

Regulamentação, mercado e qualidade da carne de frango orgânico no Brasil – Revisão

Regulation, market and quality of organic chicken meat in Brazil – Review

Luciane Silvia Rossa^[a], Sônia Cachoeira Stertz^[b], Renata Ernlund Freitas de Macedo^[c]

^[a] Médica-veterinária, mestre em Ciência Animal pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), Curitiba, PR - Brasil, e-mail: lu.rossa@hotmail.com

^[b] Química, doutora em Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal do Paraná (UFPR), pesquisadora científica do Departamento de Engenharia Química da Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba - PR, e-mail: stertz@ufpr.br

^[c] Médica-veterinária, doutora em Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal do Paraná (UFPR), professora do curso de Mestrado em Ciência Animal da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), São José dos Pinhais, PR - Brasil, e-mail: renata.macedo@pucpr.br

Resumo

No setor cárneo, tem se verificado aumento da demanda de carnes oriundas de animais criados em sistemas que privilegiam o bem-estar animal e que empregam técnicas humanitárias de manejo. Dentro desse conceito de criação, encontra-se o sistema orgânico, o qual representa um novo modelo de criação, com aspectos positivos no âmbito econômico, social e ambiental. A criação orgânica visa à otimização do uso dos recursos naturais e socioeconômicos disponíveis e ao respeito à integridade cultural das comunidades rurais, tendo por objetivo a sustentabilidade econômica e ecológica e a proteção do meio ambiente. Na produção orgânica, não é permitido o uso de produtos químicos ou substâncias que possam gerar resíduos no produto final. No Brasil, as carnes designadas orgânicas devem possuir selo de certificação concedido por uma instituição credenciada e acreditada, a qual fornece garantia de que o produto obedece aos padrões de produção orgânica exigidos. O objetivo desta revisão foi descrever as principais diferenças entre os sistemas de produção de frango orgânico, caipira e convencional no Brasil, apresentar a regulamentação nacional para a produção orgânica de frango e mostrar dados de literatura sobre a qualidade da carne de frango orgânico e o mercado desse tipo de produto.

Palavras-chave: Avicultura orgânica. Carne. Qualidade. Regulamentação. Mercado de orgânicos.

Abstract

The meat sector has shown an increasing demand for meats derived from animals reared in systems that focus on animal welfare and humanitarian farming techniques. The organic system represents a new model of food production with social, economic and environmental benefits. Organic livestock production focuses on the rational



use of natural and socioeconomic resources and respects the cultural integrity of rural communities. Use of chemical substances that may leave residues in the final product is not allowed in organic production. In Brazil, organic meats must present a certified label on their packages granted by an accredited institution. This provides assurance that the product meets the national requirements for organic production. The objective of this review was to describe the main differences among organic, rustic and conventional chicken production systems in Brazil, present the national regulation for organic chicken production and discuss some of the scientific literature data on the quality of organic chicken and its market.

Keywords: Organic chicken. Meat. Quality. Regulation. Organic market.

Introdução

Os produtos orgânicos são muito valorizados no mercado europeu, o que pode ser verificado pelo rápido crescimento da agricultura orgânica naquele continente nas últimas décadas (MICHAELIDOU; HASSAN, 2010; TUYTTENS et al., 2008). A mesma tendência é verificada nos Estados Unidos, onde se estima que o setor de alimentos orgânicos tenha crescido 20% ao ano desde 1990 (WINTER; DAVIS, 2006). O aumento do consumo de produtos orgânicos é decorrente do maior interesse dos consumidores na busca por uma alimentação mais saudável, natural e equilibrada, sem adição de produtos químicos sintéticos e que preserve o meio ambiente (DAROLT, 2007; GUÉGUEN; PASCAL, 2010).

Em virtude do crescimento do consumo de alimentos orgânicos, o número de estudos sobre a qualidade e a segurança desses produtos também cresce rapidamente, assim como o de estudos sobre possíveis efeitos benéficos à saúde trazidos pelo seu consumo (REMBIAŁKOWSKA; ŚREDNICKA, 2009).

