

Desempenho e características da carcaça e da carne de frangos da linhagem Pesadão Vermelho com inclusão de farinha de banana na dieta

Leidiane Reis Pimentel⁽¹⁾,
Ana Luiza Conceição de Souza⁽²⁾,
Daniel Marco Santos Palmeira⁽³⁾,
Otacílio Silveira Júnior⁽⁴⁾ e
Bruna Eduarda Kunzler⁽⁵⁾

Data de submissão: 9/11/2023. Data de aprovação: 20/6/2024.

Resumo – Objetivou-se avaliar os efeitos da inclusão da farinha de banana verde (FBV) na dieta de frangos da linhagem Pesadão Vermelho, criados em sistema semi-intensivo, observando-lhes o desempenho, as características da carcaça e da carne e o comportamento animal. Os tratamentos consistiram na inclusão de 0, 5, 10, 15% de FBV. A inclusão da FBV em até 15% nas dietas de frangos da linhagem Pesadão Vermelho não alterou ($p>0,05$) o ganho de peso e a conversão alimentar, entretanto o consumo de ração foi influenciado ($p<0,05$) pelos níveis de inclusão apresentando redução do consumo quando incluiu-se 15% de FBV. A inclusão de até 15% de FBV não alterou ($p<0,05$) as características de carcaça, porém observou-se maior rendimento de carcaça com até 10% de inclusão de FBV. O comportamento animal ingestivo sofreu influência com a inclusão de farinha de banana na dieta, com maior número de observações nos períodos de 8h as 10h e de 11h as 13h. Já o comportamento de conforto sofreu reduções com o aumento dos níveis de farinha de banana verde. A farinha de banana pode ser incluída em rações para frangos caipiras da linhagem Pesadão Vermelho em até 15% da dieta sem comprometer o desempenho animal e as características da carcaça e da carne.

Palavras-chave: Frangos caipiras. Resíduo de banana. Semi-intensivo.

Performance and characteristics of the carcass and meat of chickens from the Pesadão Vermelho line with the inclusion of banana flour in the diet

Abstract – The aim was to evaluate the effects of including green banana flour (FBV) in the diet of chickens of the Pesadão Vermelho strain, raised in a semi-intensive system, on performance, carcass and meat characteristics and animal behavior. The treatments consisted of 0, 5, 10 and 15% BFP. The inclusion of up to 15% FBV in the diets of chickens of the Pesadão Vermelho strain did not alter ($p>0.05$) weight gain and feed conversion, however feed consumption was influenced ($p<0.05$) by the levels of inclusion, showing the smallest reduction at the level of 15% FBV inclusion. The inclusion of up to 15% FBV did not alter ($p<0.05$) the carcass characteristics, but a higher carcass yield was observed with up to 10% FBV inclusion. Animal ingestive behavior was influenced by the inclusion of banana flour in the diet, with a greater number of observations during the periods 08am to 10am and 11am to 1pm. The animal

¹ Professora doutora de graduação no curso de Engenharia Agronômica do Campus Dianópolis, do Instituto Federal do Tocantins - IFTO. leidiane.pimentel@ift.edu.br ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7547-4038>.

² Mestranda em Fitopatologia Agrícola na Universidade Federal de Lavras. *luizacsoares16@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-1785-353X>.

³ Bacharel em Engenharia Agronômica no Instituto Federal do Tocantins - IFTO. *dms.palmeira@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-8994-4934>.

⁴ Professor Pós-doutor do Instituto Federal do Tocantins - IFTO, Campus Dianópolis. *otacilio.junior@ift.edu.br ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0784-5335>.

⁵ Graduanda do Curso de Engenharia Agronômica do Campus Dianópolis, do Instituto Federal do Tocantins – IFTO. *bruna.kunzler@ift.edu.br ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-2122-7584>.

behavior, on the other hand, decreased with increasing levels of green banana flour. Banana flour can be included in rations for caipira chickens of the red nightmare strain at up to 15% of the diet without compromising animal performance and carcass and meat characteristics.

Keywords: Free range chickens. Banana residue. Semi-intensive.

Introdução

A avicultura se apresenta como um dos pilares na estabilidade da segurança alimentar do País, tendo grande contribuição na geração de divisas. No mercado avícola a genética e a ração são grandes aliadas quando relacionadas à rapidez do abate dos frangos para o mercado, grande diferencial, portanto, de um produto avícola de grande escala. A elevação dos preços dos principais insumos das rações vem se acentuando cada vez mais, em virtude principalmente da escassez regional devido a anormalidades climáticas que afetaram a produção de grãos. Isso tem levado à consideração de ingredientes alternativos para a formulação das rações (Ludke *et al.*, 2022). O uso de resíduos de frutas tropicais tem sido aproveitado na alimentação de aves como alternativa de inclusão nas dietas avícolas a fim de reduzir os custos com a ração que em determinadas épocas pode chegar a representar cerca de 80% do custo total (Loureiro *et al.*, 2007).

