	102,94	101,02	$Y=100,09$	7,43
CMS $\text{g kg}^{0,75^{-1}}$	125,42	119,29	128,60	128,93	$Y=125,56$	7,08
CMS % PC	14,75	14,02	15,05	15,15	$Y=14,74$	7,96
CMO g dia^{-1}	95,26	90,21	99,52	97,33	$Y=95,58$	7,96
CMO $\text{g kg}^{0,75^{-1}}$	117,96	113,76	124,66	125,17	$Y=120,39$	7,55
CMO % PC	13,879	13,386	14,605	14,746	$Y=14,15$	8,38
CPB g dia^{-1}	16,75	16,45	18,76	18,85	¹	7,72
CPB $\text{g kg}^{0,75^{-1}}$	21,71	21,81	24,58	23,34	$Y=22,86$	12,78
CPB % PC	2,591	2,609	2,923	3,038	²	7,03
CFDN g dia^{-1}	7,99	8,79	10,31	9,80	³	10,28
CFDN $\text{g kg}^{0,75^{-1}}$	10,11	11,17	12,84	12,02	⁴	10,16
CFDN % PC	1,197	1,318	1,501	1,393	⁵	10,66

¹ $Y= 16,4145+0,0858613X$ ($r^2=33,95 \%$); ² $Y=2,54153+0,0165666X$ ($r^2=49,92 \%$); ³ $Y= 7,8566+0,167473X-0,00327367X^2$ ($r^2=46,54 \%$); ⁴ $Y= 9,9556+0,214535X-0,00468119X^2$ ($r^2=42,63\%$); ⁵ $Y= 1,17921+0,024904X- 0,00057331x^2$ ($r^2=37,07\%$).

$\text{g kg}^{0,75^{-1}}$: gramas por quilograma de peso metabólico; %PCV: percentagem do peso corporal vivo; g dia^{-1} : grama por dia e %CV: coeficiente de variação. Fonte: Elaboração da autora.

Porém a inclusão da RMRD na alimentação dos frangos de corte alterou de maneira linear crescente ($P<0,05$) o consumo de PB expresso em g dia^{-1} e % do PC. (Tabela 13). Provavelmente, os maiores níveis de RMRD na alimentação de frangos de corte podem ter contribuído para uma melhor seleção do farelo de soja no cocho pelas aves o que pode ter favorecido o maior consumo de PB para os níveis mais elevados de RMRD na ração.

Para o consumo de FDN foi observado um efeito quadrático ($P<0,05$) com a inclusão

dos diferentes níveis de RMRD na dieta de frangos de corte (Tabela 13).

Os pontos de máximo consumo de FDN foram de 10,0 g dia⁻¹ para o nível de 26% de RMRD; 12,41 g kg^{0,75 -1} para o nível de 23% de RMRD e de 1,45% do PC para o nível de 22% de inclusão do RMRD, conforme as equações demonstrada na Tabela 13.

Os valores para o desempenho animal estão demonstrados na Tabela 14. Foi observado que os níveis de RMRD alterou de maneira linear decrescente ($P < 0,05$), o ganho médio diário (GMD) e o ganho médio total (GMT) dos frangos de corte durante o período 42 dias de idade (Tabela 14).

Tabela 14 - Peso corporal inicial (PCi), peso corporal final (PCf), peso corporal médio (PC médio), ganho total do período (GMT), ganho médio diário (GMD), conversão alimentar (CA) e eficiência alimentar (EF) de frangos na fase inicial de 1 a 42 dias de idade alimentados com dietas contendo níveis crescentes de raspa de mandioca residual desidratada.

Variáveis	Níveis de inclusão da raspa de mandioca residual desidratada – RMRD				Regressão	CV(%)
	0,0%	10,0%	20,0%	30,0%		
PCi g	86,60	92,18	77,11	85,63	Y=85,38	13,43
PCf g	2.215,6	2.091,0	2.050,8	1.915,5	¹	5,03
PC médio g	1.151,08	1.092,61	1.063,98	1.000,56	²	5,11
GMT g	2.128,97	1.998,86	1.973,73	1.829,86	³	4,98
GMD g	51,93	48,75	48,14	44,63	⁴	4,98
CA kg MS/GMD	1,96	1,95	2,14	2,27	⁵	7,11
EF kg MS/GMD kg	0,51	0,51	0,47	0,44	⁶	6,63

¹Y= 2,20930-9,40449X ($r^2 = 54,98\%$); ²Y=1,14869-4,79218X ($r^2 = 56,65\%$); ³Y= 2,121,22-9,22462X ($r^2 = 55,74\%$); ⁴Y= 51,7371-0,22499X ($r^2 = 55,74\%$); ⁵Y= 1,90898+ 0,112179X ($r^2 = 44,75\%$); ⁶Y= 0,522841-0,00251343X ($r^2 = 45,82\%$).

