

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

TIAGO SLEUTJES

QUALIDADE DA CARÇA DE FRANGOS DE CORTE COLONIAL
ALIMENTADOS COM DIFERENTES VARIEDADES DE MILHO CRIOULO

PONTA GROSSA
2016

TIAGO SLEUTJES

QUALIDADE DA CARÇA DE FRANGOS DE CORTE COLONIAL
ALIMENTADOS COM DIFERENTES VARIEDADES DE MILHO CRIOULO

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito para
aprovação na disciplina de Orientação de
Trabalho de Conclusão de Curso na
Universidade Estadual de Ponta Grossa,
Área de Zootecnia.

Orientador (a): Prof. Dra. Maria Marta
Loddi

PONTA GROSSA
2016

AGRADECIMENTOS

À Deus.

À Profa. Dra. Maria Marta Loddi, pela contribuição aos seus conhecimentos, contribuição nas pesquisas.

Ao Prof. Dr. Ivan Cesar Furmann Moura e colega Juliana Stocco Martins pela contribuição durante a elaboração das amostras e análises.

À Profa. Dra. Marina Tolentino Marinho, pela contribuição na realização das análises laboratoriais no departamento de engenharia de alimentos.

À Petrobrás S/A patrocinadora do Projeto Entre Rios, pelo apoio financeiro aportado.

Ào Laboratório de Mecanização Agrícola (Lama) pelo apoio aportado ao projeto.

À todos que direta ou indiretamente contribuíram para a conclusão desta pesquisa.

Ao Instituto Agronômico do Paraná (Iapar), Fazenda Modelo, pela disponibilização de laboratórios para o processamento das amostras.

RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito de diferentes cultivares de milhos utilizado alimentação de frangos coloniais Label Rouge em parâmetros de qualidade de carne, em diferentes idades de abate. Foram utilizadas 72 amostras de 3 tratamentos (milho Híbrido, Caiano e Nutricional) e 6 repetições distribuídas em um delineamento inteiramente casualizado. As variáveis avaliadas para obtenção da qualidade de carne foram: comprimento e largura de peito, força de cisalhamento, perda por cocção e coloração do peito aos 83 e 98 dias de idade das aves. Não foram verificadas diferenças significativas ($P>0,05$) nos parâmetros de qualidade de carne de peito, nas diferentes idades de abate, nos frangos Label Rouge alimentados com diferentes cultivares de milho. Desta forma, as variedades de milho crioulo estudadas no presente trabalho (Caiano e Nutricional) podem ser utilizadas nas rações de frangos coloniais em substituição ao milho híbrido.

Palavras-chave: Frango caipira, milho Caiano, Milho Nutricional, qualidade de carne, Label Rouge.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate different cultivars of maize in the feed of colonial chickens on meat quality in different slaughter ages. There were used 72 samples of three treatments (corn Hybrid, Caiano and Nutritional) and 6 replications in a completely randomized design. The variables for obtaining the quality of meat were: length and chest width , shear force , cooking loss and staining the breast after 83 and 98 days of age of the boilers. No significant differences were observed ($P > 0.05$) in breast meat quality parameters in different slaughter ages on the Label Rouge chickens fed with different varieties of corn. Thus, varieties of creole maize studied in this work (Caiano and Nutritional) can be used in colonial poultry rations in substitution of hybrid corn.

Keywords: Jerk Chicken , Corn Caiano , Nutritional Corn, Meat Quality , Label Rouge .

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Tabela 1- Composição percentual e calculada das rações experimentais na fase inicial crescimento e final da criação de frangos de corte.
- Tabela 2- Medidas de cor (L* luminosidade, a* cromaticidade e b* cromaticidade,) para frangos abatidos aos 83 dias de idade alimentados com diferentes cultivares de milho.
- Tabela 3- Medidas de cor (L* luminosidade; 100 = branco, 0 = preto, a* cromaticidade; 100 = vermelha, 0 = verde e b* cromaticidade, 100 = amarelo, 0 = azul) para frangos abatidos aos 98 dias de idade alimentados com diferentes variedades de milho.
- Tabela 4- Medidas de comprimento, largura, perda por cozimento (PPC) e Força de cisalhamento (FC) para frangos abatidos aos 83 dias de idade alimentados com diferentes variedades de milho.
- Tabela 5. Medidas de comprimento, largura, perda por cozimento (PPC) e Força de cisalhamento (FC) abatidos aos 98 dias de idade alimentados com diferentes variedades de milho.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

FC Força de Cisalhamento

PPC Perda de peso por cozimento

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	8
2	MATERIAL E MÉTODOS.....	11
2.1	Local do experimento.....	11
2.2	Manejo dos animais e delineamento experimental.....	11
2.3	Obtenção das amostras.....	12
2.3.1	Determinação de perda de peso por cozimento (PCC).....	12
2.3.2	Determinação da força de cisalhamento.....	13
2.3.3	Determinação da largura e comprimento.....	13
2.3.4	Análise de cor.....	13
2.4	Análise estatística.....	14
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	15
4	CONCLUSÕES.....	20
5	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	21

1 INTRODUÇÃO

A Avicultura é uma atividade de um enorme potencial de produção no Brasil. Além dos elevados índices zootécnicos, o país também se destaca por ser o maior exportador de carne de frango do mundo. O setor de avicultura tem alcançado cada vez mais importância no contexto do agronegócio brasileiro. O Brasil é o primeiro exportador, mas como produtor continua atrás dos Estados Unidos, que detêm 20% da produção mundial, enquanto Brasil e China têm participação de 15%, cada (DEPEK, 2016).