No Brasil, a agricultura orgânica surgiu na década de 70, porém a expansão do sistema de produção ocorreu a partir dos anos 80 com o crescimento da conscientização da preservação ecológica (CUNHA; SOUSA; MACHADO, 2010). Apesar disso, a experiência com a produção orgânica/agroecológica no país ainda é recente e pequena, e está concentrada em alimentos de origem vegetal como frutas e hortaliças. Por isso, não há muitos dados sobre a qualidade desses alimentos produzidos no Brasil, especialmente no que se refere às carnes orgânicas (FIGUEIREDO, 2010).

Fanatico et al. (2005) relataram que, nos Estados Unidos, onde os alimentos orgânicos são

mais conhecidos e consumidos pela população, há crescente demanda de produtos avícolas orgânicos. A produção de frangos orgânicos no Brasil é uma atividade recente quando comparada à produção europeia ou norte-americana e, embora seja o tipo de carne orgânica mais disponível aos consumidores brasileiros, ainda não é muito conhecida e consumida pela população.

Além disso, verifica-se desconhecimento e confusão dos consumidores com o significado dos termos *orgânico*, *agroecológico* e *caipira*, utilizados para designar os tipos de frango criados em sistemas extensivos, diferentes do sistema industrial convencional.

Nesse contexto, o presente artigo teve como objetivo apresentar dados sobre o mercado de alimentos orgânicos e de frango orgânico no país e no mundo, as diferenças entre os sistemas extensivos de criação de frango no país, a regulamentação nacional para o produto orgânico, bem como dados de literatura sobre características importantes da qualidade da carne de frango orgânico.

Mercado de produtos orgânicos

Dados sobre a produção orgânica obtidos em 154 países no ano de 2008 estimavam que a área sob manejo orgânico no mundo, incluindo áreas de conversão, era de aproximadamente 35,2 milhões de hectares, os quais eram ocupados por cerca de 1,4 milhões de produtores orgânicos. Segundo Willer (2010), a Oceania é responsável por 35% da agricultura orgânica do mundo, com 12,02 milhões de hectares cultivados, concentrados principalmente na Austrália. A Europa está em segundo lugar com 8,2 milhões de hectares, e a América Latina, em terceiro, com 8,1 milhões de hectares. O Brasil ocupava, em 2007, o quinto

lugar entre os países com as maiores áreas de cultivo orgânico, com 1,77 milhões de hectares. Os produtos mais importantes no mercado mundial de orgânicos são as hortaliças e as frutas.

O mercado mundial de alimentos orgânicos movimentava cerca de US\$ 40 bilhões de dólares ao ano (PARANÁ, 2008). Segundo Darolt (2007), esse mercado mundial cresce em torno de 10 a 20% a mais do que o mercado de informática. O autor ainda ressalta que o Brasil é um dos países em que a produtividade orgânica cresce de 20% a 40% ao ano.

Nos Estados Unidos, o crescimento da indústria de alimentos orgânicos tem sido importante nas últimas duas décadas, gerando uma receita de US\$ 13,8 bilhões em 2005, com uma grande variedade de produtos, incluindo frutas, vegetais, carnes, laticínios e alimentos processados (WINTER; DAVIS, 2006). A área cultivada com produtos orgânicos naquele país em 2008 era de 1,95 milhões de hectares (WILLER, 2010).

Na França, dados obtidos em 2007 apontavam que aproximadamente 1,8% dos alimentos consumidos eram provenientes de produtos orgânicos. A previsão é que, em 2020, 20% das terras daquele país sejam cultivadas com agricultura orgânica (GUÉGUEN; PASCAL, 2010). Em 2008, o faturamento com a produção orgânica na França foi de 3,04 milhões de euros (WILLER, 2010).

