

Avaliação das características de maciez e parâmetros hematológicos de frangos de corte alimentados com dietas manipuladas com e sem soja geneticamente modificada

Rejane Machado Cardozo¹; Vera Lucia Ferreira de Souza² e Maria José Baptista Barbosa¹

¹Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Medicina Veterinária - Umuarama; ²Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Zootecnia – Maringá.

Universidade Estadual de Maringá (UEM), Campus Avançado de Umuarama(CAU). Estrada da Paca, Bairro São Cristóvão, CEP 87.507-190, Fone/Fax (44)3621-9400, Umuarama - Paraná. Fone: 44 3621-9420

E-mail: rmcadozo@uem.br; vlfsouza@uem.br; barbosamjb@hotmail.com

Resumo: O experimento teve por objetivo avaliar as características de maciez e os parâmetros hematológicos de frangos de corte alimentados com diferentes dietas manipuladas com e sem soja geneticamente modificada (GM). Foram estudadas 135 aves, da linhagem comercial Ross 308, alojadas em aviário semi climatizado, cama com maravalha, bebedouros tipo pendular e comedouros tipo convencional, aquecimento até 14 dias de idade, recebendo água clorada e ração “add libitum”. As rações compostas no T1 ração de referência + 30% de soja convencional, T2 ração de referência + 20% de soja convencional + 15% de soja GM e T3 ração de referência + 30% de soja GM. Aos 44 dias do experimento as aves foram pesadas, colhido sangue para análises hematológicas. O delineamento inteiramente casualizado, 3 tratamentos, 3 repetições e 15 aves por unidade experimental. Para as análises hematológicas e bioquímicas foram coletadas 3mL de amostra sanguínea da asa. Para os parâmetros de força de cisalhamento foram encontradas diferenças significativas para os cortes de peito em que apresentou menor força em todos os tratamentos. Entre os diferentes tratamentos o T1 apresentou menor força de cisalhamento em todos os cortes. Não foram evidenciadas diferenças significativas entre os parâmetros sanguíneos entre os tratamentos com e sem soja GM.

Palavras-chave: carcaça, frangos de corte, parâmetros sanguíneos, soja convencional, soja

Abstract: The experiment was conducted to evaluate the characteristics of softness and hematological parameters of broilers fed with different diets with and without manipulated genetically modified (GM). We studied 135 birds of the Ross 308 commercial line, housed in cages semi air-conditioned, with wood shavings bedding, drinkers pendulum type and conventional feeders, heating to 14 days of age, receiving chlorinated water and food "add libitum". The rations consist of diet at T1 reference diet + 30% soybean conventional, T2 reference diet + 20% from conventional soybean + 15% GM soybean and T3 reference diet + 30% GM soybean. At 44 days of the experiment the birds were weighed, blood was taken for hematological analysis. The completely randomized design, 3 treatments, 3 replicates and 15 birds each experimental unit. For hematological and biochemical analysis were collected 3 mL of blood sample from the wing. For the parameters of shear force were significant differences for breast cuts that had lower force in all treatments. Among the different treatments T1 had lower shear force in all sections. There were no significant differences in blood parameters between treatments with and without soybeans GM.

Key words: housing, broilers, blood parameters, conventional soybean, soybean

Introdução

A Organização Mundial da Saúde (OMS) define organismos geneticamente modificados (OGMs) como aqueles organismos nos quais o material genético foi alterado de uma forma que não ocorre naturalmente (OMS,2002). A tecnologia utilizada permite que genes selecionados individualmente sejam transferidos de um organismo para outro, bem como entre espécies não relacionadas. Tais métodos são usados para criar plantas transgênicas, que então são utilizadas para plantio de cultivares transgênicos. Os cultivares transgênicos atualmente comercializados foram geneticamente modificados visando, principalmente, a proteção das culturas por meio da introdução de resistência contra doenças causadas por insetos e vírus ou através do aumento de tolerância a herbicidas. Levando-se em consideração que diferentes transgênicos incluem diferentes genes, inseridos por meio de diferentes métodos, a OMS recomenda que cada alimento transgênico seja individualmente avaliado quanto à sua segurança, caso a caso, visto não ser possível afirmar-se de forma generalizada a segurança para consumo de todos os alimentos GMs. Em termos gerais, as avaliações de segurança de alimentos transgênicos deveriam investigar, toxicidade, alergenicidade, componentes específicos por suas propriedades nutricionais ou tóxicas, estabilidade do gene inserido, efeitos nutricionais associados à modificação genética, quaisquer efeitos indesejáveis que pudessem resultar da inserção do gene (OMS, 2002).