Considerando-se a crescente demanda do mercado consumidor pela avicultura alternativa e sua disposição em pagar um preço maior pelas características de qualidade atribuídas a seus produtos (JULIÃO, 2003). O frango colonial tem seu destaque pois apresenta características sensoriais de grande procura por este mercado consumidor dentre estas a coloração mais escura e textura mais firme, sabor acentuado e menor teor de gordura na carcaça (TAKAHASHI et al., 2005), quando comparado ao sistema de criação intensiva convencional.

A pressão dos mercados consumidores, principalmente a Europa, mais recentemente de todos os países emergentes, por alimentos mais saudáveis, com menores concentrações de resíduos químicos, fez com que o modelo tradicional de produção de frangos, fosse repensado em determinados aspectos. Também, a relação do bem estar dos animais produtores de alimentos está sendo questionada, assim como a poluição ambiental causada por estes animais (BOLIS, 2001).

A criação de frangos de corte tipo colonial ou caipira está regulamentada no Brasil pelo Ministério da Agricultura e do Abastecimento através do Ofício Circular DOI/DIPOA N° 007/99, o qual define as condições de manejo destas aves. A alimentação deve conter apenas produtos de origem vegetal, sendo proibido o uso de promotores químicos de crescimento. (TAKAHASHI et al., 2003).

Existem várias linhagens existentes para atender o mercado dos frangos coloniais, as principais utilizadas no Brasil são a Pescoço Pelado Label Rouge, de origem francesa, a Embrapa 041 produzida pelo Centro Nacional de Pesquisa em Suínos e Aves da Embrapa, em Concórdia, SC, a Paraíso Pedrês, produzida pela Granja Aves do Paraíso, de Itatiba, SP e a linhagem Caipirinha, produzida pela ESALQ/USP, em Piracicaba, SP. Segundo Mazzi et al. (1999), as aves de linhagem caipira pescoço

pelado (Label Rouge) apresentaram maior resistência ao estresse térmico e consequentemente, menor perda de peso por desidratação.

Girard (1991), citado por Cothenet (1998), compararam a qualidade da carne de frangos caipiras criados no sistema Label Rouge, versus frango comercial de criação intensiva e encontraram, no teste de degustação, maiores valores de maciez e suculência para o frango industrial. Porém, o frango Label Rouge teve maiores notas para os atributos sabor e preferência.

Moura et al. (2015) observou que mesmo com um custo relativamente alto com alimentação por unidade de animal, o frango colonial apresenta condições de retornar economicamente o dobro do valor investido com alimentação, sendo uma alternativa de fonte de renda principal ou de diversificação para produtores de base familiar.

Sabe-se que dentro da avicultura de corte, o principal custo de produção é a alimentação dos animais, segundo Ramos et al. (2006) no sistema de produção de aves, o gasto com a alimentação corresponde a aproximadamente 80% do custo total. Estas constatações têm levado produtores e técnicos à buscar medidas alternativas que reduzam os custos, pois as oscilações ocorridas nos preços dos principais insumos utilizados na nutrição desses animais (milho e soja) têm levado o setor avícola a vivenciar fortes crises econômicas. Como a avicultura colonial é praticada por sua maioria propriedades de agricultura familiar, a dependência de insumos pode tornar a atividade ainda mais arriscada, porém existe a alternativa da produção de algumas matérias primas das rações, como o milho crioulo.

No Brasil, cerca de 70% da produção de alimentos e cerca de 1/3 produto interno bruto atribuído à produção agropecuária é realizado pelos agricultores familiares, tendo a avicultura como um dos destaques (GUILHOTO et al., 2006).

Segundo Araújo e Nass (2002), de maneira geral, as populações crioulas apresentam menor potencial produtivo em relação aos híbrido. São de grande variabilidade genética, resistentes, adaptadas, e o próprio agricultor tem condições de obter a sua semente. Assim, aparecem como opção para cultivos com baixo nível de investimento tecnológico. Muitas vezes para a implantação da cultura do milho crioulo os produtores rurais familiares não demandem de uma correção do solo de alto custo, apenas com manejo adequado e resíduos pecuários obtêm-se produtividades satisfatórias e de elevado custo benefício.

Cardoso et al. (2009) relatou que a composição química do grão pode variar de acordo com a variedade da semente e clima da região onde foi cultivado. Em relação às

variedades crioulas, pode-se perceber um teor maior de lipídios se comparado a grãos híbridos. Pode-se perceber também que a maior fração de grãos analisados possui endosperma mole, ou seja, são grãos que em sua composição apresentam maior quantidade de endosperma amiláceo (farináceo).