Em 2004, cerca de 70% da produção orgânica brasileira era destinada à exportação. O principal estado produtor é São Paulo com produção de frutas e hortaliças e cana-de-açúcar, que é transformada em açúcar mascavo, destinado ao mercado externo. Em 2006, existiam, no Brasil, cerca de 20.000 produtores orgânicos (PARANÁ, 2008). No estado do Paraná, o segundo maior produtor de frutas e hortaliças orgânicas do Brasil, a agricultura orgânica é desenvolvida principalmente em pequenas propriedades e é caracterizada pela agricultura familiar (PARANÁ, 2008).

Atualmente, no estado do Paraná existem cerca de 1.580 produtores de hortaliças orgânicas. Em 2009, a safra de hortaliças orgânicas chegou a 34.462 toneladas, representando aumento de mais de 30% em relação ao ano anterior. A produção concentra-se principalmente na Região Metropolitana de Curitiba, responsável por 40% da produção estadual. As regiões de Toledo, Maringá, Londrina, Cornélio Procopio e Paranaguá são outros centros produtores. Os produtos orgânicos podem ser vendidos diretamente

do produtor ao consumidor nas 70 feiras existentes no estado, 10 delas estão localizadas na cidade de Curitiba (HAMERSCHMIDT, 2011).

Em estudo realizado por Kirchner (2006) sobre a oferta e a demanda de alimentos orgânicos na cidade de Curitiba, Paraná, verificou-se um grande potencial para o crescimento do consumo de produtos orgânicos, necessitando, para isso, de maior divulgação e espaço para a comercialização dos produtos e informação aos consumidores sobre a qualidade e benefícios desse tipo de alimento.

Em face da importância do mercado de produtos orgânicos para o setor econômico, social e ambiental no estado do Paraná e para a saúde da população, no sentido de viabilizar e estimular a comercialização desses produtos, foi inaugurado no dia 12 de fevereiro de 2009, na capital do estado, Curitiba, o primeiro mercado municipal de produtos orgânicos do Brasil. Esse local de comércio visa o escoamento da produção de orgânicos certificados ao mercado consumidor.

Um grande desafio encontrado pelas empresas que comercializam produtos orgânicos é a falta de diversidade ou quantidades insuficientes desses produtos. Entre os alimentos orgânicos mais difíceis de serem encontrados estão as carnes e os derivados do leite (BUAINAIN; BATALHA, 2007).

Para incentivar a produção e a diversificação de orgânicos no país, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) criou em 2003 o Programa de Desenvolvimento da Agricultura Orgânica (Pró-Orgânico), que fortaleceu os segmentos de produção, processamento e comercialização, e possibilitou a implantação da Comissão Nacional da Produção Orgânica (CNPORg) e de comissões nos estados (ALVES, 2010).

Um incentivo mais recente para os produtores no setor do agronegócio orgânico foi o apoio do Sebrae (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas), que investirá na produção orgânica do país um total de R\$ 27 milhões em um período de três anos (2011-2013), incentivando principalmente programas vinculados à agricultura familiar (BRUZZONE, 2010). Como apoio aos produtores do estado do Paraná, o governo federal investirá em créditos subsidiados para a produção de orgânicos, o que auxiliará na redução dos custos de produção desses produtos no estado (PARANÁ, 2009).

Certificação dos produtos orgânicos

A certificação orgânica, segundo a legislação brasileira, é um ato pelo qual um organismo de avaliação da conformidade credenciado pelo Ministério da Agricultura dá garantia por escrito de que uma produção foi metodicamente avaliada e está em conformidade com as normas de produção orgânica vigentes (BRASIL, 2007). Segundo Darolt (2007), a certificação orgânica é um processo de inspeção das propriedades e serve para verificar se a propriedade atende às normas de produção orgânica, porém a certificação não tem como foco a qualidade do produto e sim a garantia de que o modo de produção está de acordo com os princípios de produção orgânica. Essa inspeção é realizada com periodicidade variável entre dois e seis meses.

