

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a)
autor(a), o texto completo desta tese
será disponibilizado somente a partir
de 25/07/2017.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CAMPUS DE JABOTICABAL

**CARACTERÍSTICAS QUALITATIVAS DA CARNE DE
FRANGO DE CORTE PROVENIENTE DE DIFERENTES
SISTEMAS DE PRODUÇÃO**

Aline Giampietro Ganeco
Médica Veterinária

2016

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CAMPUS DE JABOTICABAL

**CARACTERÍSTICAS QUALITATIVAS DA CARNE DE
FRANGO DE CORTE PROVENIENTE DE DIFERENTES
SISTEMAS DE PRODUÇÃO**

Aline Giampietro Ganeco

Orientadora: Profa. Dra. Hirasilva Borba

Co-orientador: Prof. Dr. Oswaldo Durival Rossi Junior

Tese apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias
e Veterinárias – Unesp, Campus de Jaboticabal,
como parte das exigências para obtenção do título
de Doutor em Zootecnia.

2016

DADOS CURRICULARES DA AUTORA

ALINE GIAMPIETRO GANECO – nascida em Jaboticabal – SP no dia 01 de outubro de 1981, graduou-se em Medicina Veterinária pelo Centro Universitário Barão de Mauá em dezembro de 2006. Em março de 2010 iniciou o curso de Mestrado em Zootecnia pela FCAV - Campus de Jaboticabal, no Departamento de Tecnologia, laboratório de Tecnologia dos Produtos de Origem Animal, com a defesa de dissertação no dia 16 de fevereiro de 2012. Em março de 2012 iniciou o curso de Doutorado também em Zootecnia pela FCAV - Campus de Jaboticabal, no Departamento de Tecnologia, laboratório de Tecnologia dos Produtos de Origem Animal.

Senhor, fazei-me instrumento de vossa paz.

Onde houver ódio, que eu leve o amor;

Onde houver ofensa, que eu leve o perdão;

Onde houver discórdia, que eu leve a união;

Onde houver dúvida, que eu leve a fé;

Onde houver erro, que eu leve a verdade;

Onde houver desespero, que eu leve a esperança;

Onde houver tristeza, que eu leve a alegria;

Onde houver trevas, que eu leve a luz.

Ó Mestre, Fazei que eu procure mais

Consolar, que ser consolado;

compreender, que ser compreendido;

amar, que ser amado.

Pois é dando que se recebe,

é perdoando que se é perdoado,

e é morrendo que se vive para a vida eterna.

(São Francisco de Assis)

À minha família...

*meu querido marido, **Rodrigo**,*

*pelo companheirismo, pelo grande amor, enorme incentivo, paciência nipônica, e por
sempre me acompanhar e apoiar em todas as fases da vida,*

*minha amada mãe, **Helenice**,*

*pelo apoio oferecido, gigante incentivo e excelentes palavras e pensamentos
motivadores e principalmente, juntamente com meu amado pai, **José Luiz**, pelo amor
que sempre mostraram a mim e meu irmão, por me ensinarem sempre respeitar e
seguir em frente*

*meu irmão, **Rodrigo**, minha cunhada, **Letícia** e minha sobrinha **Marina**,*

*aos meus Avós **Apparecida** e **Walter** (in memorian),*

*as minhas tias **Elizete** e **Joana**, ao **Éder**,*

*as minhas filhas caninas, **Hanna** (in memorian) e **Noa** por nos mostrarem todos os
minutos como devemos ser, sempre alegres, saltitantes e brincalhonas,*

*e a minha amiga e irmã **Aline Scatolini Silva**,*

*por toda atenção, dedicação, paciência, incentivo, por ser mãe de todos os meus
aprendizados e pelas excelentes lições de vida.*

*a todas minhas amigas de infância pelo apoio e por entenderem minha ausência em
alguns momentos e sempre me apoiando mesmo quando distantes,*

*a minha orientadora **Hirasilva Borba**, por tornar tudo isso possível,*

... vocês todos que são meus exemplos, meus orgulhos, minha vida.