A pressão do mercado consumidor vem exigindo parâmetros a serem seguidos, como a produção de filés de peito, que possuem especificações rígidas de comprimento e espessura, para atender o mercado externo, para a produção de produtos pós-processados ou para restaurantes de comidas rápidas (*fast-foods*), tem sido implicações econômicas importantes para a rentabilidade da indústria avícola. Assim sendo, além do tamanho e da quantidade de carne obtidos após a desossa, outras características de qualidade tem sido avaliadas, dentre elas, o pH, a cor, a força de corte, a capacidade de retenção de água, e as características sensoriais (MENDES et al., 2005).

A luminosidade ou brilho da carne pode estar relacionada a diferentes fatores, sendo resultado da absorção seletiva da luz pela mioglobina, tipos de fibras musculares, quantidade de proteínas, valores de pH, além de ser influenciada pelo líquido presente na superfície do tecido cárneo (GAYA; FERRAZ, 2006)

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito da utilização de diferentes variedades de milho na qualidade de carne de frangos crioulos em diferentes idades de abate.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Local do experimento

A criação dos animais foi realizada no município de Rio Negro, no estado do Paraná, em uma propriedade de agricultura familiar. As amostras coletadas foram conservadas congeladas no Laboratório de Avicultura da Universidade Estadual de Ponta Grossa, do Departamento de Zootecnia, Campus Castro/PR. A preparação e manipulação das amostras das carcaças e a estimativa dos valores de perda por cocção, largura e comprimento foram realizadas nos Laboratórios da Fazenda Modelo do IAPAR, unidade de Ponta Grossa/PR. As análises de cor e força de cisalhamento e cor foram realizadas nos Laboratórios de Análises de Alimentos, do Departamento de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual de Ponta Grossa, campus Uvaranas Ponta Grossa/PR.

2.2 Manejo dos animais e Delineamento Experimental

Foram utilizados 190 pintos de um dia, da linhagem de crescimento lento, Label Rouge, machos, alojados em um galpão convencional de frangos de corte até 83 e 98 dias de idade. O galpão foi dividido em 18 boxes de um metro e meio de largura por dois metros de comprimento, numa densidade de 3 aves/m². Cada box, composto de 11 aves, possuía uma lâmpada infravermelho (250W) como fonte de aquecimento, bebedouro tipo copo de pressão e comedouro infantil (1 a 7 dias), e nos demais dias, bebedouro e comedouro do tipo pendular. Sendo o fornecimento de água e ração *ad libitum*. Aos 83 e 98 dias foram retiradas duas aves de cada box, sendo escolhidas uma amostra representativa do peso médio das aves, as quais foram abatidas a partir do método de deslocamento mecânico crânio cervical. Após realizado o abate as carcaças e evisceradas foram separados os cortes sendo que os peitos foram levados a câmaras de congelamento a -18 °C até o momento da manipulação das amostras para a realização das avaliações de carcaça segundo a metodologia utilizada por Faria (2007).

O delineamento utilizado do experimento foi inteiramente casualizado, com 18 boxes, sendo três tratamentos e seis repetições com 2 aves cada. Os tratamentos experimentais foram:

T1 = Ração controle, milho híbrido;

T2 = Ração milho crioulo, variedade Caiano;

T3 = Ração milho crioulo, variedade Nutricional;

A formulação das rações (Tabela 1) visava atender as exigências nutricionais e o desempenho esperado, com base nas exigências do Manual Embrapa 041 (2006), onde a base alimentação era de milho e farelo de soja.

Tabela 1 - Composição percentual e calculada das rações experimentais na fase inicial crescimento e final da criação de frangos de corte.

ALIMENTOS	INICIAL	CRESCIMENTO	FINAL
	(1-28 dias)	(29-77 dias)	(78-98 dias)
	Quantidade (kg)	Quantidade (kg)	Quantidade (kg)
Milho Grão	65,5345	67,3077	68,5658
Farelo de Soja (45%)	30,0550	28,2800	26,6226
Nucleo ¹	4,0000	4,0000	4,0000
Sal Comum	0,4105	0,4123	0,8117
Total	1000	1000	1000
Níveis Calculados			
Energia Metabolizável (Mcal/kg)	2,9248	2,9449	2,9500
Proteína (%)	19,3034	18,6470	18,0000
Cálcio (%)	1,5558	1,5507	1,5458
Sódio (%)	0,2030	0,2030	0,3608
Fósforo Disponível (%)	2,9095	2,9076	2,9054
Lisina Digestível (mg/Kg)	8940,2771	8526,8424	8132,7171
Lisina Total (%)	0,9994	0,9545	0,9115
Metionina Digestível (mg/Kg)	4151,0118	4071,8186	3991,7465
Metionina Total (%)	1338,7868	1338,7782	1338,7696

¹ Níveis de garantia por Kg do produto no Núcleo Aves Agrocerees Nutrição Animal Ltda Fase engorda (22- 42 dias idade): Ácido Fólico- 12,50 mg; Ácido Pantotênico- 200 mg; Biotina 0,75 mg; Cálcio 205 mg, Cu 1.740 mg; Colina - 6.250 mg; Fe - 1.375 mg; Flúor- 700 mg; Fósforo- 70,00 g, Íodo -33,01 mg; Manganês - 1.650 mg; Metionina- 33,50g; Niacina- 600 mg; Selênio 7,50 mg; Sódio- 36,80g; Vit A -160.000 UI/kg; Vit B1- 50.000 UI/kg; Vit B12 - 200.000 mcg/kg; Vit B2- 90.000 mg/kg; Vita B6- 40.000mg/kg; Vit D3- 43.750.000 UI/kg; Vit E-300,00 UI/kg; Vit K3-37,50 mg/kg; Zinco -1.575 mg/kg, Bacitracina de Zinco 1.375,00 mg/kg, Salinomicina- 1.500,00 mg/kg.