Na região Sudeste do Tocantins está localizado o Perímetro Irrigado do Projeto Manuel Alves, que conta com um dos maiores aglomerados de produção da fruticultura, com foco nos padrões de mercado para exportação, sendo a banana a cultura mais implantada na área, contando com cerca de 404 hectares (Ruraltins, 2018). Aliado a uma produção de grande escala, no entanto, há um grande desperdício de frutos; aproximadamente 40% dos frutos não são aproveitados entre a plantação e a comercialização (Mascarenhas, 1999). No caso da banana, os principais causadores do não aproveitamento dos frutos para o mercado decorrem de danos de origem mecânica e fisiológica, prevalecendo os danos por amassamento, cortes na casca, manchas e maturação irregular (Castro; Lins, 2021). Diante disso, verifica-se o uso dos resíduos de bananas *in natura* que são descartadas por estarem fora dos padrões de mercado para a produção de subprodutos, como por exemplo a farinha de banana verde (FBV). Trata-se de alternativa interessante para ser utilizada em rações de frango, visto que a FBV é considerada energética pois apresenta elevadas quantidades de carboidratos totais e açúcares redutores (Moraes Neto *et al.*, 1998).

Apesar de a avicultura industrial brasileira ter destaque nos mercados doméstico e internacional, nota-se que o consumidor tem demonstrado maior preocupação com a procedência dos alimentos e estimulando o desenvolvimento de atividades econômicas mais sustentáveis, expressando isso em suas escolhas alimentares (Buainain, 2006 *apud* Freitas, 2019). Por conseguinte, a criação de frangos no sistema caipira vem se fortalecendo, tornando-se um modelo orgânico e agroecológico de produção, um avanço no que se relaciona ao formato tradicional de criação livre. Essa propensão se mostra como uma possibilidade de atividade econômica sustentável para o produtor familiar, bem como no estreitamento entre a relação consumidor–agricultor (Freitas, 2019).

A criação de frango caipira mostra-se como uma atividade rentável para os pequenos produtores. No entanto, sabe-se que as rações apresentam custos elevados, o que onera a criação e diminui o retorno econômico. Assim, a utilização de alimentos alternativos se apresenta como uma boa estratégia para adoção de um modelo mais sustentável (Bridi *et al.*, 2016 *apud* Araújo *et al.*, 2020). A farinha de banana apresenta-se como um subproduto alternativo, com alto teor energético, permitindo aumentar o período de conservação e utilização das bananas *in natura* que seriam descartadas. Borges *et al.* (2009) *apud* Sá *et al.* (2021) afirmam que FBV é uma rica fonte de potássio, fósforo, magnésio, cobre, manganês e zinco, quando comparada aos demais tipos de farinhas existentes no mercado.

Nesse contexto, objetivou-se avaliar o desempenho, características da carcaça e da carne e o comportamento de frangos da linhagem Pesadão Vermelho com a inclusão da farinha de banana na dieta daqueles criados em sistema semi-intensivo.

Material e métodos

O experimento foi conduzido no *Campus* Dianópolis, do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Tocantins. A Comissão de Ética no Uso de Animais – CEUA IFTO aprovou os procedimentos éticos do trabalho, no Sistema Eletrônico de Informações (SEI), apresentados no Processo nº 23481.031621/2019-93.

A princípio foram adquiridos 100 pintos de corte da linhagem Pesadão Vermelho, a formarem lote misto com peso médio inicial de 35 g, que vieram vacinados do incubatório, contra Marek e Bouba Aviária. Nessa primeira fase, os animais ficaram alojados em galpão fechado, com estrutura composta por piso de cimento, muretas de alvenaria com 50 cm; o telhado era de amianto com a parte superior pintada de branco, nas laterais havia telas de arame tipo alambrado e lonas. Foi colocada uma cama nova de frango, composta por casca de arroz com altura média de 7cm e círculo de proteção de chapa de zinco, com diâmetro de 2,5 metros para manutenção de temperaturas em torno de 32° C. Os equipamentos instalados antes da chegada dos pintinhos foram dois bebedouros tipo boia e dois comedouros tipo bandeja, além da campânula de alumínio composta por lâmpada incandescente de voltagem de 100 W.

Os pintos permaneceram no círculo de proteção durante 15 dias, sendo submetidos a manejos diários de fornecimento de ração e água à vontade, limpeza dos bebedouros, monitoramento de temperatura e manejo de cortinas para proporcionar melhor aclimatação. Durante esse período, ao 7º dia foi aplicada a vacina Newcastle em todo o plantel, conduzida por instilação via ocular e nasal, com duas gotas de 0,03 ml por animal.

Após 15º dia, o círculo de proteção foi aberto e os comedouros e bebedouros foram substituídos por modelos que atendiam à fase em que se encontravam os animais. Os comedouros passaram a ser do modelo tubular, e os bebedouros eram semiautomáticos do modelo pendular. Na cama de frango foi adicionado maravalha com altura de aproximadamente 5 cm. Os frangos continuaram recebendo água e ração à vontade, dando continuidade aos manejos diários da fase inicial, o que perdurou até os 40 dias de idade.