*Pelo amor, preocupação e compreensão, apoio e incentivo que sempre demonstram por
mim... e por fazerem meus dias mais felizes!*

*Com respeito e amor, **Ofereço***

Agradecimento especial

A **Deus**,

por sempre iluminar o meu caminho, ter abençoado cada etapa desse estudo, por dar forças para enfrentar todos os obstáculos da vida, por estar comigo em todas as fases da minha vida, pela minha saúde, força e edificação.

À minha orientadora, **Profa. Dra. Hirasilva Borba**,

Pela confiança em mim depositada, por ter batalhado por mim, por ter me proporcionado a oportunidade, pela amizade, pela companhia nas horas mais difíceis e por ter me acolhido como filha desde o primeiro dia que iniciei em seu grupo de pesquisa.

Ao professor **Dr. Oswaldo Durival Rossi Junior**, pela co-orientação e excelentes contribuições.

Ao professor **Dr. Pedro Alves de Souza**, pela confiança e oportunidade no desenvolvimento das pesquisas.

A **Profa. Dra. Maria Regina Barbieri de Carvalho**, por sempre me ensinar mais, por todo carinho e por excelente atenção em todos os momentos,

À **Korin Agropecuária** pela dedicação, confiança, apoio à pesquisa e por permitirem que a pesquisa acontecesse,

À **Tânia Mara**, pela dedicação, confiança e amizade.

ao meu amigo **Marcel**, pelos sempre excelentes ensinamentos estatísticos, pela amizade, incentivo e ótimas gargalhadas,

À **Casey M. Owens-Hanning** e toda a equipe do Departamento de Poultry Science & The Center of Excellence for Poultry Science, da Universidade de Arkansas, pela excelente recepção, atenção e dedicação no período do sanduíche,

Muito Obrigada!

Agradecimentos

Aos professores que se disponibilizaram a participar da defesa com excelentes contribuições, Profa. Dra. Maria Regina Barbieri de Carvalho, Profa. Dra. Lizandra Amoroso, Prof. Dr. Marcel Manente Boiago e Profa. Dra. Cristiane Soares da Silva Araújo;

Aos professores que participaram e muito contribuíram no exame geral de qualificação, Profa. Dra. Maria Regina Barbieri de Carvalho, Prof. Dr. Pedro Alves de Souza, Profa. Dra. Isabel Cristina Boleli, Profa. Dra. Lizandra Amoroso;

Ao Prof. Dr. Marcel Manente Boiago, por todo aprendizado, amizade, atenção na análise estatística;

Ao Prof. Dr. Oswaldo Durival Rossi Junior (Duri), pela co-orientação e, juntamente com a equipe do Lab. de Análise Microbiológica de Água e Alimento de Origem Animal (Dibelo e Lila), pela contribuição nas análises microbiológicas;

A toda a equipe do Laboratório de TPOA por toda contribuição nas análises, por conseguirem madrugarem para realizar as coletas das amostras no abatedouro,

Juliana, Rodrigo, Mariana, Leonardo, Fábio, Carol, Beto, Luiz, Ana Beatriz, Bia;

À equipe da Korin Agropecuária Ltda, Cecília, Leikka e Amarilis por toda colaboração nas coletas das amostras,

À Fábio Bento Takeda, por permitir que essa etapa se tornasse mais gostosa, indicar e ensinar excelentes itens, mostrando com muita paciência como a Tecnologia é linda e contribui com facilidades na nossa vida;

As minhas amigas de infância, pelo incentivo e apoio, por me suportarem estressada e preocupada;

Às secretarias do Depto de Tecnologia, Beth e Renata, pela atenção e paciência;

Aos funcionários da Seção de Pós-Graduação, pelos serviços prestados;

Ao CNPq, pela concessão da bolsa de estudos e à FAPESP, pelo auxílio financeiro dessa pesquisa,

À FCAV/Unesp, por mais uma oportunidade de crescimento...

Obrigada!