Fonte: Elaboração da autora.

Este efeito sobre o ganho médio diário e o ganho médio total das aves provavelmente pode ter ocorrido devido o RMRD possuir menor valor de energia metabolizável que o grão de milho, uma vez que a indústria extraiu o amido da mandioca para a produção de polvilho. As rações experimentais apresentaram os menores valores de energia metabolizável expressos em Mcal kg⁻¹ (Tabela 11 e 12), porém para obtenção desses valores de rações isoenergéticas foi necessário adicionar óleo nas rações com os maiores teores de RMRD, esse fato pode ter contribuído para um efeito associativo negativo ao longo da digestão dos nutrientes corroborando com os valores obtidos para o ganho médio diário das aves. Outro fato que pode ter contribuído para este efeito a característica pulverulenta do RMRD o qual pode ter auxiliado os frangos em selecionarem determinados ingredientes no cocho, o que pode ter alterado a digestão das rações.

Estudos realizado por Silva et al. (2009), avaliaram a utilização de resíduo de mandioca suplementados a ração basal composta por milho e soja, com quatro níveis de

substituição ao milho(0%, 13%, 26%, 40%), e observaram que níveis de raspa de mandioca Em substituição ao milho nas rações influenciaram negativamente no consumo de ração, ganho de peso e a conversão alimentar dos animais.

A conversão alimentar (CA) dos frangos de corte durante a fase de 1 a 42 dias de idade apresentou comportamento linear crescente ($P<0,05$) com a inclusão da RMRD nas rações. Este efeito é consequência do menor GMD dos frangos com a inclusão da RMRD nas rações, com semelhante consumo de matéria seca.

Para o valor de eficiência alimentar (EF) dos frangos de corte foi observado um efeito linear decrescente ($P<0,05$) com a inclusão dos níveis de RMRD nas rações (Tabela 14) com amplitude de variação de 0,51 kg MS GMD⁻¹ para o nível de 0% de RMRD a 0,44 kg MS GMD⁻¹ para o nível de 30% de RMRD.

Nascimento et al. (2005), ao utilizarem a raspa de mandioca na alimentação de frangos de corte nas fases final e engorda, com quatro níveis de substituição ao milho (0, 15, 30, 45%), obtiveram efeito quadrático ($P<0,01$), houve um decréscimo no ganho de peso conforme aumentou-se a quantidade de raspa de mandioca na ração, os autores afirmaram que o pior desempenho para ganho de peso foi ao nível de 15% de raspa de mandioca em substituição ao milho.

Os valores do peso corporal vivo ao abate, carcaça quente, peito e o dorso apresentaram efeito linear decrescente ($P<0,05$) com a inclusão dos níveis de RMRD na ração de frangos de corte durante a fase de 1 a 42 dias de idade (Tabela 15). Este efeito da RMRD sobre o rendimento de carcaça e os corte de frangos provavelmente ocorreram devido o menor ($P<0,05$) GMD das aves alimentados com os maiores níveis de RMRD nas rações (Tabela 12).

Tabela 15 – Valores do peso corporal vivo ao abate, peso da carcaça quente, peso do peito, peso da coxa e sobre coxa, peso da asa e sobre asa, peso do dorso expresso em kg e as relações entre o peso da carcaça em relação ao peso corporal e dos cortes em relação ao peso da carcaça quente de frangos abatidos com 42 dias alimentados com níveis crescentes de farinha da raspa de mandioca residual.