A partir dos 40 dias de idade, foram selecionadas 80 aves com peso médio inicial próximo a 0,978 g para compor os lotes experimentais. As aves foram distribuídas em um delineamento experimental inteiramente ao acaso, com 4 tratamentos e 5 repetições. Os tratamentos constituíram-se de: ração controle; 5% de inclusão de farinha de banana; 10% de inclusão de farinha de banana e 15% de inclusão de farinha de banana. Foram colocados 20 animais por tratamento e 4 animais por repetição. Os animais foram identificados com o uso de abraçadeiras de nylon com diferentes cores por tratamento e enumerados.

Os tratamentos foram compostos por lote misto alojados em galpão experimental de alvenaria coberto com telhas de barro, pé-direito de 5,8 x 5,8 metros, dividido em 4 boxes. Os boxes possuem acesso a piquetes gramados de capim estrela africana (*Rhynchospora* spp.), cercados com arame tipo tela trançada. Cada box foi equipado com bebedouro automático pendular e um comedouro tubular semiautomático. As aves tinham acesso livre a piquete gramado (5m²/ave) durante o dia, sendo confinadas à noite para evitar ataques de predadores.

As rações experimentais foram formuladas com base nas exigências para frangos de corte de desempenho médio, conforme Rostagno (2011), para a fase de crescimento (40 a 67 dias) e para a fase de terminação (68 a 80 dias) como apresentado na Tabela 1. As rações foram fornecidas à vontade, durante o período experimental de 40 dias.

Tabela 1 – Composição das dietas

Alimentos (%)	Fase de crescimento				Fase de terminação			
	0%	5%	10%	15%	0%	5%	10%	15%
Fubá de milho	72,00	67,30	62,60	57,80	63,00	58,38	53,62	48,85
Farelo de soja	25,00	25,00	25,00	25,30	25,10	25,29	25,44	25,59
Farinha de banana	0,00	5,00	10,00	15,00	0,00	5,00	10,00	15,00
Óleo	1,30	0,90	0,60	0,21	5,33	4,95	4,57	4,19
Fosfato bicálcico	0,00	0,00	0,00	0,00	1,33	1,35	1,37	1,39
Calcário	1,20	1,20	1,80	1,17	0,68	0,65	0,63	0,60
Núcleo	0,50	0,50	0,50	0,50	4,00	4,00	4,00	4,00
Sal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,36	0,37	0,37	0,37

Fonte: Próprio autor (2024)

A composição químico-bromatológica das respectivas rações pode ser observada na Tabela 2.

Tabela 2 – Composição químico-bromatológica das dietas experimentais

Componentes	Fase de crescimento				Fase de terminação			
	0%	5%	10%	15%	0%	5%	10%	15%
Materia seca (% MS)	91,27	91,08	90,97	90,93	91,13	91,09	91,4	91,4
Proteína bruta (% da MS)	23,24	25,25	22,43	20,28	20,20	20,52	20,24	19,6
Extrato etéreo (% da MS)	5,54	4,09	3,94	3,74	7,09	7,18	6,80	6,88
FDNcp ¹ (% da MS)	12,70	11,55	11,67	11,40	10,33	10,77	10,29	10,10
MM ² (% da MS)	5,33	4,79	4,73	4,59	8,76	8,59	8,14	8,03
Lignina (% da MS)	0,04	0,12	0,11	0,14	0,03	0,20	0,64	0,59
CNF ³ (% da MS)	53,45	54,35	57,23	59,99	53,61	50,34	54,47	56,38

¹Fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína; ²Matéria Mineral; ³Carboidratos não fibrosos.

Fonte: Próprio autor (2024)

A farinha de banana verde foi obtida através da coleta do refugo do material vegetal verde das bananas da variedade nanica (*Musa acuminata* 'Dwarf Cavendish') coletadas no Perímetro Irrigado Manoel Alves durante a fase de colheita; o ponto de colheita desse material foi determinado pela circunferência de 32 mm. As bananas foram alocadas no laboratório de processamento de produtos, devidamente refrigerado, com o intuito de retardar o amadurecimento.

Inicialmente foi realizada a despistilagem e limpeza do material vegetal, posteriormente as bananas com casca foram fatiadas em cortes longitudinais com espessuras próximas a 7 mm; em seguida distribuídas em 11 bandejas de zinco de 50x70 cm, e expostas ao processo de secagem natural (sol e ventilação) até sua umidade atingir o limite igual ou inferior a 12%; esse procedimento durava em média de 24-36 horas dependendo da intensidade solar e da irradiação térmica. Após a dessecção e para obtenção da farinha, as bananas foram trituradas em moinho de facas tipo Willey, com peneira de 4 mm, resultando em granulometrias satisfatórias para a manipulação da ração. Na sequência foram ensacadas em sacos plásticos de 10 L, e armazenadas em local arejado sem fontes de umidade nas proximidades.

A composição da farinha de banana pode ser observada na Tabela 3.

Tabela 3 – Composição da farinha de banana

Componentes	Farinha de banana
Matéria seca (% MS)	86,44
Proteína bruta (% da MS)	5,51
Extrato etéreo (% da MS)	0,52
Fibra em detergente neutro _{cp} ¹ (% da MS)	49,41
Matéria mineral (% da MS)	6,42
Lignina (% da MS)	0,62
Cálcio (%)	0,12
Fósforo (%)	0,11

¹Fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína.