SUMÁRIO

	Página
RESUMO.....	xiv
SUMMARY.....	xv
CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS	16
1. Introdução.....	16
2. Situação atual da avicultura de corte.....	17
3. Sistemas de produção de frango de corte.....	18
3.1. Sistema convencional.....	18
3.2. Sistema orgânico.....	19
3.3. Sistema tipo “colonial” ou caipira.....	20
3.4. Sistema livre de antibiótico ou antibiotic free.....	20
4. Qualidade da carne de frango de corte.....	21
5. Congelamento da carne.....	23
6. Referências bibliográficas.....	25
 CAPÍTULO 2 – COMPOSIÇÃO QUÍMICA E OXIDAÇÃO LIPÍDICA DE CORTES COMERCIAIS DE FRANGOS DE CORTE PRODUZIDOS EM DIFERENTES SISTEMAS	 27
1. Resumo.....	27
2. Summary.....	28
3. Introdução.....	29
4. Material e métodos.....	30
5. Resultados e discussão.....	33
6. Conclusões.....	39
7. Referências Bibliográficas.....	39

CAPÍTULO 3 – LIPÍDEOS, PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS E COLESTEROL DA CARNE DE FRANGO DE CORTE DE DIFERENTES SISTEMAS DE PRODUÇÃO.....	42
1. Resumo.....	42
2. Summary.....	43
3. Introdução.....	44
4. Material e métodos.....	45
5. Resultados e discussão.....	47
6. Conclusões.....	55
7. Referências bibliográficas.....	55
CAPÍTULO 4 – O ARMAZENAMENTO SOB TEMPERATURA DE CONGELAMENTO INFLUENCIA OS PARÂMETROS QUALITATIVOS DA TEXTURA DA CARNE DE FRANGO DE CORTE DE DIFERENTES SISTEMAS DE PRODUÇÃO.....	57
1. Resumo.....	57
2. Summary.....	58
3. Introdução.....	59
4. Material e métodos.....	60
5. Resultados e discussão.....	67
6. Conclusões.....	78
7. Referências bibliográficas.....	79
CAPÍTULO 5 – QUALIDADE DA CARNE DE FRANGO DE CORTE PROVENIENTE DE DIFERENTES SISTEMAS DE PRODUÇÃO E PERÍODOS DE CONGELAMENTO.....	81
1. Resumo.....	81
2. Summary.....	82

3. Introdução.....	83
4. Material e Métodos.....	85
5. Resultados e Discussão.....	90
6. Conclusões.....	103
7. Referências Bibliográficas.....	103
CAPÍTULO 6 – CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	105

ÍNDICE DE TABELAS

CAPÍTULO 2	Página
Tabela 1. Composição química e teste de substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBARs) da carne do peito de frango de corte criados sob diferentes sistemas de produção.....	33
Tabela 2. Composição química e teste de substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBARs) da carne do sobrecoxa de frango de corte criados sob diferentes sistemas de produção.....	36
Tabela 3. Composição química e teste de substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBARs) da carne da coxa de frango de corte criados sob diferentes sistemas de produção.....	37
CAPÍTULO 3	
Tabela 1. Lipídeos e teor de colesterol da carne do peito de frango de corte criados sob diferentes sistemas de produção.....	48
Tabela 2. Composição de ácidos graxos, em porcentagem, da gordura da carne do peito de frango de corte criados em diferentes sistemas de produção.....	49
Tabela 3. Lipídeos e teor de colesterol da carne do sobrecoxa de frango de corte criados sob diferentes sistemas de produção.....	51
Tabela 4. Composição de ácidos graxos, em porcentagem, da gordura da carne da sobrecoxa de frango de corte criados em diferentes sistemas de produção.....	52
Tabela 5. Lipídeos e teor de colesterol da carne do coxa de frango de corte criados sob diferentes sistemas de produção.....	53
Tabela 6. Composição de ácidos graxos, em porcentagem, da gordura da carne da coxa de frango de corte criados em diferentes sistemas de produção.....	54
CAPÍTULO 4	
Tabela 1. Médias obtidas para capacidade de retenção de água (CRA), perda de peso no cozimento (PPC), força de cisalhamento (FC), índice de fragmentação miofibrilar (IFM) e porcentagem de colágeno da carne	