2.3 Obtenção das amostras:

Após o descongelamento das amostras em temperatura ambiente, foram separados os cortes de peito das aves, para elaboração das análise de perda por cozimento, força de cisalhamento, mediadas de comprimento e largura e cor.

2.3.1 Determinação de Perda de peso por cozimento (PCC):

As amostras de peito da porção direita, descongeladas, foram identificadas e pesada (balança semi-analítica, modelo Mettler P M1210), envolvidas em papel

alumínio, levadas ao forno (convencional a gás) previamente aquecido à uma temperatura de 220 °C, por 30 minutos.

Posteriormente ao cozimento, retirou-se o papel alumínio, para o resfriamento até a temperatura ambiente, e novamente pesadas. Para a determinação do PPC foram utilizadas a diferença do peso ante e pós cozimento. Após feita a determinação da diferença os resultados foram convertidos em porcentagem para a elaboração das análises estatísticas que foram geradas em porcentagem.

2.3.2 Determinação da Força de cisalhamento:

As Amostras utilizadas para a determinação do PPC foram preparadas para a avaliação da maciez, os cortes de peito cortados em paralelepípedos (2x2x1 cm).

As medidas de cisalhamento foram realizadas em um texturômetro do modelo Stable Mricro Sistemas TA.XT plus. As amostras estavam em uma temperatura de 18 °C e o ambiente em 25 °C, onde as mesmas foram se ambientando. Para a determinação da firmeza e toughness (resistência a deformação). A análise foi realizada em triplicata, utilizando uma lâmina de Warner Bratzler, com cisalhamento de 20 mm, e velocidade do teste de 25 cm/min. Onde os resultados foram transformados em Newton. Onde os resultados da textura toughness em kg.sec foram multiplicados por 9,8 para os converter a Newton (N).

2.3.3 Determinação da Largura e comprimento:

Os músculos *Pectoralis major* da porção esquerda da ave foi utilizado para a realização das medidas de comprimento e altura, as medidas foram feitas com o auxílio de um paquímetro. Para comprimento realizou-se a medição horizontal na porção a qual demonstrava o comprimento máximo da amostra, e para as medidas de altura, mediu-se verticalmente a porção mais espessa do músculo.

2.3.4 Análise de Cor:

Para a obtenção das amostras para a realização da avaliação da cor e foi utilizada a outra metade do peito, a porção esquerda.

A cor foi analisada com um colorímetro MiniScan EZ (Hunter Lab) obtendo-se leituras referentes à superfície da amostra. As amostras utilizadas eram a porção externa

do peito esquerdo das aves, foram realizadas três leituras em cada amostra. Os valores L^* (luminosidade; 100 = branco, 0 = preto), a^* (cromaticidade; 100 = vermelha, 0 = verde) e b^* (cromaticidade, 100 = amarelo, 0 = azul) foram registrados.

2.4 Análise Estatística:

As variáveis de comprimento, largura, cor, força de cisalhamento e perda por cozimento de peito das aves, foram analisadas estatisticamente, utilizando-se o programa MINITAB (Versão 16). As diferenças obtidas entre as médias foram testadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para os valores de luminosidade (L^* ; 100 = branco, 0 = preto), cromaticidade vermelho (A^* ; 100 = vermelha, 0 = verde) e cromaticidade amarelo (B^* , 100 = amarelo, 0 = azul), não verificou efeito significativo entre os tratamentos, aos 83 dias de abate (Tabela 2). Froning (1978) afirmou que a pigmentação da carcaça de frangos de corte depende de diversos fatores, dentre eles a nutrição. Garcia et al (2005) estudando níveis crescentes de inclusão de sorgo em substituição ao milho em rações de frangos coloniais observaram aumento no valor L e diminuição de a e b ($P < 0,05$) do peito à medida que aumentaram os níveis de substituição. Pérez-Vendrell et al. (2005) ao suplementar a ração para frangos de corte alimentados com dietas à base de milho e de sorgo com pigmentante xantofila, verificou que as aves que receberam milho apresentaram melhor pigmentação que aquelas que receberam sorgo.

Tabela 2. Medidas de cor (L^* luminosidade, a^* cromaticidade e b^* cromaticidade,) para frangos abatidos aos 83 dias de idade alimentados com diferentes cultivares de milho.

Variedade	Cor (L^*)	Cor (A^*)	Cor (B^*)
Híbrido	64,72 ¹	4,80 ¹	10,62 ¹
Caiano	62,77	5,72	11,75
Nutricional	65,21	5,30	10,62
C.V.% ²	3,85	21,26	15,08

¹- medidas seguidas nas colunas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, com 5% de significância.