Fonte: Próprio autor (2024)

Para a obtenção do peso vivo, todas as aves foram pesadas semanalmente com balança portátil eletrônica com precisão de 0,05 g. Nos dias de pesagem as aves foram mantidas em jejum por 4 horas para a realização das pesagens, com normalização do arraçoamento em seguida. Ao final foi realizada a limpeza semanal do piso e dos equipamentos. Para obter o consumo de ração, foi realizada a pesagem das sobras antes de cada reposição de 6 kg. A mortalidade foi registrada em planilhas com a finalidade de realizar os ajustes dos cálculos referentes ao consumo de ração e à conversão alimentar.

O rendimento de carcaça foi avaliado ao final do período experimental (80 dias de idade). Foram separadas 16 aves, 4 por tratamento, de peso igual a $\pm 5\%$ da média da parcela. As aves foram submetidas a jejum de 8 horas, para o esvaziamento do trato gastrointestinal. Após atordoamento, através do método de deslocamento cervical, foram submetidas à sangria, à escaldagem (60°C por 120 s), à depena e à evisceração manual. Em seguida, foi medido o pH da carne no músculo do peito das aves, com um peagâmetro acoplado com eletrodo de penetração de marca MS TECNOPON®.

As carcaças quentes foram pesadas e tiveram a gordura abdominal (gordura aderida à moela + abdominal) retirada e pesada. Depois dessas etapas foram realizados os processos de pré-resfriamento, temperatura da água controlada próxima a 20°C por 30 min.; e resfriamento, temperatura da água de 0 a 8°C por 15 min. Após o resfriamento, as aves foram dependuradas por 5 min. para gotejamento da água residual. Em seguida, foram feitos os cortes para a avaliação do rendimento de carcaça e das partes comerciais (peito, coxa, sobrecoxa, asa e dorso), dos órgãos internos (fígado, moela, coração) e dos pés.

O rendimento de carcaça foi obtido pela relação entre o peso da carcaça fria (sem cabeça) e o peso em jejum. O rendimento de peito, coxa + sobrecoxa, asa e dorso foi obtido pela relação entre o peso dessas partes e o da carcaça fria. A proporção de gordura abdominal, pés + cabeça + pescoço, fígado, moela, coração (%) foi obtida pela relação entre o peso desses componentes e desses órgãos e o peso das aves em jejum.

Após a avaliação de rendimento, os cortes de peito foram embalados em papel alumínio, devidamente identificados e congelados a $\pm 18^{\circ}\text{C}$, para a avaliação da capacidade de retenção de água. Para o início das análises, os cortes foram submetidos ao processo de descongelamento em refrigerador, a $\pm 4^{\circ}\text{C}$, lado a lado, para evitar o empilhamento das peças, por um período de 36 horas. Para análise da capacidade de retenção de água, utilizou-se 1,0 g de amostra moída das carnes dos cortes. Foram colocadas em papel filtro e posteriormente pesadas, colocadas em tubo de polietileno com tampa rosqueável, levada para centrifugação por um período de 4 minutos a 1500 rpm e, em seguida, pesadas e colocadas para secar em estufa a 70°C, durante

12 horas. Após a secagem em estufa, as amostras foram retiradas e, em seguida, pesadas. A capacidade de retenção de água foi determinada pela seguinte fórmula:

$$CRA \% = (Peso da amostra centrifugada - peso da amostra seca) / Peso inicial da amostra antes da centrifugação.$$

Foi elaborado um etograma para as observações do comportamento das aves a fim de captar as manifestações naturais desses animais (Tabela 4). Para os registros das observações dos animais foram realizadas três avaliações. Cada avaliação era composta por três períodos em que havia marcações simultâneas por cada avaliador sendo responsável por tratamento, totalizando quatro avaliadores. O primeiro período iniciou-se às 8h com término às 10h; o segundo, às 11h com término às 13h; e o terceiro período das 15h às 17h, conforme metodologia adaptada do trabalho de Gonçalves *et al.* (2017). As avaliações eram registradas em planilhas onde os observadores realizavam marcações a cada 10 minutos dos comportamentos expressados pelas aves.

Tabela 4 – Etograma das observações comportamentais dos frangos

Comportamentos	Descrição
Ingestivo	Consumir ração, beber água, pastejar
Reposo	Deitado, parado e empoleirado
Exploratório	Andando e ciscando
Conforto	Esticando membros, banho de sol, banho de poeira e limpando penas

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

Os dados de desempenho, rendimento da carcaça e características da carne (pH, atividade de água e CRA) e comportamento animal foram submetidos à análise de variância, e quando o teste F foi significativo, foi realizada análise de regressão a 5% de probabilidade. As médias do comportamento em relação ao período foram comparadas pelo teste de Tukey a 5%. As análises foram realizadas pelo programa SAS (Statistical Analysis System).