do peito de frangos criados sob diferentes sistemas.....	67
Tabela 2. Desdobramento da interação entre armazenamento em meses e sistemas de produção para capacidade de retenção de água (CRA), perda de peso no cozimento (PPC) e força de cisalhamento (FC) da carne do peito de frango	68
Tabela 3. Desdobramento da interação entre armazenamento em meses e sistemas de produção para índice de fragmentação miofibrilar (IFM) e porcentagem de colágeno da carne do peito de frango de corte.....	71
Tabela 4. Médias obtidas para capacidade de retenção de água (CRA), perda de peso no cozimento (PPC), força de cisalhamento (FC), índice de fragmentação miofibrilar (IFM) e porcentagem de colágeno da carne da sobrecoxa de frangos criados sob diferentes sistemas de produção....	72
Tabela 5. Desdobramento da interação entre armazenamento em meses e sistemas de produção para capacidade de retenção de água (CRA), perda de peso no cozimento (PPC) e força de cisalhamento (FC) da carne da sobrecoxa de frango de corte.....	73
Tabela 6. Desdobramento da interação entre armazenamento em meses e sistemas de produção para índice de fragmentação miofibrilar (IFM) e porcentagem de colágeno da carne da sobrecoxa de frango de corte.....	74
Tabela 7. Médias obtidas para capacidade de retenção de água (CRA), perda de peso no cozimento (PPC), força de cisalhamento (FC), índice de fragmentação miofibrilar (IFM) e porcentagem de colágeno da carne da coxa de frangos criados sob diferentes sistemas de produção.....	75
Tabela 8. Desdobramento da interação entre armazenamento em meses e sistemas de produção para capacidade de retenção de água (CRA), perda de peso no cozimento (PPC) e força de cisalhamento (FC) da carne da coxa de frango de corte.....	76
Tabela 9. Desdobramento da interação entre armazenamento em meses e sistemas de produção para índice de fragmentação miofibrilar (IFM) e porcentagem de colágeno da carne da coxa de frango de corte.....	78

CAPÍTULO 5

Tabela 1. Médias obtidas para luminosidade (L), intensidade de vermelho (a^*), intensidade de amarelo (b^*), pH, atividade de água (A_w) e teste de substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBARs) da carne do peito de frangos criados sob diferentes sistemas de produção e armazenamento em meses.....	90
Tabela 2. Desdobramento da interação entre armazenamento em meses e sistemas de produção para luminosidade (L^*), intensidade de vermelho (a^*) e intensidade de amarelo (b^*) da carne do peito de frango de corte.....	91
Tabela 3. Desdobramento da interação entre armazenamento em meses e sistemas de produção para pH, atividade de água (A_w) e teste de substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBARs) da carne do peito de frango de corte.....	93
Tabela 4. Médias obtidas para luminosidade (L), intensidade de vermelho (a^*), intensidade de amarelo (b^*), pH, atividade de água (A_w) e teste de substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBARs) da carne da sobrecoxa de frangos criados sob diferentes sistemas de produção e armazenamento em meses.....	96
Tabela 5. Desdobramento da interação entre armazenamento em meses e sistemas de produção para luminosidade (L^*), intensidade de vermelho (a^*) e intensidade de amarelo (b^*) da carne da sobrecoxa de frango de corte.....	97
Tabela 6. Desdobramento da interação entre armazenamento em meses e sistemas de produção para pH e atividade de água (A_w) da carne da sobrecoxa de frango de corte.....	98
Tabela 7. Médias obtidas para luminosidade (L), intensidade de vermelho (a^*), intensidade de amarelo (b^*), pH, atividade de água (A_w) e teste de substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBARs) da carne da coxa de frangos criados sob diferentes sistemas de produção e armazenamento em meses.....	99

Tabela 8. Desdobramento da interação entre armazenamento em meses e sistemas de produção para luminosidade (L^*), intensidade de vermelho (a^*) e intensidade de amarelo (b^*) da carne da coxa de frango de corte.....	100
Tabela 9. Desdobramento da interação entre armazenamento em meses e sistemas de produção para pH e atividade de água (A_w) da carne da coxa de frango de corte.....	102