As discussões sobre a utilização de transgênicos no Brasil é permeada por um altíssimo nível emocional e ideológico, fato que dificulta e até impossibilita a propagação de informações imparciais e esclarecedoras sobre o assunto. A discussão sobre transgênicos normalmente se dá com retórica, meias verdades o que acaba por desviar a atenção do foco principal do assunto que são os reais riscos e benefícios dessa tecnologia para a agricultura mundial ainda Segundo Paiva. E. (2003), a utilização de grãos transgênicos para a alimentação de aves não oferece qualquer risco para o meio ambiente, saúde animal e/ou humana.

Segundo Ferrarotti. F. (1986), a questão dos transgênicos esta se tornando o mais explícito campo enfrentamento entre duas concepções de ciência: uma que a considera como suporte direto das forças produtivas e outra que lhe atribui o dever primordial de garantir a melhoria da qualidade da vida e do meio ambiente. Às vezes é difícil distinguir os argumentos de uma e de outra, porque ainda é forte a convicção de que o crescimento da capacidade produtiva, proporcionado pelos avanços da ciência levaria automaticamente à melhoria da

qualidade de vida. Tal afirmativa, hoje seriamente contestada, ganhou sua maior credibilidade quando dominava, incontestado, o pensamento reducionista, o que nos tem levado a buscar o conhecimento sempre mais aprofundado das partes do objeto decomposto em fragmentos sempre menores. Este paradigma nos deu a sensação de que estariam finalmente abertas ao homem, as portas para o seu domínio sobre a natureza. Paradoxalmente, quanto mais se aprofundam os conhecimentos e mais se percebe que a natureza se torna inatingível.

As leis brasileiras impõem que o cultivo de um produto geneticamente modificado seja efetuado em áreas restritas e que, antes de ser liberado para a produção, comércio e uso, seja monitorado pela Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio) e seus consultores durante cinco anos, a fim de que se possa avaliar o impacto ambiental que o produto provoca.

A ciência tem traçado uma linha que separa o “artificial”, aquilo que é produzido pelo homem com a natureza, do “natural” aquilo que a natureza produz sem o homem. Embora gostemos de dizer que estamos numa sociedade pós-industrial e que o centro do poder econômico e político esta no sistema financeiro, o instrumento de criação material e transformação da natureza, mais poderoso continua sendo a indústria e seu setor agregado, a agricultura. É reconhecido o fato de que a indústria, em seus atos produtivos que simplificam, concentram e reproduzem em série seus objetos, tem produzido uma ruptura sem precedentes com a natureza, provocando imprevisíveis reações em cadeia na biosfera (Sachetti. A.,1990).

De acordo com Paiva, E. (2003), é dever do Brasil, ficar atento ao jogo da não utilização de transgênicos. Para ele, o setor público sempre foi muito importante para o desenvolvimento da agricultura brasileira, pois as instituições públicas sempre geraram uma tecnologia ímpar no mundo que são as técnicas para se produzir alimentos em condições tropicais, que, não é nada fácil. Essas instituições sempre disponibilizaram essas tecnologias a um custo zero para os “produtores”. O pesquisador defende que a utilização de transgênicos é de suma importância para o futuro da agricultura do Brasil e do mundo.

Embora estudos composicionais confirmem a equivalência de GTS com as variedades comerciais de soja, experimentos de alimentação animal foram feitos para fornecer mais apoio a essa nova variedade de soja. Estudos de alimentação animal foram conduzidos em ratos, frango de corte, peixe bagre e vacas leiteiras como parte de programas de avaliação de segurança. Duas linhagens de GTS e suas variedades não transgênicas foram utilizadas em todos os estudos com animais. O desempenho de crescimento e conversão alimentar de animais alimentados com rações GTS foi comparável a de animais alimentados com as

variedades não transgênicas. Nenhuma diferença significativa foi notada entre as duas linhagens em concentrações de nutrientes e anti nutrientes. (Hammond *et al.*, 1996).

