

Níveis de farelo da raiz integral de mandioca em dietas para fêmeas de frangos caipiras¹

Cassava root meal levels in diets for free-range female broiler chickens

CARRIJO, Alfredo Sampaio^{2*}; FASCINA, Vitor Barbosa³; SOUZA, Karina Márcia Ribeiro de³; RIBEIRO, Simone da Silva³; ALLAMAN, Ivan Bezerra⁴; GARCIA, Amélia Maria Lima³; HIGA, Juliano Aguenta³

¹Projeto financiado pela FUNDECT-MS.

²Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Departamento de Zootecnia, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil.

³Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil.

⁴Universidade Federal de Lavras, Lavras, Minas Gerais, Brasil.

*Endereço para correspondência: acarrijo@nin.ufms.br

RESUMO

Foram avaliados o desempenho, rendimento de carcaça e os cortes de fêmeas de frangos de corte tipo caipira, submetidos a dietas à base de farelo da raiz integral de mandioca (FRIM). Foram utilizados 400 pintos fêmeas de pescoço pelado com um dia de idade, da linhagem ISA S575-N, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e quatro repetições de 25 aves. Os tratamentos consistiram na inclusão de 0, 15, 30 e 45% de FRIM na dieta. O desempenho das aves foi avaliado nos períodos de 1 a 28, 1 a 56 e 1 a 84 dias de idade, e o rendimento de carcaça e de cortes aos 85 dias de idade. Não houve diferenças nas variáveis de desempenho analisadas, durante as fases de criação das aves. Para as variáveis de rendimento, houve diferença, para rendimento de dorso (RD) e percentual de gordura abdominal (GA), e diminuição de forma linear com o aumento de FRIM ($RD = 20,92859 - 0,01636x$, $r^2 = 0,35$; $GA = 2,73339 - 0,02779x$, $r^2 = 0,49$). O FRIM pode ser utilizado em dietas para frangos de corte tipo caipira em até 45% de inclusão, sem prejuízo do desempenho dos rendimentos de carcaça e de cortes.

Palavras-chave: desempenho, frango caipira, pescoço pelado, rendimento, semi-intensivo

SUMMARY

The objective of this research was to evaluate the performance, carcass yield and cuts of free range female broiler chickens submitted to diets containing cassava root meal (CRM). We used 400 naked neck chicks female at one day-old line ISA S575-N, distributed in a completely randomized design with four treatments and four replicates of 25 birds. The treatments consisted of the inclusion of 0, 15, 30 and 45% of CRM in diet. The performance of the birds was evaluated in periods 1 to 28, 1 to 56 days and 1 to 84 days of age and carcass yield and cuts to 85 days of age. There was no difference during the evaluated periods. For the variables of yield, there was a difference in yield back (YB) and percentage of abdominal fat (AF), decrease linear with the increase of CRM ($YB = 20.92859 - 0.01636x$, $r^2 = 0.35$, $AF = 2.73339 - 0.02779x$, $r^2 = 0.49$). The CRM can be used in free range broiler chickens diets to 45%, without impairing yields performance of carcass and cuts.

Keywords: free range broiler chickens, naked neck, performance, semi-intensive, yield

INTRODUÇÃO

Os consumidores, preocupados com a segurança dos alimentos e de uma nutrição mais próxima ao natural, tentam buscar sistemas alternativos de produção de aves de corte criados sem o uso de quimioterápicos e ingredientes de origem animal na dieta, e a criação de frangos de crescimento lento em sistema semi-intensivo mostra-se uma alternativa apropriada para satisfazer o mercado.

As aves alternativas são denominadas frango tipo caipira ou frango tipo colonial e devem ser criadas por um tempo mínimo de 85 dias (MAPA, 1999). Apresentam melhores características sensoriais se comparadas àquelas criadas no sistema intensivo ou de criação comercial (FARMER et al., 1997). A diferenciação nas características sensoriais da carne de aves criadas no sistema semi-intensivo deve-se à possibilidade de ingestão de pasto e insetos presentes nos piquetes de criação, juntamente à realização de exercício físico para a busca desses alimentos, o que resulta em melhor textura, coloração e sabor da carne.