CARACTERÍSTICAS QUALITATIVAS DA CARNE DE FRANGO DE CORTE PROVENIENTE DE DIFERENTES SISTEMAS DE PRODUÇÃO

RESUMO – o objetivo geral do estudo foi avaliar a qualidade da carne do peito, sobrecoxa e coxa de frango de corte proveniente de diferentes sistemas de produção, e verificar as possíveis alterações destes cortes armazenados sob congelamento (-18 °C) por diferentes períodos. Foram coletadas 800 carcaças de frango de corte, machos, provenientes de quatro sistemas de produção: sistema convencional, orgânico, caipira e livre de antibiótico. Nas carcaças de frangos foram coletadas e após a divisão nos principais cortes comercializados (peito, sobrecoxa e coxa), destinadas às análises. Os cortes de frangos foram analisados no dia da coleta (refrigerados), e aos 3, 6, 9 e 12 meses de congelamento (-18 °C). Foi utilizado delineamento inteiramente casualizado (DIC) com quatro tratamentos, os sistemas de criação de frango (convencional, orgânico, caipira e livre de antibiótico), com 50 repetições cada para as análises de composição química, colesterol (%), perfil de ácidos graxos. O DIC em esquema fatorial 4x5, sendo quatro sistemas de criação de frango (convencional, orgânico, caipira e livre de antibiótico) e cinco períodos de armazenamento (refrigeradas, 3, 6, 9 e 12 meses de congelamento) com 25 repetições cada para as análises de capacidade de retenção de água (CRA), perda de peso no cozimento (PPC), força de cisalhamento (FC), índice de fragmentação miofibrilar (IFM), colágeno, pH, cor, oxidação lipídica e atividade de água (A_w). As médias dos resultados obtidos foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância. Os diferentes sistemas de produção de frango de corte disponíveis no mercado influenciaram a composição química, colesterol e perfil de ácidos graxos da carne do peito, sobrecoxa e coxa. Os sistemas alternativos destaque-se por apresentarem maiores quantidades de gorduras na forma de ácidos graxos poli-insaturados os quais são benéficos para organismo humano. O armazenamento sob congelamento influenciou à maciez das carnes de frango estudadas e não foi capaz de preservar todos os parâmetros qualitativos e não evita a oxidação lipídica da carne.

Palavras chave: armazenamento, cortes comerciais, congelamento, perfil ácidos graxos, qualidade, textura.

QUALITATIVE CHARACTERISTICS OF MEAT BROILERS FROM DIFFERENT PRODUCTION SYSTEMS

SUMMARY – The aim of the study was to evaluate the breast's, thigh's and drumstick's meat broilers quality from different production systems, and to verify the possible alterations from these cuts stored under freezing (-18°C) for different periods. Eight hundred broiler carcasses were collected, males, from four production systems: conventional system, organic, free-range and antibiotic-free. The broilers carcasses were collected and after the division of the main commercial cuts (breast, thigh and drumstick), destined to the analysis. The broilers cuts were analyzed on the gathering day (refrigerated), and with 3, 6, 9 and 12 months of freezing (-18 °C). Completely randomized experimental design (CRD) was used with four treatments, the chicken breeding systems (conventional, organic, free-range and antibiotic-free), with 50 repetitions each for the chemical composition analysis, cholesterol (%), fatty acids profile. The CRD in factorial arrangement 4x5, with four chicken breeding systems (conventional, organic, free-range and antibiotic-free) and five storage periods (refrigerated, 3, 6, 9 and 12 months of freezing) with 25 repetitions each for the water holding capacity analysis (WHC), weight loss in cooking (WLC), shear force (SF), myofibrillar fragmentation index (MFI), collagen, pH, color, lipid oxidation and water activity (a_w). The differences between the means were compared using Tukey's test with the significance level at 5%. The different broiler production systems available on the market influenced the chemical composition, cholesterol and fatty acids profile of the breast meat, thigh and drumstick. The alternative systems stand out because they present higher fat amounts on the form of polyunsaturated fatty acids, which are beneficial for the human organism. The storage under freezing influenced the softness of the studied broiler meats and it was not able to preserve all the qualitative parameters and does not avoid the meat's lipid oxidation.

Key words: commercial cuts, fatty acids profile, freezing, quality, storage, texture

CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS

1. Introdução

A avicultura brasileira é considerada uma das atividades agropecuárias mais desenvolvida no mundo e com liderança em exportação, produção e qualidade da proteína animal. Isto é possível mediante a implantação de técnicas de produção, sustentabilidade produtiva, a prevenção sanitária, o bem estar animal, a ambiência, a gestão na sua produção e industrialização.