Variáveis	Níveis de inclusão da raspa de mandioca residual desidratada – RMRD				Equação	%CV
	0,0%	10,0%	20,0%	30,0%		
Peso corporal vivo ao abate kg	2,65	2,55	2,61	2,34	¹	10,15
Peso da carcaça quente kg	1,69	1,65	1,66	1,48	²	10,90
Peso do peito kg	0,65	0,62	0,63	0,57	³	12,82
Peso da coxa e sobre coxa kg	0,49	0,49	0,47	0,45	^{NS} (Y = 0,47)	12,42
Peso da asa e sobre asa kg	0,14	0,14	0,15	0,13	⁴	11,33
Peso do dorso kg	0,39	0,38	0,38	0,33	⁵	13,21
Peso carcaça/PCV	0,64	0,65	0,64	0,63	^{NS} (Y = 0,65)	3,19
Peso do peito/peso da carcaça	0,34	0,37	0,38	0,38	^{NS} (Y = 0,38)	6,13
Peso da coxa/peso da carcaça	0,29	0,30	0,29	0,30	^{NS} (Y = 0,29)	7,65
Peso da asa/peso da carcaça	0,08	0,08	0,09	0,09	^{NS} (Y = 0,09)	10,73
Peso do dorso/peso da carcaça	0,23	0,23	0,23	0,22	^{NS} (Y = 0,23)	7,06

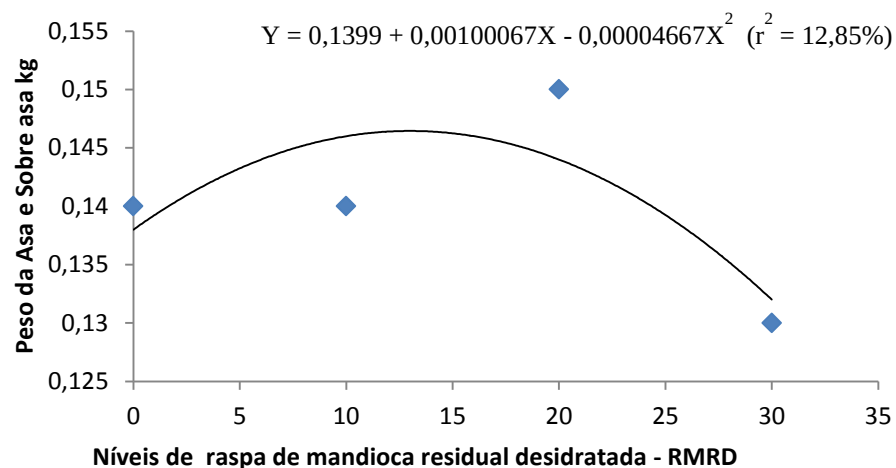
¹ Y = 2,66566-0,00867067X (R² = 11,54%); ² Y = 1,711633-0,0063833X (R² = 13,64%); ³ Y = 0,65256-0,00240067X (R² = 10,47%); ⁴ Y = 0,1399+0,00100067X-0,00004667X² (R² = 12,85%) e ⁵ Y = 0,396367-0,00178X (R² = 13,92%).

Fonte: elaboração da autora.

Souza et al. (2011), avaliaram o desempenho de frangos de corte tipo caipira, em três fases de criação submetidos a dietas contendo diferentes níveis de farelo de raiz integral de mandioca (FRIM) na dieta (0%, 20%, 40% e 60%), e observaram que o peso final e o ganho de peso foram influenciados (P<0,05) com a inclusão de FRIM nas dietas somente na fase inicial de criação (1 a 28 dias de idade), o consumo de ração não foi alterado (P>0,05) pelos diferentes níveis de FRIM nas rações nas três fases de criação. Para conversão obtiveram resultados de 3,46; 3,28; 3,22; 3,122 e 4,86 para os respectivos tratamentos. Não houve diferença (p>0,05) entre os tratamentos para as variáveis de rendimento de carcaça e de cortes dos frangos de corte tipo caipiras aos 84 dias de idade.

Porém foi observado que os diferentes níveis de RMRD proporcionaram um comportamento quadrático (P<0,05) sobre o peso da asa e sobreasa expresso em kg (Tabela 15). O ponto de máximo rendimento da asa e sobreasa foi estimado em 0,145 kg para o nível de inclusão de 10,7% de RMRD na ração de frangos de corte durante a fase de 1 a 42 dias de idade (Figura 4).

Figura 4 – Gráfico de regressão para Comportamento do peso da asa e sobreasa em kg de frangos de cortes alimentados com níveis crescentes de raspa de mandioca residual desidratada (RMRD) durante a fase de 1 a 42 dias de idade.



Fonte: elaboração da autora.