Estudos com animais atestam a ausência de efeitos tóxicos dos alimentos geneticamente modificados analisados. Em um desses estudos, batatas da variedade Spunta (geneticamente modificada para apresentar resistência a insetos) e equivalentes convencionais apresentaram características bioquímicas e de composição similares e não apresentaram efeitos no peso de órgãos como fígado, baço, coração, rins e testículos de ratos (El Sanhotty *et al.*, 2004). Em outros estudos, análises atestaram a ausência de efeitos adversos em ratos após o consumo de longo prazo de soja de 30% da dieta (Sakamoto *et al.*, 2007).

Segundo Mendes *et al.* (2003), a produção de filés de peito com especificações rígidas de peso, comprimento e espessura para a exportação e produção de produtos pós- processados ou para restaurantes de comidas rápidas tem implicações econômicas importantes na rentabilidade da indústria avícola. Além do tamanho e da quantidade de carne obtidos após a desossa, existem outras características de qualidade, como pH, maciez, capacidade de retenção de água, cor e características sensoriais

Almeida *et al.* (2002), ao estudarem o efeito de dois níveis de lisina e do sexo sobre a qualidade da carne de peito de frangos de corte, observaram que os níveis de lisina não afetaram a composição química daquele corte e nem a de energia, proteína e aminoácidos da dieta. Pavan *et al.* (2003), estudando o efeito de linhagem e do nível de lisina na dieta sobre a qualidade da carne do peito não encontraram efeito destes sobre a perda de peso por cozimento e força de cisalhamento. Os frangos criados nos sistemas automatizados e semi automatizados apresentam maior densidade de frangos no aviário, o que pode ter dificultado a dissipação do calor, aumentando a incidência de estresse nas aves e provocando o PSE (Pale, Soft, Exsudative). A carne PSE é caracterizada pela maior acidez, maior perda de água e maior Força de Cisalhamento (Woelfel *et al.*, 2002).

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Universidade Federal do Paraná, Campus de Palotina, no Setor Experimental de Avicultura. Foram utilizados 135 pintinhos de corte machos de 1 dia da linhagem Ross 308, distribuídos aleatoriamente em três tratamentos com três repetições, alojados de acordo com o tratamento em boxes separados (15 aves por tratamentos) separados por concreto e tela de arame. Tratamento 1. Ração de referência com 30% de soja convencional; Tratamento 2. Ração de referência com 20% de soja geneticamente modificada e 15% de soja convencional; Tratamento 3. Ração de referência

com 30% de soja geneticamente modificada. Os pintinhos com peso médio de 52,3g, alojados do 1º ao 44º dias de vida. A cama com maravalha, com bebedouros do tipo pendular, comedouro tipo convencional com aquecimento até 14 dias de idade recendo água clorada e ração “*add libitum*”.

Aos 44 dias do experimento as aves foram pesadas, colhidos 3mL de sangue da asa das aves, para a realização das provas hematológicas (hematócrito, hemograma e leucograma) Para as análises hematológicas bioquímicas, coletados 3mL de amostra sangüínea e armazenadas em 2 tubos de coleta, destinando 2mL para um dos tubos contendo anti-coagulante (EDTA), para exames hematológicos e 1mL para o outro tubo, para exames bioquímicos. As amostras foram enviadas ao Laboratório de Análises Clínicas do Hospital Veterinário da UEM. Para exame bioquímico, realizou-se a centrifugação do sangue colhido, para retirada do soro. Avaliou-se cada amostra em sistema bioquímico semi-automático (CELM SB190). Os resultados dos parâmetros avaliados foram submetidos à análise de regressão, realizada a 5% de probabilidade pelo programa SAEG.

Aos 44 dias do experimento as aves foram pesadas, as carcaças foram pesadas imediatamente desossadas e, colocados em sacos plásticos, identificados e acondicionados em caixas térmicas para posterior determinação da força de cisalhamento, no lab. de alimentos DMV/CAU – UEM Campus de Umuarama.