²- C.V.%- Coeficiente de variação.

Na Tabela 3 verifica-se que os valores de cor L^* luminosidade, A^* cromaticidade e B^* cromaticidade de frangos coloniais alimentados com diferentes variedades de milho. Assim como anteriormente não se observou diferença significativa entre os tratamentos para os animais abatidos com 98 dias de idade.

Huallanco (2004), analisando a carne do peito de frangos de corte criados no sistema alternativo, encontrou teor de luminosidade (L^*) inicial 24 horas após o abate de 45,9. Segundo esse autor, a carne é considerada escura quando os valores de L^* se apresentam abaixo de 45,0, diferindo do encontrado na presente pesquisa, onde se obteve valor de L^* superiores a 62,77. Valores próximos foram encontrados por Castellini (2001) sendo que para L^* (60,76), a^* (4,59) e b^* (6,01) no peito de frangos de criação orgânica. Entretanto, não encontrou efeito de sistema de criação para teor de a^* . Segundo Zeola et al. (2004), as linhagens comerciais de frangos de corte apresentam coloração rosa pálida na carne do peito, tornando-as menos avermelhadas, o que, certamente contribuiu para a diferença observada entre as linhagens caipiras e a

comercial no parâmetro a^* de coloração da carne. Santos et al. (2005), ao trabalharem com as linhagens Cobb, Paraíso Pedrês e ISA Label, não observaram efeito para os parâmetros L^* e b^* de coloração da carne do peito. As aves caipiras apresentaram maior teor da cor vermelha a^* (3,64 para aves Paraíso Pedrês e 3,25 para as Isa Label) que as Cobb (2,66).

Tabela 3. Medidas de cor (L^* luminosidade; 100 = branco, 0 = preto, a^* cromaticidade; 100 = vermelha, 0 = verde e b^* cromaticidade, 100 = amarelo, 0 = azul) para frangos abatidos aos 98 dias de idade alimentados com diferentes variedades de milho.

Variedade	Cor (L^*)	(Cor A^*)	(Cor B^*)
Híbrido	65,56 ¹	4,71 ¹	12,01 ¹
Caiano	64,31	5,52	11,95
Nutricional	65,44	5,05	12,42
C.V.% ²	3,80	21,86	14,20

¹- medidas seguidas nas colunas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, com 5% de significância.

²- C.V.%- Coeficiente de variação.

Características como a cor da carcaça estão diretamente relacionadas com a presença de fatores pigmentantes nos alimentos. Alguns carotenóides são precursores da síntese de vitamina A e podem também atuar como antioxidantes fisiológicos e nos mecanismos de resposta imune do animal (PRABHALA; SCOTT, 1991). A capacidade de absorção dos carotenóides afeta a pigmentação dos tecidos (IBARRA, 1991). Fanatico et al. (2005) observaram valor de b^* de 6,18 em peitos de frangos criados com acesso a piquetes em relação às confinadas e evidenciaram o efeito da ingestão de carotenoides sobre a coloração da carne. Neste estudo pode-se observar que a utilização dos diferentes cultivares de milho não influenciaram nas características de coloração da carne de peito, podendo-se inferir que as quantidades destes carotenoides entre as cultivares estudados não variaram em quantidades suficientes para alterar significativamente as características da carcaça como demonstrado nas Tabelas 2 e 3. Faria et al. (2007) estudando diferentes idades de abate para frangos coloniais verificaram que os valores de L^* diminuíram com o aumento da idade de abate e foram menores nos animais abatidos aos 95 dias de idade

Para os valores de comprimento e largura de peito, Perda por Cozimento (PPC) e Força de Cisalhamento (FC) não foram encontrados efeito significativo ($P > 0,05$) entre os tratamentos avaliados, tanto na idade de abate de 83 dias, quanto ao final do período experimental, aos 98 dias de idade (Tabela 4 e 5). Lubritz (1997) e Robinson et al. (1996) verificaram que o comprimento, espessura, largura e peso de filés de peito podem ser afetados pela linhagem, sexo e idade das aves. Mendes et al. (2005)

estudando níveis crescentes de inclusão de sorgo em substituição ao milho em rações de frangos coloniais também não observaram diferença ($P>0,05$) nas medidas de comprimento, largura e espessura do filé., bem como na perda de peso por cozimento e força de cisalhamento dos animais avaliados. Takahashi et al. (2012) obteve resultados semelhantes de comprimento de peito 17,65 cm para frangos da linhagem caipirinha abatidos aos 84 dias de idade.

Os resultados de qualidade física do peito deste trabalho discordam dos encontrados por Aguiar (2006) que, ao avaliar a qualidade da carne de frangos criados nos sistemas natural, caipira e convencional, encontrou valor de força de cisalhamento mais elevado para aves do sistema natural em relação às do sistema convencional e caipira.

Tabela 4. Medidas de comprimento, largura, perda por cozimento (PPC) e Força de cisalhamento (FC) para frangos abatidos aos 83 dias de idade alimentados com diferentes variedades de milho.