Estudo conduzido por Ferreira (2010) demonstrou que não houve efeito significativo ($P > 0,05$), no rendimento de carcaça dos cortes principais e órgãos de frangos de corte alimentados com dietas contendo diferentes níveis de inclusão de raspa integral da raiz da mandioca, no período de 22 a 42 dias de idade.

CONCLUSÕES

A raspa de mandioca residual desidratada até o nível de inclusão de 30% não altera o consumo de matéria seca e matéria orgânica de frangos de corte na fase de 1 a 42 dias de idade, porém a inclusão de até 30% de raspa de mandioca residual desidratada na ração de frangos de corte na fase de 1 a 42 dias de idade reduz o ganho médio e total dos animais além de reduzir o rendimento da carcaça e dos corte de frangos de corte.

Recomenda-se que os produtores avaliem o custo da aquisição da raspa de mandioca residual desidratada e o valor do peso total de carcaça no momento do abate, para se calcular se economicamente a redução do ganho de peso irá compensar o menor custo de aquisição deste resíduo.

REFERÊNCIAS

ABRAHÃO, J. J. S. et al. Digestibilidade de dietas contendo resíduo úmido de mandioca em substituição ao milho para tourinhos em terminação; **Revista Brasileira de Zootecnia**, v, 35 n 4, p.1447 - 1453,2006; Instituto Agrônômico do Paraná.

ANUALPEC, **Anuário da pecuária brasileira**. São Paulo:FNP, 1998-2006.

BOZUTTI, S. R. A. **Avaliação de ingredientes alternativos na alimentação de frangos de corte com adição de enzimas**. Dissertação (Mestrado), Apresentado a Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo. 81 p. 2009.

BRASILIN CHICKEN. **O frango pelo mundo**. 2009. Disponível em: <<http://www.brazilianchicken.com.br/industria-avicola/o-frango-pelo-mundo.php>>. Acesso em: 13 de outubro de 2013.

CAIRES, C. M.; CARVALHO, A. P. de; CAIRES, R. M. Nutrição de frangos de corte em clima quente. **Revista Eletrônica Nutritime, Uberlândia-MG**, v. 5, n. 3, p. 577-583, 2008.

CALDAS NETO, S.F. et al. Mandioca e resíduos das farinhas na alimentação de ruminantes, digestibilidade parcial e total. **Revista Brasileira da Zootecnia**, v.29, n.6, p.2099-2108, 2001.

CAMACHO, I. A. O. **Caracterização dos resíduos do processamento de mandioca para produção de bioetanol e a sua utilização na alimentação de aves**. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2009, 63 f. Universidade Estadual Paulista – UNESP. 2009.

CARRIJO, A. S.; FASCINA, V. B.; SOUZA, K. M. R. de; RIBEIRO, S. da S.; ALLAMAN, I. B.; GARCIA, A. M. L.; HIGA, J. A. **Utilização do farelo de raiz integral de mandioca como fonte energética alternativa na engorda de frango tipo caipira**. IN REUNIÃO ANUAL DA SACIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECHNIA, 39. Recife. Anais... Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002. Cd row.

CARVALHO, J. L. H. **A mandioca. Raiz Parte aérea e Subprodutos da indústria na alimentação animal**. Cruz das Almas. VI Curso Intensivo Nacional de Mandioca. 93p. 1986.

CONAB, **Acompanhamento da safra brasileira: Grãos: Intensão de plantio, primeiro levantamento**, Outubro 2008- Campanha Nacional de Abastecimento – Brasília 2008.

CORREIA, E. S. **Efeito da substituição do milho por raspa de mandioca em rações do camarão da Malásia**. Florianópolis, 1993. 87p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina.

COTTA, T. **Frangos de corte: criação, abate, e comercialização. Aprenda Fácil –Viçosa – MG 2003 p.83-86**.

ENGLERT, S. I. **Nutrição correta- O segredo do sucesso. Avicultura, tudo sobre ração manejo e nutrição.** 7ª ed. Porto Alegre. Editora Agropecuária 1998. p. 40-93.

FERREIRA, A. H. C. Raspa integral de mandioca para frangos de corte. Dissertação (mestrado em ciência animal) – Universidade Federal do Piauí, 2010.