Semelhantemente à avicultura industrial, o maior percentual dos custos de produção da criação de frangos caipira é atribuído à alimentação. Ingredientes alternativos, como a mandioca, podem ser utilizados para tornar as rações menos onerosas. A inclusão de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), em rações destinadas à alimentação animal tem sido estudada em pesquisas que avaliaram o efeito da substituição de cereais pelo farelo da raiz integral de mandioca (FRIM) em dietas de aves. Garcia & Dale (1999), demonstraram que a mandioca pode ser adicionada na formulação de rações para frangos de corte sem alterar a qualidade, de maneira a diminuir os custos da dieta sem

prejuízo para a qualidade da mesma, desde que sejam suplementadas com aminoácidos.

Segundo Ferreira et al. (2007), as frações dos carboidratos e os valores de energia de subprodutos da mandioca revelaram características desejáveis para uma melhor utilização na alimentação de ruminantes.

Da mesma forma, existem poucos estudos relativos à utilização desses subprodutos na alimentação de aves para o consumo. O desempenho de frangos machos de pescoço pelado criados em sistema semi-intensivo, não foi prejudicado pelo fornecimento de rações com até 55% de FRIM, com a inclusão de aminoácidos na formulação das dietas (CARRIJO et al., 2002).

Assim, objetivou-se avaliar o desempenho, rendimento de carcaça e partes em fêmeas de frangos caipira submetidos a dietas com diferentes níveis de inclusão de farelo de raiz integral de mandioca.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 400 pintos fêmeas, de pescoço pelado e crescimento lento, com um dia de idade, da linhagem ISA S575-N, vacinados contra Marek e Boushab Aviária. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, constituído de quatro tratamentos com quatro repetições de 25 aves por parcela experimental. Os tratamentos foram compostos por quatro níveis de inclusão de FRIM (0%, 15%, 30% e 45%).

As rações (Tabela 1) fareladas, isoenergéticas, isoproteicas e balanceadas para atender às exigências nutricionais para aves de reposição semipesadas foram fornecidas *ad libitum* (ROSTAGNO et al., 2005).

Tabela 1. Composições centesimais e nutricionais das dietas experimentais

Ingredientes	Níveis de inclusão (%)			
	0	15	30	45
Farelo raiz integral de mandioca	-	15,00	30,00	45,00
Milho	65,76	48,65	30,14	11,50
Farelo de soja 45%	29,84	32,13	33,40	35,00
Óleo de soja	-	0,91	2,23	3,60
Calcário calcítico	1,00	0,92	0,82	0,73
Fostato bicálcico	1,82	1,85	1,86	1,90
DL-Metionina (99,0%)	0,08	0,09	0,10	0,10
Caulim	1,05	-	0,05	0,03
Protenose 60%	-	-	0,95	1,70
Sal comum	0,35	0,35	0,35	0,35
Suplemento Vitamínico ¹	0,05	0,05	0,05	0,05
Suplemento Mineral ²	0,05	0,05	0,05	0,05
Total	100,00	100,00	100,00	100,00
Composição nutricional				
Energia Metab. (kcal/kg)	2.900	2.900	2.900	2.900
Proteína bruta (%)	19,00	19,00	19,00	19,00
Metionina digestível (%)	0,36	0,35	0,35	0,34
Metionina+Cistina dig. (%)	0,63	0,61	0,59	0,56
Lisina digestível (%)	0,90	0,92	0,92	0,93
Cálcio (%)	0,93	0,93	0,93	0,93
Fósforo disponível (%)	0,44	0,44	0,44	0,44
Na (%)	0,16	0,16	0,16	0,16

¹MC-Mix Frangos M.CASSAB[®] Conteúdo/kg: Vit A 6.000.000 UI, Vit D3 1.000.000 UI, Vit E 10.000 mg, Pantotenato de cálcio 8.000 mg, Niacina 10.000 mg, Vit. B6 800 mg, Vit. B2 2.000 mg, Vit. B1 600 mg, Vit B12 6.000 mcg, Vit K3 1.000 mg, Biotina 30 mg, Selênio 400 mg, Antioxidante 30.000 mg.