Variedade	Comprimento (cm)	Largura (cm)	P.P.C (%)	F.C (N)
Híbrido	18,88 ¹	6,22 ¹	27,90 ¹	351,14 ¹
Caiano	19,73	6,60	27,98	425,16
Nutricional	19,08	6,20	29,44	412,13
C.V.% ²	9,10	12,68	12,72	321,29

¹- medidas seguidas nas colunas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, com 5% de significância.

²- C.V.%- Coeficiente de variação.

Segundo Pavan et al. (2003), A perda de peso por cozimento nos músculos do peito de frangos é uma característica que, de acordo com alguns autores, pode ser significativamente influenciada pelas temperaturas elevadas durante o período de criação e no período pré-abate. Bressan (1998) observou que peitos de aves mantidas em ambientes com temperatura de 30°C apresentaram maior perda de peso por cozimento, com média de 28,7%, quando comparadas com os peitos de aves que foram submetidas a ambientes de conforto térmico (17,1°C), com média de 27,2%. Resultados semelhantes foram encontrados por Kim et al. (1988), que observaram que os valores de perda de peso por cozimento do peito foi significativamente maior nas aves estressadas.

Para o consumidor, a aparência e a segurança alimentar são os principais critérios para seleção e avaliação da qualidade da carne. Outros atributos como maciez, suculência, perda por gotejamento, perdas por cozimento e vida útil são importantes após a compra do produto e, são características essenciais para o processamento, por meio do qual se agrega valor aos produtos cárneos (ALLEN; BAKER, 1972). A produção de filés de peito com especificações rígidas de peso, comprimento e espessura

para produção de produtos pós-processados ou para consumo em restaurantes de comidas rápidas, têm implicações econômicas importantes para rentabilidade das integrações. O aumento na massa peitoral se deve, principalmente, ao aumento na espessura do músculo *Pectoralis major* (LUBRITZ, 1997). A espessura da parte mais larga do *Pectoralis major*, próximo à inserção das asas, varia de acordo com a linhagem; o mesmo não ocorre com a ponta mais fina do músculo (ROBINSON et al., 1996).

Tabela 5. Medidas de comprimento, largura, perda por cozimento (PPC) e Força de cisalhamento (FC) abatidos aos 98 dias de idade alimentados com diferentes variedades de milho.

Variedade	Comprimento (cm)	Largura (cm)	P.P.C (%)	F.C (N)
Híbrido	19,80 ¹	7,36 ¹	25,86 ¹	391,01 ¹
Caiano	19,83	7,27	26,37	410,51
Nutricional	20,16	7,42	26,13	396,21
C.V.% ²	8,77	10,93	13,85	317,23

¹- medidas seguidas nas colunas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de tukey, com 5% de significância.

²- C.V.%- Coeficiente de variação.

Outro critério importante para determinação da qualidade da carne é a capacidade de retenção de água, que é a capacidade do músculo e dos produtos cárneos em manter a água ligada sob condições específicas. Sua importância reside no fato desta característica estar relacionada com o aspecto da carne antes do cozimento, comportamento durante a cocção e palatabilidade do produto (BRESSAN, 1998). Segundo Gaya e Ferraz (2006), os principais atributos avaliados na carne para determinar sua qualidade são: cor, capacidade de retenção água e textura.

Maiores valores de perdas de líquidos durante o cozimento são observados segundo Lawrie (2005), em carnes com maior quantidade de tecido muscular e menor quantidade de gordura ou tecido adiposo. Independentemente do sistema de criação, maiores valores de perda de líquidos durante o cozimento são observados segundo. Segundo Dabés (2001), quando o tecido muscular apresenta baixa retenção de água a perda de umidade e conseqüentemente perda de peso durante a estocagem são maiores resultando em carnes com menor maciez. Pavan et al. (2003) não observaram diferença significativa na força de cisalhamento entre as linhagens Cobb e Ross, porém os valores encontrados por estes autores (1,95 a 2,11 kgf) diferindo dos resultados encontrados neste presente trabalho. Zeola et al. (2004) não observaram diferenças na maciez da carne de linhagem caipira e convencional (Cobb); somente relataram aumento na força de cisalhamento (2,25 kgf) nas aves com 110 dias de idade. Segundo

estes autores, o metabolismo glicolítico do músculo peitoral diminui os efeitos da diferença entre os sistemas, além de que, este não é um músculo muito exigido na movimentação. Já Fanatico et al. (2005), estudando a influência da linhagem e do sistema de criação de frangos de corte, relataram que o acesso à área exterior possui efeito na qualidade da carne, enquanto a linhagem influencia alguns parâmetros, como, menor capacidade de retenção de água (CRA) e maior força de cisalhamento em frangos de crescimento lento em relação aos de crescimento rápido. Santos et al. (2005) também encontrou maiores valores de força de cisalhamento para frango caipira (2,46 kg) em comparação aos frangos proveniente de criação convencional (1,97 kg).

Faria et al. (2007) avaliaram o uso de alimentos alternativos (10% de farelo de arroz, folha de mandioca triturada e feno de Leucena triturada) na ração de frangos coloniais até 85 dias de idade e não encontraram influências significativas sobre a composição química e os parâmetros de qualidade de carne de peito e coxa.