Resultados e discussões

Os valores para ganho de peso e conversão alimentar não apresentaram diferenças significativas ($p>0,05$) (Tabela 5). Logo a FBV apresenta-se como uma alternativa na inclusão das rações em até 15%. Dias *et al.* (2016), trabalhando com diferentes linhagens de frangos caipira melhorado durante 85 dias, utilizando rações comerciais, em sistema semi-intensivo, encontrou para a linhagem Pesadão Vermelho valores médios para ganho de peso de 1,76 kg/ave, próximos ao observado no presente trabalho; entretanto, os valores de conversão alimentar foram de 2,94, superiores ao valor verificado neste estudo, provavelmente devido ao uso apenas da ração comercial.

Tabela 5 – Desempenho de frangos da linhagem Pesadão Vermelho alimentados com níveis de farinha de banana na dieta

Variáveis	Tratamentos				Eq. ¹	CV(%) ²	<i>P</i> -valor
	0%	5%	10%	15%			
Ganho de peso (kg/ave)	1,51	1,52	1,61	1,58	³	13,07	0,8706
Consumo de ração (kg/ave)	3,99	3,79	3,67	3,58	⁴	3,07	0,0001
Conversão alimentar	2,49	2,68	2,27	2,32	⁵	13,03	0,2193

¹Equações de regressão; ²Coeficiente de variação; ³ $\hat{Y} = 1,55$; ⁴ $\hat{Y} = 3,62 + 0,27x - 0,0725x^2$, $R^2 = 0,69$; ⁵ $\hat{Y} = 2,44$.
Fonte: Próprio autor (2024)

Ao avaliarem o desempenho de aves caipiras de corte alimentadas com mandioca em substituição ao milho e criadas em sistema semi-intensivo, Ângelo & Ferreira (2021) verificaram que o peso médio das aves caipiras (macho e fêmea) foi de 2,94 kg/ave e conversão alimentar de 2,76 kg de ração/kg de peso vivo, superior ao verificado no presente estudo, em virtude da dieta utilizada.

O consumo de ração apresentou efeito quadrático ($p<0,05$), com redução de 0,197 kg para cada 1% de farinha de banana adicionada à dieta, apresentando menor redução no nível de 15% de inclusão de FBV. A FBV possui elevado teor de amido resistente, que promove a sensação de saciedade, provavelmente isso pode ter contribuído para redução do consumo de ração. Silva *et al.* (2017), ao testarem níveis de inclusão da torta da semente de cupuaçu na dieta de frangos caipiras, analisados até os 70 dias com inclusões de 0, 5, 10, 15 e 20%, encontraram redução no consumo de ração em que o maior tratamento apresentou o menor consumo, sendo possível constatar que, a cada 5% de inclusão de torta de semente de cupuaçu na ração, houve redução de 0,579 kg.

Não houve diferença significativa ($p>0,05$) para os pesos em jejum da carcaça quente e fria, e das vísceras (Tabela 6). Os diferentes níveis de farinha de banana não foram suficientes para alterar os pesos da carcaça e das vísceras.

Tabela 6 – Peso da carcaça e dos órgãos de frangos da linhagem Pesadão Vermelho com diferentes níveis de farinha de banana na dieta

Variáveis	Tratamentos				Equação ¹	CV(%) ²	<i>P</i> -valor
	0%	5%	10%	15%			
Peso em jejum (kg)	2,56	2,59	2,60	2,45	³	1,21	0,249
Peso de carcaça quente (kg)	1,89	1,93	1,97	1,74	⁴	3,25	0,345
Peso de carcaça fria (kg)	1,91	1,97	2,01	1,76	⁵	2,88	0,299
Peso das vísceras (kg)	0,39	0,39	0,37	0,35	⁶	1,96	0,189

¹Equações de regressão; ²Coeficiente de variação; ³ $\hat{Y} = 2,55$; ⁴ $\hat{Y} = 1,88$; ⁵ $\hat{Y} = 1,92$; ⁶ $\hat{Y} = 0,375$.

Fonte: Próprio autor (2024)

Ao testarem níveis de inclusão da torta da semente de cupuaçu na dieta de frangos caipiras, analisados até os 70 dias com inclusões de 0, 5, 10, 15 e 20%, Silva *et al.* (2017) observaram melhor resultado de peso vivo com média de 2,69 kg/ave, utilizando 5% de torta da semente de cupuaçu na ração. Esse resultado é semelhante ao encontrado neste trabalho com a inclusão de 10% de farinha de banana na dieta, sendo o melhor resultado para peso em jejum (2,60 kg/ave). Apesar de serem produtos distintos, enquadram-se em alimentos alternativos de menor custo comparados com as rações comerciais. Alencar *et al.* (2014), avaliando a substituição do farelo de soja por feijão guandu cru moído com diferentes níveis (0, 5, 10, 15, 20%) na dieta de frangos da linhagem Caipira Pesadão e realizando o abate aos 71 dias de idade, alcançaram os melhores resultados de carcaça quente quando utilizaram 10% de feijão guandu cru, com média de 1.751,13 kg/ave, valores próximos ao obtido pelo presente trabalho (1.740 kg/ave), que utilizou até 15% de farinha de banana verde.