²MC-Mix Mineral Aves M. CASSAB[®] Conteúdo/kg: Cobre 18.000 mg, Zinco 120.000 mg, Iodo 2.000 mg, Ferro 60.000 mg, Manganês 120.000 mg.

O FRIM (Tabela 2) utilizado no preparo das dietas experimentais foi obtido a partir de tubérculos inteiros, lavados, desintegrados em moinho martelo, expostos à sombra para desidratação por cinco dias, o que possibilitou a volatilização do ácido cianogênico. Após a secagem, o produto foi novamente moído para viabilização da homogeneização com os outros ingredientes da ração.

As aves foram alojadas em boxes com densidade de 10 aves/m², com lâmpadas de 150W para aquecimento, um bebedouro pendular e um comedouros

tubular com capacidade para 25kg. Foi utilizada cama de palha de arroz com 10 cm de espessura. O programa de luz utilizado foi o de 24 horas de iluminação nas primeiras duas semanas de idade e de luz natural até o final do período experimental.

A partir do 29º dia de idade, as aves tiveram livre acesso a piquete formado com *Brachiaria decumbens* para pastejo e movimentação. Cada ave teve uma área aproximada de 3 m², de acordo com as normas para criação de frango caipira do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 1999).

Tabela 2. Composição bromatológica do farelo da raiz integral de mandioca (FRIM)

Constituintes	Valores
Matéria seca (%)	89,33
Energia bruta (kcal/kg)	3.764
Proteína bruta (%)	2,00
Extrato etéreo (%)	0,41
Fibra bruta (%)	3,50
Cinzas (%)	2,52

Os parâmetros peso corporal (PC), ganho de peso (GP), consumo de ração (CR), conversão alimentar (CA) e viabilidade (VB) foram determinados aos 28, 56 e 84 dias de idade, e a mortalidade anotada diariamente.

Aos 85 dias de idade foram retiradas aleatoriamente cinco aves por parcela experimental, com 20 aves por tratamento. Após jejum alimentar de oito horas, as aves foram pesadas, abatidas por insensibilização, seguida de sangria, depenadas e evisceradas para determinação dos rendimentos de carcaça e de cortes.

O rendimento de carcaça foi determinado pela relação do peso de carcaça eviscerada, sem pés, cabeça e pescoço e peso corporal das aves. Os rendimentos de peito, coxa mais sobrecoxa, dorso e asas foram determinados em relação ao peso da carcaça. Os rendimentos de pés, cabeça mais pescoço e gordura abdominal (retirada da cavidade abdominal e da moela) foram obtidos em relação ao peso vivo antes do abate. Os dados coletados foram submetidos à análise de variância e, quando significativo foi realizada análise de regressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferenças ($P>0,05$) para as variáveis de desempenho no período de 1 a 28 dias de idade (Tabela 3).

Os resultados corroboram parcialmente os obtidos por Brum et al. (1990), que, mediante quatro níveis de substituição do milho pela farinha de mandioca em dietas de frangos de corte, não observaram diferenças para GP e CA, porém o consumo de ração diminuiu à medida que aumentou a inclusão de farinha na dieta.

Olson et al. (1969) não encontraram diferenças significativas para GP de frangos de corte aos 28 dias de idade, quando alimentados com dietas com zero, 15 e 30% de farelo de mandioca nas dietas. Porém, as aves que receberam 45% de farelo de mandioca apresentaram piores resultados. Não houve diferença ($P>0,05$) para as variáveis de desempenho no período de 1 a 56 dias (Tabela 2). O mesmo foi encontrado por Brum et al. (1990), que não observaram diferenças nos índices de desempenho de frangos de corte aos 56 dias de idade.