Brossi et al. (2009) afirmam que a suculência da carne pode afetar diretamente a força de cisalhamento, pois segundo Offer e Knight (1988) e Anadón (2002), quanto maior a quantidade de água fixada no músculo, maior a maciez da carne. De fato pode ser comprovado neste experimento, visto que a força de cisalhamento sofreu efeito linear decrescente, isto é, quanto menor a perda de água da carne, mais macia ela ficou.

4 CONCLUSÃO

Ao comparamos variedades de milhos híbridos e crioulos verificou-se que os milhos utilizados tiveram influências iguais em termos de composição de carcaça para os frangos coloniais aos 83 e 98 dias idades de abate. Portanto os milhos crioulos podem substituir os híbridos na nutrição destas aves, promovendo resultados semelhantes, tornando-se uma alternativa de grande atratividade para a produção de frangos coloniais para propriedades que estejam inseridas em um contexto de agroecologia, propriedades de agricultura familiar.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA:

AGUIAR . A.P.F. 2006. Opinião do consumidor e qualidade de carne de frangos criados em sistema diferentes de produção. **Dissertação de tese de mestrado**. Piracicaba São Paulo. 2006.

ALLEN, N.K., BAKER, D.H., 1972. Effects of excess lysine on the utilization and requirement for arginine by the chick. **Poultry Science**. 51:902-906. 1972

ANADÓN, H. L. S. Biological, nutritional and processing factors affecting breast meat quality of broilers. 2002. **Tese (Doctor of Philosophy in Animal and Poultry Sciences)** – Faculty of Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg.

ARAÚJO, P.M; NASS, Luciano Lourenço. Caracterização e avaliação de populações de milho crioulo. 2002. **Instituto Agrônomo do Paraná**.

BOLIS ,D,A. Biosseguridade na criação de frangos. In: Conferência de ciência e tecnologia avícola APINCO, CAMPINAS, 2001. **Anais**. Campinas, Apinco: 2001. p. 223 - 234.

BRESSAN, C. Efeito dos fatores pré-abate sobre a qualidade do peito de frango. Campinas: Faculdade de Engenharia de Alimentos, 1998. 179p. **Tese (Doutorado em Zootecnia)** - Faculdade de Engenharia de Alimentos/ Unicamp, 1998.

BROSSI, C.; CONTRERAS-CASTILLO, C.J.; AMAZONAS, E.A.; AMAZONAS, E.A.; MENTEN, J.F.M. Estresse térmico durante o pré-abate em frangos de corte. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, n. 4, p. 1296- 1305, 2009.

CARDOSO, Melina Aparecida Plastina et al. Avaliação tecnológica de milhos de variedades crioulas para o processamento agroindustrial. **Universidade Estadual de Ponta Grossa**. 2009.

CASTELLINI. C; MUGNAI. C; DAL BOSCO. A. (2001) Effect of organic production system broiler carcass and meat quality. Dipartimento di zootecniche, Università di Perugia, Perugia Italy. **Meat Science** v 60, p219-225. 2001

COTHENET, G. A produção de frango de corte Label Rouge na França e sua atratividade. **Sindicato nacional dos label avícolas franceses**. 1998. s/nº (Apostila).

DABÉS, A.C. Propriedades da carne fresca. Revista Nacional da Carne, v.25, n.288, p.32-40, 2001.

DEPEK. 2016. **Carne avícola**. Bradesco, Economia em dia edição 12. 2016.

EMBRAPA. Manual de exigências de frangos de Corte- **Embrapa 041**. p .04.2006.

FANATICO. A. C; PILLAI. P.B; CAVITTI L. C. et al. (2005) Evaluation of Slower-Growing Broiler Genotypes Grown with and Without Outdoor Access: Growth

Performance and Carcass Yield. Department of Poultry Science, University of Arkansas, Fayetteville, Arkansas. **Poultry Science** 84:1321–1327. 2005.

FARIA, P. B. Desempenho e Qualidade de Carcaça e Carne de Frangos Criados em Sistema Alternativo. **Tese (Doutorado em Ciências e tecnologia de alimento)** - Universidade Federal de Lavras. 2007.

FRONING, G.W.; BABJI, A.S.; MATHER, F.B. The effect of preslaughter temperatures, stress, struggle and anesthetization on color and textural characteristics of turkey muscle. **Poultry Science**, v.57, p.630-633, 1978.

GARCIA. R.G; MENDES. A.A; COSTA. C. et al.(2005). Desempenho e qualidade da carne de frangos de corte alimentados com diferentes níveis de sorgo em substituição ao milho. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu. São Paulo. **Arquivo Brasileira de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.57, n.5, p.634-643, 2005.

GAYA. L.G.; FERRAZ. J.B.S; REZENDE. F.M. et al. (2006) Heritability and genetic correlation estimates for performance and carcass and body composition traits in a male broiler line. Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo, Pirassununga, São Paulo, **Poultry Science**. 85:837–843 2006.

GIRARD, J. P. **Tecnologia de la carne y los productos cárnicos**. Zaragoza: Acribia, 1991. 300 p.