Na tabela 7 estão apresentados os parâmetros de rendimento de carcaça, das partes da carcaça e dos órgãos dos frangos. Não houve diferença significativa ($p>0,05$) para os parâmetros: carcaça quente, carcaça fria, pescoço + cabeça + pés, asas, coxa + sobrecoxa, peito, coração, fígado e gordura abdominal. Foi observada diferença significativa para moela e dorso, porém ocorreu efeito quadrático decrescente ($p<0,05$).

Tabela 7 – Rendimento de carcaça, das partes da carcaça e dos órgãos de frangos da linhagem Pesadão Vermelho com diferentes níveis de farinha de banana na dieta

Variáveis	Tratamentos				Equação ¹	CV(%) ²	P-valor
	0%	5%	10%	15%			
Carcaça quente (%)	74,02	74,49	75,92	71,50	³	2,06	0,477
Carcaça fria (%)	74,71	76,06	77,34	72,75	⁴	1,72	0,381
Pescoço + cabeça+ pés (%)	11,45	10,93	12,86	10,59	⁵	12,97	0,859
Asas (%)	11,30	11,38	11,48	10,96	⁶	1,27	0,366
Coxa + sobrecoxa (%)	26,89	27,76	27,81	25,94	⁷	0,91	0,161
Peito (%)	22,86	22,91	19,90	21,14	⁸	7,53	0,648
Dorso (%)	22,45	21,99	23,10	26,18	⁹	0,38	0,027
Moela (%)	1,44	1,70	1,74	1,49	¹⁰	0,98	0,060
Coração (%)	0,45	0,40	0,48	0,45	¹¹	12,05	0,934
Fígado (%)	1,73	1,58	1,65	1,76	¹²	2,39	0,286
Gordura abdominal (%)	3,59	3,37	2,17	2,45	¹³	19,00	0,459

¹Equações de regressão; ²Coeficiente de variação; ³ $\hat{Y} = 73,98$; ⁴ $\hat{Y} = 75,21$; ⁵ $\hat{Y} = 11,46$; ⁶ $\hat{Y} = 11,28$; ⁷ $\hat{Y} = 27,10$; ⁸ $\hat{Y} = 21,70$; ⁹ $\hat{Y} = 22,47 - 0,285x + 0,0354x^2$, $R^2 = 0,99$; ¹⁰ $\hat{Y} = 1,436 + 0,08x - 0,0051x^2$, $R^2 = 0,99$; ¹¹ $\hat{Y} = 0,45$; ¹² $\hat{Y} = 1,68$; ¹³ $\hat{Y} = 2,89$.

Fonte: Próprio autor (2024)

Foi observado que, com 10% de inclusão de farinha de banana verde, se alcançou maior resultado de rendimento para carcaça quente (75,92%) e rendimento de carcaça fria (77,34%); resultado inferior foi obtido por Silva *et al.* (2017), que observaram que a inclusão de 5% da torta da semente de cupuaçu na dieta de frangos caipiras foi o melhor resultado para rendimento de carcaça, seguido de média 74,69% para carcaça quente. Para rendimento do dorso ocorreu efeito quadrático crescente ($p<0,05$) para as aves que possuem acesso a piquete, onde podem realizar comportamento exploratório.

Em estudo sobre o rendimento da carcaça e dos cortes comerciais de frangos (Label rouge) alimentados com farelo da semente de cupuaçu em substituição ao milho, Lima (2021) observou que o rendimento de carcaça e dos cortes comerciais dos frangos de corte não foram influenciados pelo uso do cupuaçu na dieta, com valores de 81,48% para rendimento de carcaça.

Avaliando o rendimento da carcaça com quatro linhagens (Ross 308, Máster Griss, Label Rouge e Vermelhão Pesado) em dois sistemas de criação (confinamento e semiconfinamento) com abate aos 84 dias de idade, Madeira *et al.* (2010) observaram que o sistema de criação semiconfinado influenciou ($P<0,05$), diminuindo no rendimento de cabeça + pescoço + pés e gordura abdominal de todas as linhagens. Os autores relacionam o fato ao consumo de forragem no acesso ao piquete que proporciona maior atividade física e maior gasto de energia para manutenção e, por isso, menor deposição de gordura abdominal.

Para o comportamento ingestivo, que envolve ações como bebendo, comendo ração e pastejando houve diferença significativa ($p<0,05$) dos tratamentos (Tabela 8) com menor número de observações dos comportamentos nos tratamentos com 5% e 10% de inclusão de farinha de banana, com menor ingestão de alimento com a inclusão de 7,39% de FBV, verificando aumento gradativo deste comportamento com 15% de inclusão FBV. A diminuição do comportamento ingestivo pode ser atribuída às instalações dos piquetes.

Tabela 8 – Comportamento das aves da linhagem Pesadão Vermelho em função dos diferentes níveis de inclusão de farinha de banana nas rações

Comportamento	Tratamentos				Equação	R ²	CV ¹	P-valor
	0%	5%	10%	15%				
Ingestivo	10,333	6,500	8,833	9,583	²	0,63	35,44	0,036
Repouso	19,067	21,000	21,500	19,417	Y = 20,24	-	19,23	0,137
Exploratório	6,250	7,333	7,250	7,333	Y = 7,04	-	44,00	0,606
Conforto	3,417	3,750	1,750	2,250	³	0,56	66,75	0,035

¹ CV = Coeficiente de Variação; ²Y=9,94-0,68x+0,046x²; ³Y = 3,61 - 0,11x.