Vázquez et al. (1977) observaram menor GP em frangos de corte alimentados com dietas contendo 45% de farelo de mandioca em relação a dietas com zero, 15 e 30% de inclusão aos 56 dias de idade, entretanto não houve diferença significativa para CR e CA.

Para o período total de criação, não foram observadas diferenças ($P>0,05$) para as variáveis de desempenho (Tabela 2). Esses resultados corroboram os de Carrijo et al. (2002), que não

observaram diferenças significativas para as variáveis de desempenho em frangos de corte do tipo caipira aos 84 dias de idade. Além disso, os autores

recomendam a utilização de 55% de farelo de raiz integral de mandioca nas rações, desde que seja adicionada metionina na dieta.

Tabela 3. Desempenho de frangos caipira fêmeas submetidos a dietas contendo diferentes níveis de farelo da raiz integral de mandioca (FRIM)

Variáveis	Níveis de FRIM (%)				Valor de P	CV ¹ (%)
	0	15	30	45		
1 – 28 dias						
Peso corporal (g)	414	419	424	423	NS	3,70
Consumo de ração (g)	792	792	816	799	NS	7,27
Conversão alimentar (g/g)	1,91	1,89	1,92	1,89	NS	10,54
Viabilidade (%)	100	96	92	92	NS	6,94
1 – 56 dias						
Peso corporal (g)	1.290	1.299	1.258	1.251	NS	2,28
Consumo de ração (g)	3.042	3.020	3.065	3.132	NS	3,82
Conversão alimentar (g/g)	2,36	2,32	2,44	2,50	NS	4,56
Viabilidade (%)	100	96	92	92	NS	6,65
1 – 84 dias						
Peso corporal (g)	2.029	2.050	2.010	2.022	NS	3,02
Consumo de ração (g)	6.084	6.041	6.131	6.264	NS	3,82
Conversão alimentar (g/g)	3,00	2,95	3,05	3,10	NS	3,88
Viabilidade (%)	100	96	92	92	NS	6,66

¹Coefficiente de variação

Por meio do estudo do efeito da substituição do milho pela raspa de mandioca (0; 5; 10; 15; 20 e 25%) na alimentação de frangos de corte, Nascimento et al. (2005) observaram diminuição do GP e aumento da CA com a elevação dos níveis de raspa de mandioca no período de 36 a 42 dias de idade. De acordo com Rostagno et al. (2005), pode-se utilizar entre 10 a 20% de raspa integral de mandioca nas rações de frangos de corte para a fase de crescimento e final sem afetar o desempenho das aves. Porém, no presente trabalho, a inclusão de 45% de FRIM não prejudicou o desempenho das fêmeas de frango caipira, uma vez que a velocidade

de crescimento é inferior à de aves industriais.

Os níveis de FRIM não proporcionaram diferenças significativas ($P > 0,05$) sobre os rendimentos de carcaça, peito e coxa mais sobrecoxa (Tabela 4). Takahashi et al. (2006) não observaram diferenças para rendimento de carcaça e de cortes comerciais em linhagens de frangos Pescoço Pelado e Paraíso Pedrês, aos 84 dias de idade, alimentadas com dietas à base de milho e farelo de soja. Semelhantemente, Santos et al. (2005) não obtiveram diferenças significativas para características de carcaça, em avaliação de aves da linhagem Pescoço Pelado e Paraíso Pedrês criadas, no sistema confinado e semiconfinado.

O rendimento de dorso diminuiu (P<0,05) linearmente à medida que houve maior inclusão de FRIM na dieta (Figura 1), o que contrariou os

resultados obtidos por Santos et al. (2005) em frangos de corte do tipo caipira em diferentes sistemas de criação.