GUILHOTO, J. J. M.; Fernando G. SilveiraII; Silvio M. IchiharaIII; Carlos R. Azzoni. A importância do agronegócio familiar no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**. vol.44, N.3, 2006.

HUALLANCO, M. B. A. Aplicação de um sistema de classificação de carcaças e cortes de frango criados no sistema alternativo. 2004. 82f. **Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos)**-Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2004.

IBARRA, B.M.; NEUCERE, N.J.; SUMRELL, G. Evaluation of two pigmentation programs in broilers. **Poultry Science**, v.70, suppl. 1, p.57, 1991. (Abstract)

JULIÃO, A.M. Avaliação da composição centesimal e aceitação sensorial de carne de frangos de linhagens comercial e tipo colonial comercializadas em nível varejista. Niterói, 2003. 104f. **Dissertação (Mestrado em Higiene Veterinária e Processamento 92 Tecnológico de Produtos de Origem Animal)** – Faculdade de Veterinária – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2003.

KIM, J.W.; FLETCHER, D.L.; CAMPION, D.R. Effect of electrical stunning and hot deboning on broiler breast meat characteristics. **Poultry Science**, v.67, n.4, p.674-676, 1988.

LAWRIE, R.A. Ciência da carne. Tradução de Rubensan, J.M. 6.ed. Porto Alegre: **Editora Artmed**, 2005. 384p.

LUBRITZ, S.L. A statistical model for white meat yield in broiler. **Journal of Applied Poultry Research**, v.6, n.3, p.253-259, 1997.

MAZZI, C.M.; SILVA, M.M.; MACARI, M. et al. Resistência ao estresse térmico e avaliação dos níveis de Hsp 70 em aves caipiras de pescoço pelado e comerciais de empenamento normal. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**. Campinas, SP. p. 68. 1999.

MENDES. A.A, Moreira. J, Garcia. R.G. et al. (2003). Qualidade de carne de peito de frango de corte. **In Revista Nacional da Carne**. Edição 317.

MOURA, I.C.F. et al. Custo com alimentação na produção de frangos de corte de linhagem colonial em propriedade de base familiar. 2015. **XXV Congresso brasileiro de zootecnia**.

OFFER, G.; KNIGHT, P. The structural basis of water-holding in meat. Part 1: general principles and water uptake in meat processing. In: LAWRIE, R. A. **Developments in meat science**. London: Elsevier, 1988. p. 63-171.

PAVAN. A.C. 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 Zootecnia**, v.32, n.6, p.1732-1736, 2003.

PÉREZ-VENDRELL. A.M; JUANPERE. J; BRUFAU. J. et al. (2005) Assessment of Potential Interactions Between Phytase and Glycosidase Enzyme Supplementation on Nutrient Digestibility in Broilers. *IRTA – Animal Nutrition*, Apartat 415 Reus Tarragona 43280, Spain. **Poultry Science** 84:571–580. 2005.

PRABHALA, R.H.; SCOTT, M.L. The effect of 13-cis retinoic acid and beta-carotene on cellular immunity in humans. **Cancer**, v.67, p.1556-1560, 1991.

RAMOS, L.S.N. et al. Polpa de caju em rações para frangos de corte na fase final: desempenho e características de carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**. 2006

ROBINSON, F.E.; ROBINON, N.A.; TURNER, B.V. et al. Breast muscle development in broilers as affected by strain, sex and age at processing. In: **Poultry Science Annual Meeting**, 85, 1996, Louiseville. Proceedings... Louiseville: PSA, 1996. p.56.

SANTOS. A.L; SAKOMURA. N.K; Freitas. E.R. et al. (2005). Estudo do Crescimento, Desempenho, Rendimento de Carcaça e Qualidade de Carne de Três Linhagens de Frango de Corte. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.34, n.5, p.1589-1598, 2005.

TAKAHASHI, S. E.; MENDES, A.A.; SALDANHA, E.S.P.B.; PIZZOLANTE, C.C.; PELÍCIA, K.; QUINTEIRO, R.R.; KOMIYAMA, C.M.; GARCIA, R.G.; ALMEIDA PAZ, I.C.L. Efficiency of prebiotics and probiotics on the performance, yield, meatquality and presence of Salmonella spp. in carcasses of free-range broiler chickens. **Brazilian Journal of Poultry Science**, v.7, n.3, p.151-157, 2005.

TAKAHASHI, S.E. Efeito do sistema de criação sobre o desempenho e qualidade da carne de frangos de corte tipo colonial e industrial. 2003. **Dissertação de**

PósGraduação em Zootecnia – Área de Concentração: Nutrição e Produção Animal, pela Universidade Estadual Paulista Botucatu Sp. 2003.

TAKAHASHI. S.E, MENDES. A.A, MORI. C. et al. (2012). Qualidade da carne de frangos de corte tipo colonial e industrial. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**. Faculdade de Medicina veterinária e Zootecnia de Garça. 2012.

ZEOLA. N.M.B.L; BOIAGO. M.M; PELICANO. E.R.L. et al. (2004). Productive traits of broiler chickens fed diets containing different growth promoters. **Revista Brasileira Ciências Avícolas**, v.6, n.3, 2004.