FLEMMING, J. S.; JANZEN, S. A.; ENDO, M. A. **Rendimento de carcaças em linhagens comerciais de frangos de corte.** Arch. Vet. Scienc., 4(1):61-63, 1999. Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica – PIBIC – CNPq. Universidade Federal do Paraná.

FURTADO, D. A.; AZEVEDO, P. V. de; TINÔCO, I. de F. F. Análise do conforto térmico em galpões avícolas com diferentes sistemas de acondicionamento. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiente, Campina Grande- PB, v. 7, n. 3, p. 559-564, 2003.**

GARCIA, J. R. M. Avanços na nutrição da poedeira moderna. **Multimix Nutrição Animal Ltda., 2006.**

GARCIA, L. A. F.; FERREIRA FILHO, J. B. dos S. Economias de escala na Produção de frangos de corte no Brasil. **Rev. Econ. Sociologia. Rural, Brasília, v 43, n. 3, setembro de 2005.** Disponível a partir do <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-20032005000300004&lng=en&nrm=iso>. acesso em 27 de outubro de 2013.

GERON, L. J. V. **Utilização da farinha da raspa de mandioca residual (*Manhiot esculenta crantz*) na alimentação de frangos de corte.** Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT - DZO, 23p. 2013.

HEINZEN, L. F. **A realidade em uma pequena empresa da avicultura catarinense.** Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2006. 44p. Relatório de Estágio.

HOLANDA, M. A. C. **Utilização do farelo de algodão e do farelo integral de mandioca em dietas de frangos caipiras.** 2011. 115p. Tese (Doutorado em Zootecnia), Universidade federal Rural de Pernambuco, Universidade Federal de Paraíba e a Universidade Federal do Ceará, Recife, 2011.

LEANDRO, N. S. M.; CAFÉ, M. B.; STRINGHINI, J. H. et al. Plano nutricional com diferentes níveis de proteína bruta e energia metabolizável na ração, para frango de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v. 32, n. 3, p. 620-631, 2003.**

LIMA, R. F. **Fracionamento de carboidratos de concentrados energéticos utilizados na alimentação animal.** Dissertação (mestrado), apresentada ao curso de mestrado do programa de pós- graduação em zootecnia. UFSM-RS. 2004.

MARQUES, J. A.; PRADO, I. N. do.; ZEOULA, L. M. ALCALDE, C. R.; NASCIMENTO, W. G. Avaliação da mandioca e seus resíduos industriais em substituição ao milho no desempenho de novilhas confinadas. **Revista Brasileira de Zootecnia, v.29, n.5, p.1528-1536,2000.**

MAZZUCO, H.; BERTOL, T. M. Mandioca e seus subprodutos na alimentação de aves e suínos. **Embrapa Suínos e Aves, 2000. 37 p.**

MENDES, A. A.; MOREIRA, J.; OLIVEIRA, E. G. de et al. Efeitos da energia sobre desempenho, rendimento de carcaça e gordura abdominal de frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v.33, n.6, p. 2300-2307, 2004.**

MOREIRA, J.; MENDES, A. A.; GARCIA, E. A.; OLIVEIRA, R. P. de.; GARCIA, R. G.; ALMEIDA, I. C. L. de. Avaliação de desempenho, rendimento de carcaça e qualidade da carne do peito em frangos de linhagens de conformação versus convencionais. **Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v. 32, n. 6, supl. 1, 2003.**

NASCIMENTO, A. H.; SILVA, J. H. da, ALBINO, L. F. T. et al. Energia metabolizável e ralação energia: proteína bruta nas fases pré-inicial e inicial de frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v.33, n.4, p. 911-918, 2004.**

NASCIMENTO, G.A.J.; COSTA, F.G.P.; AMARANTE JÚNIOR, V.S.; BARROS, L.R. Efeito da substituição do milho pela raspa de mandioca na alimentação de frangos de corte, durante as fases de engorda e final. **Revista Ciência e Agrotecnologia, v.29, n.1, p.2000-2007, 2005.**

OLIVEIRA NETO, A. R. de.; OLIVEIRA, R. F. de.; DONZELE, J. L. et al. Efeito da temperatura ambiente sobre o desempenho e características de carcaça de frangos de corte alimentados com dieta controlada e dois níveis de energia metabolizável. **Revista Brasileira de Zootecnia, v. 29, n. 1, p. 183 – 190, 2000.**