A maciez foi analisada medindo-se a força de cisalhamento das amostras após a cocção, tomada perpendicular à orientação das fibras musculares, com a lâmina Warner-Bratzler adaptada no texturômetro Stable Mycro Systems. As velocidades utilizadas foram 5,0mm s⁻¹ no pré e 2,0mm s⁻¹ no pós teste, e os resultados expressos como força máxima de cisalhamento em kilogramaforça (kgf) (Wheeler, *et al*, 1996).

Tabela 1 - Composições das dietas basais para as três fases

Ingredientes	Inicial	Crescimento	Final
Milho Triturado	53,03	54,44	62,00
Farelo de Soja	39,59	37,33	30,39
Óleo Degomado	2,91	4,71	4,70
Fosfato Bicalcico	1,61	1,10	0,90
Calcario	1,40	1,43	1,33
Sal Comum	0,45	0,33	0,25
Suplemento Vitamínico-Mineral*	0,80	0,60	0,40
DL-Metionina	0,21	0,06	0,03
TOTAL	100,00	100,00	100,00

Anexo 2. Valores Calculados

Energia Metabolizavel (kcal/kg)	2950	3100	3200
Proteína Bruta (%)	22,00	21,00	18,50
Cálcio (%)	1,00	0,90	0,80
Fósforo Disponível (%)	0,45	0,35	0,30
Metionina + Cistina (%)	0,90	0,72	0,60
Metionina (%)	0,53	0,38	0,32
Lisina (%)	1,24	1,00	0,85
Relação EM:PB	134,10	147,62	172,97

*Suplemento vitamínico-mineral (conteúdo por kg do produto) – fase inicial: Vitamina A – 80 mg; Vitamina D – 40 mg; Vitamina E – 600 mg; Vitamina K3 – 70 mg; Vitamina B1- 20 mg; Vitamina B2 – 80 mg; Vitamina B6 – 40 mg; Vitamina B12 – 300 ug; Acido pantotenico – 300 mg; Biotina – 2 mg; Niacina – 600 mg; Acido Fólico – 10 mg; Cloreto de colina – 16 g; Antioxidante – 250 mg; Nicarmix – 20g ; Livimix – 2 g; Sulfato de zinco – 3.8 g; Sulfato de cobre – 800 mg; Sulfato de ferro – 4 g; Sulfato de magnésio – 4.8 g; Selenito de cálcio – 9 mg; Iodeto de potássio – 20 mg; Fazes de crescimento e terminação: Vitamina A – 64 mg; Vitamina D – 32 mg; Vitamina E – 480mg; Vitamina K3 – 56 mg; Vitamina B1 – 16 mg; Vitamina B2 – 64 mg; Vitamina B6 – 32 mg; Vitamina B12 – 240 ug; Acido pantotenico – 240 mg; Biotina – 1.6 mg; Niacina – 480 mg; Acido fólico – 8 mg; Cloreto de colina – 8g; Antioxidante – 250 mg; Coxistac – 10g; Lincimix – 25g; Cloreto de sódio – 60 g; Sulfato de zinco – 3.8g; Sulfato de cobre – 800mg; Sulfato de ferro – 4 g; Sulfato de magnésio – 4.8 g; Selenito de cálcio – 9 mg; Iodeto de potássio – 20 mg. Cloreto de sódio – 60 g; Sulfato de zinco – 3.8g; Sulfato de cobre – 800mg; Sulfato de ferro – 4 g; Sulfato de magnésio – 4.8 g; Selenito de cálcio – 9 mg; Iodeto de potássio – 20 mg.

Tabela 2 - Valores hematológicos obtidos das médias de 5 aves de cada tratamento

Tratamento	Peso Kg	Ht (%)	PP g/dL	Hb g/dL	VCM fl	CHCM g/dL	HCM pg
1	2,460	30,00	3,65	8,39	144,70	24,48	35,88
2	2,372	29,14	3,49	8,66	152,00	24,95	36,80
3	2,369	28,58	3,40	8,28	147,00	24,45	36,44

Demonstrando os valores numéricos de hematócrito (Ht), proteínas plasmáticas (PP), hemoglobina (Hb), volume corpuscular médio (VCM), concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM) e hemoglobina corpuscular média (HCM).