Tabela 4. Rendimento de carcaça e de corte de frangos caipira fêmeas alimentados com diferentes níveis de farelo de raiz integral de mandioca (FRIM) aos 85 dias de idade

Variáveis	Níveis de FRIM (%)				Valor -P	CV ¹ (%)
	0	15	30	45		
Peso de carcaça (g)	1481,5	1487,6	1425,0	1458,3	0,278	2,64
Carcaça (%)	78,5	78,3	78,7	78,3	0,982	1,27
Peito (%)	26,2	25,0	25,6	36,2	0,074	2,59
Coxa + sobrecoxa (%)	27,5	27,8	27,5	27,7	0,881	1,20
Dorso(%)	20,9	20,5	20,7	20,0	0,016	1,94
Asa (%)	11,5	12,0	11,8	11,6	0,487	4,29
Pés (%)	4,5	4,4	4,7	4,7	0,103	4,08
Cabeça + pescoço (%)	8,6	8,9	8,7	8,9	0,560	3,12
Gordura Abdominal (%)	2,7	2,3	1,6	1,6	0,002	24,27

¹Coeficiente de Variação

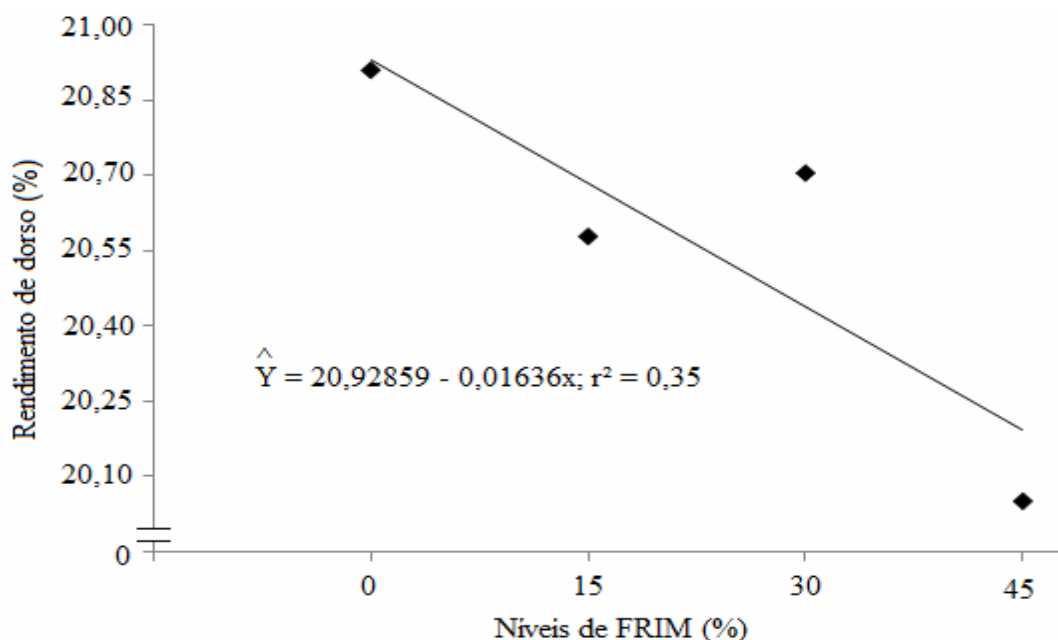


Figura 1. Rendimento de dorso de frangos caipira fêmeas alimentados com diferentes níveis de farelo de raiz integral de mandioca (FRIM) aos 85 dias de idade

O percentual de gordura abdominal reduziu linearmente ($P < 0,01$) com o aumento da inclusão de FRIM (Figura 2), o que corroborou corroborando com os resultados obtidos por Wang et al. (2009). Os autores verificaram que aves fêmeas de crescimento lento apresentaram menor percentual de gordura abdominal, quando criadas em sistema semi-confinado, do que aves

criadas totalmente confinadas. No entanto, as demais características de carcaça não foram influenciadas. A diminuição de gordura abdominal na carcaça é positiva, pois, à medida que se aumenta a idade de abate em frangos de corte, há elevação da deposição de gordura na região abdominal, o que prejudica o rendimento de cortes e ocasiona prejuízos econômicos.