Para que o produto receba o rótulo de orgânico, as empresas devem solicitar registro junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento (MAPA) e, no requerimento, devem apresentar o certificado emitido pela entidade certificadora do produto, comprovando que o produto atende aos princípios orgânicos (BRASIL, 2004).

Para os produtos destinados ao mercado interno, a certificação pode ser efetuada por instituições que na sua estrutura interna possuam uma comissão técnica de certificação, que pode prestar assistência técnica aos produtores que pleiteiam a certificação orgânica de seus produtos (FIGUEIREDO, 2010).

A certificadora credenciada pelo MAPA é responsável pelo acompanhamento e fiscalização da produção orgânica no Brasil, além de incluir os dados dos produtores no Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos e autorizar o uso do selo do SisOrg. Atualmente, existem quatro certificadoras credenciadas como Organismos de Avaliação de Conformidade (OAC) e cadastradas no MAPA: INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ (TECPAR), IBD Certificações, ECOCERT Brasil e IMO Control do Brasil. Além das certificadoras, existem três Organismos Participativos de Avaliação de Conformidade que são credenciados pelo MAPA: Rede Ecovida de Agroecologia, Associação de Agricultura Natural de Campinas e Região (ANC) e Associação de Agricultores Biológicos do Estado do Rio de Janeiro (ABIO), que também podem autorizar o uso do selo SisOrg (PREFIRA ORGÂNICOS, 2011).

Entre as certificadoras mencionadas, a Tecpar Cert merece destaque, pois a Divisão de Certificação

do Instituto de Tecnologia do Paraná (TECPAR) foi a primeira instituição brasileira de certificação acreditada pelo MAPA. Essa divisão de certificação foi criada em 2004, quando foi instituído no Brasil o sistema orgânico de produção agropecuária, com o objetivo de avaliar se os produtos, processos e serviços estavam em conformidade com os requisitos nacionais e internacionais. Em 2007, a Divisão obteve credenciamento junto ao Fórum Internacional de Acreditação de Orgânicos (IFOAM). Em setembro de 2010, esse instituto recebeu credencial para atuar na certificação de sistemas orgânicos de produção pelo Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade Orgânica (SisOrg). Os principais produtos certificados por esta instituição são frutas, hortaliças, grãos, adubos, geleias, picles, conservas, chás, temperos e condimentos (TECPAR, 2010).

Em 2009, o MAPA instituiu um selo oficial único do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade Orgânica que será usado em produtos orgânicos oriundos de unidades de produção controladas por organismos de avaliação da conformidade credenciados no MAPA. Esse selo deverá atender aos padrões estabelecidos pelo MAPA, conforme Instrução Normativa n. 50, de 05/11/2009, e deverá ser aplicado próximo ao nome do produto em destaque, buscando não poluir nem encobrir nenhuma informação do rótulo ou embalagem (BRASIL, 2009b).

Desde janeiro de 2011, os produtos orgânicos devem ser identificados com a estampa desse selo oficial de orgânico com o objetivo de verificar e controlar a produção nacional de orgânicos certificada por Auditoria e Sistemas Participativos de Garantia (TECPAR, 2010).

Os selos podem ser impressos nas cores verde e preto, 100% preto ou preto e cinza, com 30% preto, e com a inscrição "PRODUTO ORGÂNICO BRASIL" (BRASIL, 2009b). Não são permitidos selos impressos na cor vermelha ou 100% na cor verde.

Muitas vezes, a agricultura familiar tem dificuldade na obtenção do selo de conformidade orgânica devido a vários fatores, mas, principalmente, em razão do custo envolvido no processo de certificação (EMATER, 2010). Em institutos tradicionais, o processo de certificação orgânica pode custar aproximadamente dois mil reais (AGROLINK, 2010).

Em dezembro de 2009, foi lançado no estado do Paraná, na Universidade Estadual de Londrina (UEL), o Programa Paranaense de Certificação de

Produtos Orgânicos. Esse programa é financiado pela Secretaria de Estado da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (Seti) por meio das universidades estaduais do estado do Paraná, do Fundo de Ciência e Tecnologia e do TECPAR, e tem como meta certificar gratuitamente 300 propriedades do Paraná que cultivam produtos orgânicos (TECPAR, 2009).