A manutenção e crescimento brasileiro no setor avícola mundial e, principalmente, no mercado de carne de frango, consiste na busca constante por meio de pesquisas para manter a excelência de todo o setor produtivo. Isto envolve o desenvolvimento das linhagens, melhoramento genético, nutrição, sistemas de produção, dentre outros, que proporcionem o fornecimento de produtos com padrões de qualidade estáveis, que garantam a segurança e satisfação do consumidor.

A busca da população por alimentos saudáveis, com qualidade e características sensoriais diferenciadas tem tornado o consumidor cada vez mais exigente quanto aos produtos disponíveis no mercado, dentre eles, de origem animal, assim como a carne de frango.

Além dos consumidores serem exigentes em relação à qualidade dos alimentos, esses estão também mais preocupados com o impacto da produção agropecuária sobre o meio ambiente. Desta forma, foram desenvolvidos os sistemas alternativos de produção de frango de corte, como o caipira, o natural e o orgânico, que buscam atender uma parcela dos consumidores que prioriza o consumo destes produtos.

A carne de frango apresenta-se como uma das mais consumidas no mundo e dentre as principais características que beneficiam o consumo destacam-se: o preço, a disponibilidade para o mercado consumidor, a percepção de segurança quanto à origem da carne, a preocupação com a saúde por buscar produtos mais saudáveis. Além disto, não apresenta restrições religiosas ou culturais no consumo, são práticas no preparo e com as famílias atuais menores, a busca por cortes da carne tem se destacado.

A conservação da carne de frango também torna-se importante, pois por meio deste processo é possível o transporte dos produtos a regiões distantes. Desta maneira o congelamento é um instrumento fundamental para preservação e manutenção da qualidade do produto. Praticamente é um recurso capaz de impedir o desenvolvimento de micro-organismos nocivos, adiar algumas reações químicas indesejáveis e garantir a higiene sanitária na manipulação de alimentos.

Classificada como um alimento saudável, as pessoas de todas as faixas etárias podem consumir a carne de frango, devido ao seu rico teor de proteínas de boa qualidade o que passa a ser recomendado por médicos e nutricionistas. Uma opção para o consumo, por aqueles que tenham riscos cardiovasculares é a carne de frango sem pele pois dessa forma apresenta baixa taxa de colesterol. A carne de frango é rica em aminoácidos indispensáveis, constitui fonte importante de proteínas e contém bom valor biológico quando comparado as outras carnes (VENTURINI et al., 2007).

Dessa forma, o objetivo geral do estudo foi avaliar a qualidade do peito, sobrecoxa e coxa de frango de corte proveniente de diferentes sistemas de produção, e durante o armazenamento destes cortes armazenados sob congelamento (-18°C) por diferentes períodos.

6. Referências bibliográficas

- ASSOCIAÇÃO DE AVICULTURA ALTERNATIVA – AVAL. Informativo Aval. Disponível em: <<http://www.aval.org.br/>>. Acesso em: 07 abril 2015.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL – ABPA. Relatório anual base 2015, 2016.
- BARACHO, MS; CAMARGO, GA; LIMA, AMC; MENTEM, JF; MOURA, DJ; MOREIRA, J; NAAS, IA. Variables impacting poultry meat quality from production to pre- slaughter: a review. **Brazilian Journal of Poultry Science**, v. 8, n. 4, p. 201-12, 2006.
- BLISKA, F. M. M. Qualidade na cadeia produtiva da carne bovina: elaboração e implementação de um sistema de controle. **Boletim de Conexão Industrial do Centro de Tecnologia de Carnes do Instituto de Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 9-10, p. 12-16, 1999-2000.
- BRASIL. Ofício Circular DOI/DIPOA nº 007/99, de 19 de maio de 1999. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**, 1999a.
- BRASIL. Instrução Normativa n.º 7, de 17 de maio de 1999. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**, 1999b.
- BRASIL. Ofício Circular DOI/DIPOA nº 14/2000, de 11 de maio de 2000. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**, 2000.
- BRASIL. Instrução Normativa nº 46, de 6 de outubro de 2011. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**, 2011.
- BUENO, L. G.F. Diagnóstico do Uso de um Frigorífico de Frangos de Corte enfatizando Medidas de Eficiência Energética. Universidade Estadual de Campinas. 2008 Disponível em <http://libdigi.unicamp.br/document/?code=vtls000444266>. Acesso em 2 de abril de 2015.
- DEMATTE FILHO, L.C.; MENDES, C.M.I.F.; KODAWARA, L.M. **Produção de frango orgânico: desafios e perspectivas**. 2004. Disponível em: <http://naturalrural.com.br/conteudo/producao_frango_organico.pdf>. Acesso em: 06 abril 2015.
- FANATICO, AC; CAVITT, LC; PILLAI, PB; EMMERT, JL; OWENS, CM. Evaluation of slowing-growing broiler genotypes grown with and without access: meat quality. **Poultry Science**, Champaign, v. 84, p. 1785-90, 2005.