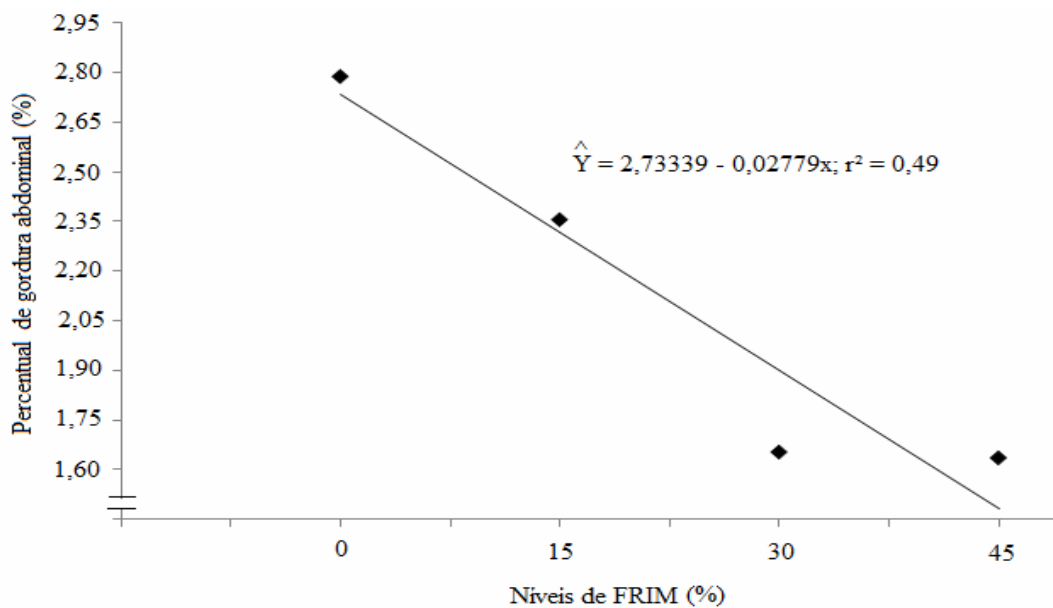


Figura 2. Percentual de gordura abdominal de frangos caipira fêmeas alimentados com diferentes níveis de farelo da raiz integral de mandioca (FRIM) aos 85 dias de idade

Embora não tenha sido objeto de estudo no presente trabalho, a inclusão de FRIM nas rações das aves, em percentuais elevados, pode proporcionar a não coloração da pele dos frangos tipo caipira. A coloração inadequada da pele ocorre, provavelmente, devido à quantidade insuficiente de caroteno da mandioca (0,01mg/kg) (CEREDA, 2001), uma vez que o milho possui 125mg/kg de β -caroteno. Dessa forma, a coloração mais clara da pele dos frangos caipiras submetidos a dietas com elevados níveis de FRIM poderia dificultar a aceitação

das carcaças pelo mercado, visto que os consumidores associam normalmente as colorações amareladas de pele e canela a produtos originados de criações caracterizadas como mais próximas do natural.

O farelo da raiz integral de mandioca (FRIM) pode ser utilizado em dietas adequadamente balanceadas para fêmeas de frangos tipo caipira com até 45% de inclusão, sem prejuízo do desempenho dos rendimentos de carcaça e de cortes.

REFERÊNCIAS

BRUM, P.A.R.; GUIDONI, A.L.; ALBINO, L.F.T.; CÉSAR, J.S. Farinha integral de mandioca em rações para frangos de corte. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.25, n.10, p.1367-1373, 1990. [[Links](#)].

CARRIJO, A.S.; MENEZES, G.P.; OLIVEIRA, M.S.S.; SILVA, M.J.; ONSELEN, V.J. Utilização do farelo de raiz de mandioca como fonte energética alternativa na engorda de frango tipo caipira. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, 2002, Recife. **Anais...** Recife: SBZ, 2002. [[Links](#)].