Até o final de maio de 2011, havia 9.700 produtores orgânicos cadastrados no MAPA que receberam o selo brasileiro oficial, porém há muitos agricultores familiares, certificadoras e sistemas participativos de garantia que ainda se encontram em fase de credenciamento (PREFIRA ORGÂNICOS, 2011).

Mercado e consumo de carne orgânica

As empresas do setor alimentício e agronegócio enfrentam rápidas mudanças em relação às crescentes preocupações dos consumidores sobre questões que afetam a qualidade do produto, como rastreabilidade, origem e métodos de produção das matérias-primas, segurança alimentar, impactos ambientais e questões de bem-estar animal. Além de considerar as preocupações dos consumidores, um produto diferenciado pode fornecer um novo tipo de concorrência, sendo uma vantagem ao mercado cada vez mais competitivo (POUTA et al., 2010). Entretanto, segundo Duarte (2009), o mercado de frango orgânico não compete com o frango convencional, pois há espaço para ambos os sistemas, visto que a produção orgânica se destina a um mercado específico, no qual o consumidor tem livre escolha para optar por um produto diferente do convencional.

De maneira geral, a produção de carne orgânica está baseada nos mesmos princípios da produção de vegetais orgânicos, ou seja, na utilização sustentável dos recursos sem adição de substâncias sintéticas, produtos químicos e herbicidas. No entanto, na produção de carne orgânica, o diferencial em relação à produção de vegetais, é o bem-estar animal (BERG, 2002).

Segundo Buainain e Batalha (2007), o consumo de carnes orgânicas no mercado norte-americano apresenta crescimento acima de 30% ao ano. Nos países europeus, a produção de carne bovina orgânica, em 2003, era responsável por 2,2% do total de produtos orgânicos, e a carne de frango, responsável por 0,3%.

Em 2009, o mercado de carne orgânica e produtos derivados representava 7% do total dos produtos

orgânicos produzidos na Suíça. Nos Estados Unidos, do total de alimentos orgânicos produzidos, 2% correspondem à produção de carne e peixe orgânico (WILLER, 2010). No Brasil, para o setor de frutas e hortaliças já existe oferta em escala, mas, para carnes orgânicas e outros produtos derivados de origem animal, ainda há espaço a ser ocupado no mercado de orgânicos (BUAINAIN; BATALHA, 2007; PARANÁ, 2009).

Segundo a Organics Brasil (2011), cujo projeto reúne 72 empresas brasileiras exportadoras de produtos e insumos orgânicos, em 2010, a exportação do segmento orgânico gerou renda de US\$ 108,2 milhões, sendo 96% representados principalmente por alimentos que foram exportados para Estados Unidos, Alemanha, Reino Unido, Canadá, Espanha, Coreia do Sul, China e Austrália. No entanto, a carne orgânica certificada representou apenas 10% desse total de produtos exportados. De acordo com a mesma fonte, estima-se que, em 2011, a comercialização de carne orgânica na União Europeia e nos Estados Unidos movimentou cerca de US\$ 1 bilhão e US\$ 600 milhões, respectivamente.

Apesar das perspectivas de crescente demanda, alguns autores apontam que o principal limite à compra da carne orgânica é o preço elevado desse produto (NAPOLITANO et al., 2010; VAN LOO et al., 2010; ŽIVĚLOVÁ; JÁNSKÝ, 2007), o que se torna uma barreira para o crescimento desse mercado (MOORI; SATO; CARBONE, 2007; NAPOLITANO et al., 2010; VAN LOO et al., 2010).

O valor elevado das carnes orgânicas é motivado, principalmente, pelo alto custo de produção desses animais, que necessitam receber alimentação orgânica e normalmente têm período de produção mais longo e idade de abate mais avançada em relação aos animais convencionais. Dessa forma, sua produção consome mais alimentos e necessita de maior tempo para obtenção de retorno financeiro. Além disso, os alimentos orgânicos precisam de certificação cujo custo incide sobre o valor final do produto orgânico (NAPOLITANO et al., 2010).