OLIVEIRA, W. P. de; OLIVEIRA, R. F. M. de; DONZELE, J. L. et al. Redução do nível de proteína bruta em rações para frangos de corte em ambiente de termoneutralidade. **Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v. 40, n. 8, p. 1725-1731, 2011.**

OLIVEIRA, W. P. de; OLIVEIRA, R. F. M. de; DONZELE, J. L. et al. Redução do nível de proteína bruta em rações para frangos de corte em ambiente de estresse por calor. **Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v. 39, n. 5, p. 1092-1098, 2010.**

PEREIRA, D. F.; BUENO, L. G. de F.; SILVA, G. F. da. **Novas ferramentas para avaliar ambiência na avicultura. 2011.** Disponível em: <<http://www.avisite.com.br/cet/trabalhos.php?codigo=225>>. Acesso em: 14 de outubro de 2013.

POTENÇA, A. Fontes de lipídio na alimentação de frangos de corte. Dissertação (Mestrado), na Programa de Pós-Graduação em Zootecnia na Universidade Estadual de Maringá. **Centro de Ciencias Agrarias. 58p. 2008.**

ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T.; DONZELE, J. L. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais.** 1º ed. Viçosa: UFV, 2000, 141P.

ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T.; DONZELE, J. L.; GOMES, P. C.; OLIVEIRA, R. F.; LOPES, D. C.; FERREIRA, A. S.; BARRETO, S. L. T. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: Composição de alimentos e exigências nutricionais.** 2ª ed. UFV-DZO, 2005, 186P.

SARCINELLI, M. F.; VENTURINI, K. S.; SILVA, L. C. **Produção de frango de corte.** Universidade Federal do Espírito Santo - UFES

Pró-Reitoria de Extensão - **Programa Institucional de Extensão Boletim Técnico PIE-UFES: 00707. 2007.** Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/producao_de_frango_de_corte_000fy1kgicw02wx5ok0pvo4k3wvxjror.pdf>. Acesso em: 27 de Outubro de 2013.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos (Métodos químicos e biológicos).** 2ªed., Viçosa, MG: UFV> 2002, 178p.

SOUZA, K.M.R.; CARRIJO, A.S.; KIEFER, C.; FASCINA, V. B.; FALCO, A. L.; MANVAILER, G.V.; GARCÍA, A. M. L. **Farelo da raiz integral de mandioca em dietas de frangos de corte tipo caipira.** Departamento de Zootecnia, vol. 60, núm. 231, 2011, p. 489-499, Universidad de Córdoba, Espanha. Disponível em:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49520788038> Acesso em 27 de Setembro de 2013.

SOUSA, K.M.R. **Farelo da raiz integral de mandioca (FRIM) como fonte energética alternativa ao milho na alimentação de frangos de corte tipo caipira criados no sistema semi-intensivo.** 2008. 40 p. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2008.

STRADA, E. S. O.; ABREU, R. D.; OLIVEIRA, G. J. C. de; COSTA, M. C. M. da; CARVALHO, G. J. L. de; FRANÇA, A. S. ; CARTON, L. AZEVEDO, J. L. M. de. **Uso de enzimas na alimentação de frangos de corte. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 34, n. 6, p. 2369 – 2375, 2005. Acesso em 27 de Setembro de 2013.**

SUCHESI, J. B. **Nutrição de frango de corte In: Conferencia Apinco 2000 de ciência e tecnologia agrícola 200 Campinas – SP Anais... 2000 p. 122-133.**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – UFV. **Sistema de análises estatísticas e genéticas – SAEG Viçosa: UFV. 1997. 150 p.(Manual do usuário).**

VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B. A. Methods for dietary fiber neutral 24 detergent fiber, and no starch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science*, v.74, n.12, p.3583-3597, 1991.

VIEIRA, M. de M. **Qualidade de carcaça em frangos de corte.** Trabalho de Conclusão de curso (graduação em Medicina Veterinária), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre – RS, 28p. 2004.

ZEOULA, L. M.; CALDAS NETO, S. F.; GERON, L. J. V.; MOEDA, E. M.; PRODO, I. N. do; DIAN, P. H. M.; JORGE, J. R. V.; MARQUES, J. de A. Substituição do milho pela farinha de varredura de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) em rações de ovinos: consumo, digestibilidade, balanços de nitrogênio e energia e parâmetros ruminais. **Revista Brasileira de Zootecnia.**, v.32, n.2, p.491-502, 2003.