CEREDA, M.P. **Caracterização dos subprodutos da industrialização da mandioca**. São Paulo: Cargill, 2001. p.11-37. (Culturas de tuberosas amiláceas latino americanas Fundação Cargill, 4). [[Links](#)].

FARMER, L.J.; PERRY, G.C.; LEWIS, P.D.; NUTE, G.R.; PIGGOTT, J.R.; PATTERSON, R.L.S. Responses of two genotypes of chicken to the diets and stocking densities of conventional UK and "Label Rouge" production systems. II. Sensory attributes. **Meat Science**, v.47, n.1-2, p.77-93, 1997. [[Links](#)].

FERREIRA, G.D.G.; OLIVEIRA, R.L.; CARDOSO, E.C.; MAGALHÃES, A.L.R.; BRITO, E.L. Valor nutritivo de co-produtos da mandioca. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.8, n.4, p.364-374, 2007. [[Links](#)].

GARCIA, M.; DALE, N. Cassava root meal for poultry. **Journal of Applied Poultry Research**, v.8, n.1, p.132-137, 1999. [[Links](#)].

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO – MAPA. Ofício Circular DOI/DIPOA Nº 007/99, de 19 de maio de 1999. Normatização e comercialização do frango Caipira ou frango Colonial, também denominado "Frango Tipo ou Estilo Caipira" ou "Tipo ou Estilo Colonial". **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 19 maio 1999. [[Links](#)].

NASCIMENTO, G.A.J.; COSTA, F.G.P.; AMARANTE JÚNIOR, V.S.; BARROS, L.R. Efeitos da substituição do milho pela raspa de mandioca na alimentação de frangos de corte durante as fases de engorda e final. **Ciência e Agrotecnologia**, v.29, n.1, p.200-207, 2005. [[Links](#)].

OLSON, D.W.; SUNDE, M.L.; BIRD, H.R. The metabolizable energy content and feeding value of mandioca meal in diets for chicks. **Poultry Science**, v.48, n.4, p.1445-1454, 1969. [[Links](#)].

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. **Composição de alimentos e exigências nutricionais: tabelas brasileiras para aves e suínos**. Viçosa, MG: UFV, 2005. 186p. [[Links](#)].

SANTOS, A.L.; SAKOMURA, N.K.; FREITAS, E.R.; FORTES, C.M.S.; CARRILHO, E.N.V.M. Comparison of free range broiler chicken strains raised in confined or semi-confined systems. **Brazilian Journal of Poultry Science**, v.7, n.2, p.85-92, 2005. [[Links](#)].

TAKAHASHI, S.E.; MENDES, A.A.;
SALDANHA, E.S.P.B.;
PIZZOLANTE, C.C.; PELÍCIA, K.;
GARCIA, R.G.; PAZ, I.C.L.A.;
QUINTEIRO, R.R. Efeito do sistema de
criação sobre o desempenho e
rendimento de carcaça de frangos de
corte tipo colonial. **Arquivos
Brasileiros de Medicina Veterinária e
Zootecnia**, v.58, n.4, p.624-632, 2006.
[[Links](#)].

VÁZQUEZ, F.E.; FERNANDÉZ, C.A.;
GONZÁLEZ, E.A. Harina de yuca
(*Manihot esculenta*) en dietas para
pollos de engorda y gallinas en postura.
Técnica Pecuária, v.32, n.1, p.53-57,
1977. [[Links](#)].

WANG, K.H.; SHI, S.R.; DOU, T.C.;
SUN, H.J. Effect of a free-range raising
system on growth performance, carcass
yield, and meat quality of slow-growing
chicken. **Poultry Science**, v.88, n.10,
p.2219-2223, 2009. [[Links](#)].

Data de recebimento: 04/02/2009

Data de aprovação: 19/01/2010