Em um estudo realizado na Suécia com 1.154 consumidores, a maioria deles (63%) afirmou que o custo semelhante ao dos alimentos convencionais é uma condição importante para a compra dos alimentos orgânicos; quase a metade (49%) afirmou não comprar alimentos orgânicos porque seu custo é superior ao dos convencionais; e apenas 5% dos entrevistados afirmaram que o custo dos

orgânicos era irrelevante para sua decisão de compra (MAGNUSSON et al., 2001).

Husak, Sebranek e Bregendahl (2008) verificaram que o valor de comercialização para o quilograma da carne de frango orgânico comercializada nos Estados Unidos em 2006 era de U\$ 7,03, enquanto o custo do quilograma da carne de frango convencional era de U\$ 2,84. Uma diferença de 247% entre a carne orgânica e a convencional.

Apesar do maior custo de aquisição dos produtos orgânicos, o Brasil possui um grande potencial de expansão de produção de orgânicos principalmente pelo aumento da demanda interna; com isso, a tendência é que o valor desses produtos em relação aos convencionais diminua ao longo do tempo (CAMPIOLO; SILVA, 2006).

No Brasil, existem poucos estudos sobre o perfil e a motivação de consumo das carnes orgânicas e dos demais produtos orgânicos. Uma pesquisa realizada na cidade de Maringá, Paraná, com 900 pessoas que frequentavam uma exposição agropecuária, constatou que: 5% das pessoas desconhecem os alimentos orgânicos; 28,8% conhecem, mas não os consomem; 6,7% consomem raramente; 31,5% consomem eventualmente; e 33% consomem frequentemente (PIMENTA et al., 2009).

Cuenca et al. (2007) verificaram que entre os alimentos orgânicos consumidos no estado do Rio Grande do Norte, as hortaliças eram as mais consumidas (90,9%), seguidas pelas frutas (45,5%) e ovos (27,3%), enquanto o leite, a carne, os cereais e os legumes representavam apenas 4,5% do consumo de alimentos orgânicos. As principais motivações para o consumo de alimentos orgânicos em ordem decrescente foram a melhor qualidade (86,4%), a maior segurança alimentar (22,7%), a preferência por alimentos orgânicos para dietas especiais (9,1%) e a preferência em casos de alergias e reações adversas a agrotóxicos (4,5%).

Estudos indicam que os consumidores que possuem informações sobre os alimentos orgânicos acreditam que esses alimentos são mais saudáveis e de melhor qualidade, e sua aquisição é motivada principalmente pelos cuidados com a saúde e preservação do meio ambiente (MAGISTRIS; GRACIA, 2008).

Com relação ao consumo de frango orgânico, Van Loo et al. (2010) observaram que a saúde e a segurança alimentar eram os fatores que mais motivaram os consumidores na aquisição desse

tipo de produto, porém as questões ecológicas e de bem-estar animal também foram apontadas como estímulos pelos consumidores. Para esses mesmos autores, o preço do frango orgânico é o principal obstáculo para o aumento de seu consumo; contudo, a baixa disponibilidade também é um fator limitante. Nesse sentido, maior oferta e divulgação de carne de frango orgânico em hipermercados seria uma forma de aumentar o conhecimento dos consumidores sobre esse tipo de carne e estimular seu consumo, visto que os hipermercados atingem um público mais abrangente e um número maior de pessoas.

Diferenciação dos sistemas de produção de frangos no Brasil

Avicultura industrial

A avicultura é uma das atividades mais desenvolvidas no mundo, ocupando o segundo lugar no *ranking* da produção mundial de carnes com 71,71 milhões de toneladas ao ano. Em 2010, o Brasil produziu 12,23 milhões de toneladas de carne de frango, representando 16,09% da produção mundial. A Região Sul do Brasil é responsável por 62,59% dos abates e por 73,85% das exportações nacionais de frangos. Desde o ano de 2004, o Brasil é o maior exportador mundial de frangos (UNIÃO BRASILEIRA DE AVICULTURA, 2011).