- FONSECA, C.H. Reflexos do estilo de vida no consumo de carne de frango em Juiz de Fora, Minas Gerais. 2008. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – **Universidade Federal de Viçosa**, Viçosa, 2008.
- GARCIA, R.G., CALDARA, F.R., ABREU, A.P.N., DEMATTÊ FILHO, L.C.D.; PEROSA, J.M.Y. Perspectivas de mercado do frango certificado alternativo no Estado de São Paulo. **Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia**, 2002.p.32. Botucatu.
- HELLMEISTER FILHO, P. Efeitos dos fatores genéticos e do sistema de criação sobre o desempenho e o rendimento de carcaça de frangos de corte tipo caipira. 2002. 77p. Tese (Doutorado em Ciência Animal e Pastagens) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queirós” – **Universidade de São Paulo**, Piracicaba, 2002.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estatística da Produção Pecuária**. 2013. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/producaoagropecuarpr/abate-leite-couro-ovos_201303_publ_completa.pdf>. Acesso em: 15 abril 2015.
- JUL, M. The quality of frozen foods. London: **Academic Press**, 1984.
- LIMA, A.M.C. Avaliação de dois sistemas de produção de frango de corte: uma visão multidisciplinar. 2005.111p. Tese de Doutorado (Construções Rurais e Ambiente). Faculdade de Engenharia Agrícola, **Universidade Estadual de Campinas**, Campinas.
- RAHMAN, M. S.; RUIZ, J. F. V. Food Preservation by Freezing. In: RAHMAN, M. S. **Handbook of Food Preservation**. Boca Raton: CRC Press, p. 635-657, 2007.
- SARANTOPOULOS, C.I.G.L.; OLIVEIRA, L.M.; CANAVESI, E. Requisitos de Conservação de Alimentos em Embalagens Flexíveis. Campinas. **CETEA/ITAL**, 213p. 2001. Disponível em www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-20612007000500005&script=sci_arttext. Acesso em 02 de fevereiro de 2009.
- SOUZA, G.C. Detecção de Betalactamases de Espectro Expandido (ESBL) em Cepas de Coliformes Isoladas da Carne de Frango Comercializada na Cidade de Fortaleza, Ceará. **Universidade Federal do Ceará**. Dissertação de Mestrado em Tecnologia dos Alimentos. 2007. Disponível em http://biblioteca.universia.net/irARecurso.do?page=http%3A%2F%2Fwww.teses.ufc.br%2Ftd_e_busca%2Farquivo.php%3FcodArquivo%3D1492&id=36772019. Acesso em 25 de maio de 2011.
- UBABEF. União Brasileira de Avicultura. **Annual Report**. Relatório Anual de 2014. Brazilian Chicken. Disponível em: <<http://www.ubabef.com.br/files/publicacoes/8ca705e70f0cb110ae3aed67d29c8842.pdf>>. Acesso em: 06 abril 2015.
- VENTURINI, K. S.; SARCINELLI, M. F.; SILVA, L. C.; Características da Carne de Frango. **Universidade Federal do Espírito Santo**. UFES. Pró-Reitoria de Extensão Programa Institucional de extensão. 2007.
- VIEIRA, E.T.T. Influência no Processo de Congelamento na Qualidade do Peito de Frango. 2007. **Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões**. URI. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Alimentos. Disponível em: http://www.uricer.edu.br/cursos/arq_trabalhos_usuario/569.pdf. Acesso em 06 de abril de 2015.