Fonte: Próprio autor (2024)

Os comportamentos de repouso (deitado, parado e empoleirando) e exploratório (andando e ciscando) não foram influenciados ($p>0,05$) pelos tratamentos, com médias de observações de 20,4 e 7,04, respectivamente, de um total de 39 observações por avaliação. Apesar do comportamento de repouso não ter manifestado diferença, os valores observados foram maiores que os outros comportamentos avaliados. Isso pode ser explicado pelo arraçoamento à vontade que supria rapidamente a necessidade energética desses animais e consequentemente eles despendiam menos tempo no comportamento ingestivo e mais tempo em repouso.

O comportamento de conforto apresentou efeito linear decrescente ($p<0,05$) a partir do tratamento com 10% de inclusão de farinha de banana verde, de modo que foi possível identificar que a cada 1% de inclusão houve decréscimo de 0,11 das observações. Quanto maior o nível de inclusão, maior o desconforto desses animais, o que pode estar relacionado com a alta quantidade de óleo presente na ração, que por conseguinte aumentou o calor interno desses animais e lhes diminuiu a sensação de bem-estar.

Para os comportamentos avaliados em função dos diferentes períodos, nota-se que os animais expressaram com maior frequência os comportamentos de repouso, ingestivo e exploratório (Tabela 9). No período 1, que compreende os horários entre 8h e 10h, verificou-se mais observações do comportamento exploratório, se comparado aos demais períodos. Esse comportamento está associado com os manejos de prender os animais no período noturno, para evitar o ataque de predadores, e soltá-los pela manhã, em geral às 8h, proporcionando maior atividade e exploração da área de piquete.

Tabela 9 – Valores percentuais e absolutos do comportamento das aves da linhagem Pesadão Vermelho em função dos diferentes períodos

Comportamentos	Período 1 ¹	Período 2 ²	Período 3 ³	CV% ⁴	P-valor
Ingestivo	24 (3,02a)	25 (3,23a)	20 (2,65a)	38,04	0,343
Repouso	49 (6,31a)	52 (6,75a)	52 (6,71a)	21,84	0,640
Exploratório	22 (2,85a)	14 (1,86a)	19 (2,42a)	51,70	0,088
Conforto	5 (0,55b)	9 (1,15a)	9 (1,08a)	57,69	0,005
TOTAL	100%	100%	100%	--	--

Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem entre si a nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey;

¹Período 1 = das 8h às 10h; ²Período 2 = das 11h às 13h; ³Período 3: das 15h às 17h; ⁴CV = Coeficiente de Variação.
Fonte: Próprio autor (2024)

Os períodos que tiveram mais observações do comportamento ingestivo foram os períodos 1 e 2, que foram obtidos nos horários de 8h as 10h e de 11h as 13h, respectivamente. Entende-se a maior frequência nesses períodos por causa do horário do primeiro arraçoamento do dia, assumindo comportamento de maior ingestão de alimento, além disso, a temperatura

média no horário da manhã era de 22°C, proporcionando maior conforto térmico para esses animais, assumindo de forma mais expressiva o comportamento ingestivo.

Segundo Paulino *et al.* (2019), quando as aves são expostas a condições térmicas fora da zona de conforto, vários mecanismos fisiológicos e comportamentais são acionados para manutenção da homeotermia. Com isso, grande parte da energia que seria utilizada para produção (carne e ovos) é desviada para controle da temperatura corporal, uma vez que interfere na alimentação dos animais.

Em estudo sobre os parâmetros ambientais e fisiológicos para frangos de corte linhagem caipira em diferentes fases de criação na região Norte do Brasil, Santos *et al.* (2020) verificaram a necessidade de controle do microclima de criação, tanto para aquecimento quanto para resfriamento, para atender às necessidades das aves nas diferentes idades, sugerindo a disponibilização de equipamentos que poderão auxiliar em decréscimos nos índices para avaliação de conforto térmico. Altas temperaturas associadas a alta umidade no período da tarde aumentaram os índices bioclimáticos (ITU e ITGU), aumentando o desconforto dos animais e promovendo alteração nas temperaturas superficiais e na frequência respiratória.

O comportamento de conforto, que envolve atividades como esticar membros, tomar banho de sol, banho de poeira e limpar as penas, apresentou diferença significativa ($p<0,05$). Verifica-se menor número de observações no período 1, posteriormente aumentando nos períodos 2 e 3. No período da manhã esses animais tendem a expressar, além da ociosidade comum a todos os períodos, os comportamentos ingestivos e exploratórios, deixando as ações de conforto para os demais períodos ao decorrer do dia, como pode ser observado na Tabela 10, em que o comportamento de conforto não diferiu ($p>0,05$) nos períodos 2 e 3.

Os valores observados no comportamento de conforto foram os menores em relação aos demais comportamentos; isso pode ser atribuído pelo desconforto térmico, pois as médias diárias eram de 27°C, valor bastante acima do recomendado para aves dessa idade.