A abertura do mercado externo fez que a avicultura industrial brasileira se tornasse um setor mais organizado, aprimorando os sistemas de qualidade em toda a cadeia produtiva (RODRIGUES et al., 2008). Essa expansão da produção de carne de frango no Brasil contribuiu para melhorar a qualidade das carcaças colocadas à disposição dos consumidores (CENTENARO; FURLAN; SOUZA-SOARES, 2008).

Na produção do frango convencional no Brasil, é comum a densidade média de 12 frangos/m², que são abatidos por volta de 40 dias de idade com aproximadamente 2,3 Kg. Esse sistema de alta densidade rende uma produção de 40 Kg de carne/m² (LIMA, 2005). Segundo Lana et al. (2001), é comum o aumento da taxa de lotação, devido às necessidades dos criadores em reduzir custos de criação, já que a alimentação dos frangos tem custo elevado e o preço pago pelo frango vivo é muito baixo.

Avicultura caipira

Os frangos caipiras são também denominados “frango caipira ou colonial”, “frango tipo ou estilo caipira” ou “tipo ou estilo colonial”. Para serem assim designados, devem atender as condições de criação caipira conforme o Ofício Circular da Divisão de Operações Industriais/Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DOI/DIPOA) n. 007/99 de 19/05/1999. As aves utilizadas para a criação caipira devem ser exclusivamente de raças próprias para esse fim; são, portanto, vetadas linhagens comerciais específicas para frango de corte (BRASIL, 1999).

Segundo Figueiredo (2010), além das denominações citadas no Ofício, existem outras denominações que são regionais e de uso mais restrito, como “frango da roça”, “frango de capoeira”, “galinha pé duro” e “galinha caipira”. Segundo Takahashi et al. (2006), as denominações variam conforme a região do Brasil, sendo conhecido por caipira na região Sudeste, colonial na região Sul e capoeira na região Nordeste.

As aves destinadas à produção de frango caipira podem ser provenientes das linhagens Pescoço Pelado *Label Rouge*, Paraíso Pedrês, Frango Gaúcho, Caipirinha e Frango Colonial da Embrapa (FIGUEIREDO, 2010; TAKAHASHI et al., 2006).

No Brasil, até 1960, a avicultura era caracterizada pela criação não especializada, em sistema extensivo, a campo ou em sistema semi-intensivo, em piquetes gramados. Após a década de 60, houve diminuição nesse tipo de produção por causa da introdução da avicultura industrial (KISHIBE et al., 1998).

Na criação do frango caipira, as aves permanecem em galpões até 25 dias de idade e, após esse período, são soltas a campo com área de 3 m² de pasto por ave (BRASIL, 1999). Segundo Figueiredo (2010), os frangos somente deverão ter acesso ao piquete, para criação à solta, quando atingirem a idade de 28 dias, momento a partir do qual o empenamento está adequado. Segundo o mesmo autor, deve haver um rodízio de piquetes para evitar que as aves danifiquem a vegetação e para que haja descontaminação do piquete pelos raios solares durante o vazio sanitário. A legislação brasileira estabelece que a idade mínima de abate do frango caipira é de 85 dias (BRASIL, 1999).

A alimentação do frango caipira deve ser constituída por ingredientes exclusivamente de origem vegetal, inclusive proteínas, sendo proibido o uso de promotores de crescimento de qualquer tipo ou natureza (BRASIL, 1999). Segundo Figueiredo (2010), a alimentação do frango caipira deve ser com ração balanceada e complementada com pastagens, frutas, verduras, hortaliças e tubérculos.