Tabela 3 - Força de cisalhamento dos diferentes cortes das carcaças de frangos de corte sob diferentes tratamentos

Tratamentos	Peito (kg)	Coxa (kg)	Sobrecoxa (kg)	CV (%)
T1	1,98 ^{bb}	2,98 ^{ba}	2,75 ^{ba}	10,16
T2	3,48 ^{ab}	4,38 ^{aa}	4,26 ^{aa}	9,86
T3	3,12 ^{ab}	4,08 ^{aa}	3,98 ^{aa}	12,06
CV (%)	15,06	10,23	13,08	

Médias em coluna, com letras minúsculas diferentes são diferentes ($P \leq 0,05\%$) pelo teste de Tukey

Médias em linha, com letras maiúsculas diferentes são diferentes ($P \leq 0,05\%$) pelo teste de Tukey

CV= Coeficiente de Variação

T1= Ração de referência com 30% de soja convencional

T2 = Ração de referência com 20% de soja geneticamente modificada e 15% de soja convencional

T3 = Ração de referência com 30% de soja geneticamente modificada

Resultados e Discussão

Não foram observadas alterações no estado geral das aves durante o período do experimento. Os efeitos dos diferentes tratamentos na ração, sobre os parâmetros do hemograma dos frangos aos 44 dias de idade, conforme Tabela 1. As aves do grupo controle apresentaram todos os valores dentro das faixas de normalidade, de acordo com os dados reportados por Charles Noriega, M.L.V.C. (2000) e Cardoso e Tessari (2003). As aves de todos os grupos alimentados com soja transgênica não apresentaram diferença significativa nos valores de hematócrito, hemoglobina e número de hemácias. Os índices hematimétricos HCM, VCM e CHCM igualmente não apresentaram diferenças significativa entre os tratamentos. Os valores encontrados no trabalho são similares os encontrados por Charles Noriega, (2000) e Lucas e Jamroz (1961).

Conforme podemos observar na tabela 3, entre os cortes das carcaças de frango o peito apresentou a menor força de cisalhamento, diferindo significativamente dos demais. Porém, não foi observada diferença significativa entre a coxa e a sobrecoxa. Entre os diferentes tratamentos, o T1 apresentou a menor força de cisalhamento em todos os cortes, diferindo significativamente dos demais. Porém, não foi observada diferença significativa entre T2 e T3, nos diferentes cortes. Todos os cortes nos diferentes tratamentos podem ser considerados macios, pois apresentaram médias para força de cisalhamento inferiores a 4,5 kg.

A maciez da carne foi medida pela força de cisalhamento. Conforme Froming, G.W. *et al.* (1978), a maciez da carne de peito de frangos de corte está associada à capacidade de retenção de água apresentada pelo músculo, a qual é dependente de vários fatores como o estresse térmico sofrido pela ave durante o período de criação e os fatores pré-abate.

Na literatura há discordância em relação a valores limites de força de cisalhamento para considerar a carne de peito de frango como macia. Lyon, C. E. *et al.* (1995) utilizaram como referência o valor de 7,5 kgf/g, enquanto Simpson, M. D. e Goodwin T.L. (1992), de 8,0 kgf/g como limite, acima do qual a carne seria considerada dura. Segundo Dransfield e Sosnicki (1999), o fenômeno PSE em carne de frangos pode ser constatado pela combinação dos valores de pH abaixo de 5,8, menor capacidade de retenção de água e menor maciez. Carnes com menor capacidade de retenção de água são menos macias e apresentam maior força de cisalhamento.

Conclusões

Não foram encontradas diferenças significativas entre os parâmetros sanguíneos e os diferentes tratamentos com e sem soja GM. Quanto ao rendimento da carcaça eviscerada, pés, pescoço, moela e fígado houve diferença entre os tratamentos, o maior valor para o tratamento 1, formulação da ração com soja convencional.. Para os parâmetros de força de cisalhamento foram encontradas diferenças significativas para os cortes de peito em que apresentou menor força em todos os tratamentos. Entre os diferentes tratamentos o T1 apresentou menor força de cisalhamento em todos os cortes. Com base nos dados obtidos neste trabalho, pode-se inferir que o tratamento com soja convencional apresentou os melhores resultados frente a alguns dos parâmetros estudados.