Avaliando o comportamento de linhagens de frangos caipiras criadas em sistema semi-intensivo, Dias *et al.* (2016) observaram que todos os animais apresentaram desconforto térmico, e os comportamentos mais evidentemente comuns a todas as aves foram os de ficar parado e sentado, que são características do comportamento de repouso, indicando desconforto térmico dos animais que na maioria das vezes necessitam de uma superfície de contato com o objetivo de troca de calor via condução. Esses autores também encontraram valores muito baixos para índices de explorando penas, que é um indicador de conforto animal, podendo ser explicado pelo desconforto térmico desses animais aliado ao arraçoamento à vontade que implica a falta de interesse de locomoção à procura principalmente de alimento.

Considerações finais

A farinha de banana pode ser incluída em rações para frangos caipiras da linhagem Pesadão Vermelho em até 15% da dieta sem comprometer o desempenho animal, o rendimento e a qualidade da carne. Ainda assim é necessária a realização de mais estudos, para a consolidação do uso da farinha de banana na dieta de aves.

Referências

ALENCAR, D. P. *et al.* Feijão guandu cru na alimentação de frangos caipiras criados em sistema semi-intensivo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 49, p. 737-744, 2014.

ÂNGELO, F. A.; FERREIRA, V. de A. Avaliação do desempenho de aves caipira de cortes alimentadas com mandioca (*Manihot esculenta Crantz*) em substituição ao milho. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 4, n. 2, p. 2174-2182, 2021.

ARAÚJO, V. A. de. Criação de galinhas caipiras: implantação de sistema de alimentação alternativo em assentamento rural. *Cadernos de Agroecologia – Anais do XI Congresso Brasileiro de Agroecologia*, São Cristóvão, Sergipe, v. 15, n. 2, 2020.

CASTRO, C. P. de.; LINS, L. C. R. de. Avaliação de perdas pós-colheita de bananas prata-anã e ‘grand naine’ na região do perímetro irrigado Manuel Alves. In: **12ºJICE**, CNPq, 2021.

DIAS, A. N. *et al.* Linhagens de frangos caipiras criadas em sistema semi-intensivo em região de clima quente. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v. 51, n. 12, p. 2010-2017, 2016.

FREITAS, G. M. **Propositura de investimento para criação de frango caipira na perspectiva do pequeno produtor.** Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Instituto Federal Goiano, Campus Iporá, 2019.

GONÇALVES, S. A. *et al.* Behavioral and physiological responses of different genetic lines of free-range broiler raised on a semi-intensive system. **Journal of Animal Behaviour and Biometeorology**. 2017.

LIMA, E. D. X. de. **Rendimento da carcaça e dos cortes comerciais de frangos (Label Rouge) alimentados com inclusão de 7% do farelo da semente de cupuaçu (Theobroma grandiflorum) em substituição ao milho.** 28 f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) Graduação em Zootecnia, Fundação Universidade Federal de Rondônia, 2021.

LOUREIRO, R. R. S. *et al.* Farelo de tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill.) na alimentação de poedeiras comerciais. **Acta Scientiarum Animal Science**, v.29, n.4, p.387-394, 2007.

LUDKE, J. V.; SCHEUERMANN, G. N.; BERTOL, T. M. Alternativas ao milho na fabricação de rações para a avicultura. **Avicultura Industrial**, n. 3, ed. 1317, 2022.

MADEIRA, L. A. *et al.* Avaliação do desempenho e do rendimento de carcaça de quatro linhagens de frangos de corte em dois sistemas de criação. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.39, n.10, p.2214-2221, 2010.

MASCARENHAS, G. C. C. Banana: Comercialização e mercados. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 20, n. 196, p. 97-108, 1999.

MORAES NETO, J. M. *et al.* Componentes químicos da farinha de banana (*Musa sp.*) obtida por meio de secagem natural. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v .2, p. 316-318, 1998.

PAULINO, M.T.F. et al. Criação de frangos de corte e acondicionamento térmico em suas instalações: Revisão. **Pubvet**, v. 13, p. 1-14, 2019.

ROSTAGNO, H.S. (Ed.). **Tabelas brasileiras para aves e suínos:** composição de alimentos e exigências nutricionais. 3^a ed. Viçosa: UFV, 2011.

RURALTINS. Fruticultura- Manuel Alves. **Cerrado Rural**, 2018.

SÁ, A. A. de. *et al.* Avaliação físico-química e nutricional de farinhas de banana verde com casca elaboradas a partir de variedades distintas. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 24, p., 2021.

SANTOS, J. L. V. dos *et al.* Avaliação dos parâmetros ambientais e fisiológicos para frangos de corte linhagem caipira em diferentes fases de criação na Amazônia Ocidental. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 8, p. 61607-61622, 2020.

SILVA, J. V. A. *et al.* Níveis de inclusão da torta da semente de cupuaçu na dieta de frangos caipiras criados na Amazônia Ocidental. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v. 20, n. 1, p. 1-7, 2017.

Agradecimentos

Agradecemos ao CNPq e ao IFTO pelo fomento e apoio para a execução do projeto que possibilitou a realização desta pesquisa.