Referências

- ALMEIDA, I.C.L.; MENDES, A.A.; OLIVEIRA, E.G. *et al.* Efeito de dois níveis de lisina e do sexo sobre o rendimento e qualidade da carne de peito de frangos de corte **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.4, p.1744-1752, 2002.
- CARDOSO, A.L.S.P. & TESSARI, E.N.C. Estudo dos parâmetros hematológicos em frangos de corte. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v.70, n.4 p.419-424, 2003.
- CHARLES NORIEGA, M.L.V.C. **Apuntes de hematologia aviar**: material didático para curso de hematologia aviar. Universidad Nacional Autónoma de México. Departamento de producción animal: Aves. México. 70p., 2000.
- DRANSFIELD, E.; SOSNICK, A. A. Relationship between muscle growth and poultry meat quality. **Poultry Science**, v. 78, n.5, p.743-746, 1999.
- EL SANHOTTY. R., EL RAHMAN. A.A., BÖGL, K.W. Quality and safety evaluation of genetically modified potatoes spunta with Cry V gene: compositional analysis, determination of some toxins, antinutrients compounds and feeding study in rats. **Nathrung**. v. 48, p. 13-18, 2004.
- FERRAROTTI, F. **Sociologia**. Teorema, 1986.
- FROMING, G.W.; BABJL, A.S.; MATHER, F.B. The effect os preslaugther temperatures, stress, struggle and anesthetization on color and textural characteristics of turkey muscle. **Poultry Science**, v.57, n.3, p.630-633, 1978.
- HAMMOND, BG; VICINI, JL; HARTNELL, GF; NAYLOR, MW; KNIGHT, CD; ROBINSON, EH; FUCHS, RL and PADGETTE, SR The feeding value of soybeans fed to

rats, chickens, catfish and dairy cattle is not altered by genetic incorporation of glyphosate tolerance. **Journal of Nutrition**, v.126, n.3, p.3, p. 717-727,1996.

LUCAS, A.M. & JAMROZ, C. **Atlas of avian haematology**. Washington, D.C.; U.S.D.A. Monograph 25, 1961.

LYON, C.F.; HAMM, D.E.; THOMSON, J.E. pH and tenderness of broiler breast meat deboned various times after chilling. **Poultry Science**, v.64, n.2, p.307-310, 1985.

MENDES, A.A.; MOREIRA, J.; GARCIA, R.G. Qualidade da carne de peito de frango de corte. **Revista Nacional da Qualidade da Carne**, v.28, n.317, 2003.

OMS, (Organização Mundial da Saúde), **O Relatório Mundial da Saúde**. Redução dos Riscos, Promoção da Vida Saudável. 2002

PAIVA, E. . **Transgênicos à Brasileira**. Estado de Minas, p. 1 - 4, 16 nov. 2003.

PAVAN, A.C.; MENDES, A.A.; OLIVEIRA, E.G. *et al*. Efeito da linhagem e do nível de lisina da dieta sobre a qualidade da carne do peito de frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1732-1736, 2003.

SACCHETTI, A. **L'Uomo antibiologico: riconciliare società e natura**. Feltrinelli. Milano, 1990.

SAKAMOTO, Y . TADA. Y., FUKUMORI. N., TAYAMADA. K. *et al*. **A 52-week feeding study of genetically modified soybeans in F344 rats**. v. 48, p. 41-50, 2007.

SIMPSON, M.D. & GOODWIN T.L. Comparison between shear values and test panel scores for predicting tenderness of broilers. **Poultry Science**, v.53, n.6, p.2042-2046, 1974.

WHEELER, T. L; CUNDIFF, L. V; KOCH, R. M. Characterization of biological types of cattle (Cycle IV); carcass traits and longissimus palatability. **Journal of Animal Science**, v. 74. 5, p. 1023-1035, 1996.

WOELFEL, R. L.; OWENS, C.M.; HIRSCHLER, E. M.; MARTINEZ-DA WSON, R.; SAMS, A. R. The characterization and incidence of pale, soft, and exsudative broiler meat in a processing plant. **Poultry Science**, n. 81,n. 4,p. 579-84, 2002.

Recebido em: 15/10/2010

Aceito para publicação em: 30/10/2010