Avicultura orgânica

Em 2003, o MAPA definiu o sistema orgânico de criação animal e estabeleceu como sinônimos os termos *orgânico*, *ecológico*, *biológico*, *biodinâmico*, *natural*, *sustentável*, *regenerativo* e *agroecológico* (BRASIL, 2003). Para Zanusso e Dionello (2003), o termo *agroecológico* seria o mais abrangente e indicado para designar produtos oriundos desse sistema. Por sua vez, Figueiredo et al. (2007) consideram que sistema alternativo de criação de frangos de corte são todos os sistemas que não estejam contemplados na linha industrial de produção.

A integração animal-vegetal constitui um dos princípios fundamentais da agroecologia e tem contribuído para a sustentabilidade dos sistemas agrícolas de produção. Resultados positivos desse consórcio são conhecidos e novas experiências continuam sendo desenvolvidas (GOMES et al., 2007).

Em virtude das exigências dos sistemas industriais, pequenos e médios produtores enfrentam dificuldades para se manter viáveis nesses modelos de produção. Nesse sentido, a avicultura orgânica representa um novo modelo para esses criadores, com aspectos positivos no âmbito econômico e social; isso porque garantem a esses produtores sua sobrevivência no meio rural, visto que 90% dos produtores orgânicos são pequenos e médios produtores (BUAINAIN; BATALHA, 2007).

Regulamentação brasileira para produção de frango orgânico

O MAPA define o sistema orgânico de produção agropecuária como todo aquele em que se adotam técnicas específicas, mediante a otimização do uso dos recursos naturais e socioeconômicos disponíveis e o respeito à integridade cultural das

comunidades rurais. Esse sistema visa a sustentabilidade econômica e ecológica, a maximização dos benefícios sociais e a minimização da dependência de energia não renovável, empregando, sempre que possível, métodos culturais, biológicos e mecânicos, em contraposição ao uso de materiais sintéticos e ao uso de organismos geneticamente modificados e radiações ionizantes, em qualquer fase do processo de produção, processamento, armazenamento, distribuição e comercialização, e a proteção do meio ambiente (BRASIL, 2007).

No Brasil, a primeira legislação que regulamentou a produção animal orgânica foi a Instrução Normativa n. 7, de 17/05/1999, a qual foi revogada pela Instrução Normativa n. 64, de 18/12/2008, que aprovou o regulamento técnico para os sistemas orgânicos de produção animal e vegetal. Segundo essa legislação, a criação de frango orgânico, por constituir um sistema de criação diferenciado, deve obedecer a vários critérios relativos ao bem-estar animal, à alimentação, à sanidade e às instalações em que as aves são mantidas (BRASIL, 2008). Recentemente, em dezembro de 2010, a Portaria n. 1.131 complementou a Instrução Normativa n. 64 de 2008 e, para a produção de frangos orgânicos, estabeleceu alterações referentes à taxa de lotação das instalações, com determinação de 2,5 m² por frango de corte em sistema extensivo em contraposição aos 3 m² regulamentados anteriormente, e aumento da densidade máxima permitida em galpões de seis aves por m² para dez aves por m² (BRASIL, 2010).

O processamento, armazenamento e transporte de produtos orgânicos devem obedecer à Instrução Normativa Conjunta n. 18, de 28/05/2009, a qual estabelece as substâncias permitidas para higienização, limpeza e desinfecção de instalações e equipamentos empregados no processamento de produtos orgânicos e que podem entrar em contato com alimentos orgânicos, além de determinar os aditivos alimentares e coadjuvantes de tecnologia permitidos no processamento de produtos de origem vegetal e animal orgânico (BRASIL, 2009a).

Manejo de criação orgânica

A legislação brasileira estabelece que, na indisponibilidade de aquisição de aves provenientes de

sistema de produção orgânica, elas poderão ser adquiridas de unidades de produção convencionais com idade máxima de dois dias de vida (BRASIL, 2008). Para Figueiredo (2010), os frangos destinados à produção orgânica de carne devem nascer e viver até o abate em unidade orgânica, ou serem trazidas de sistemas convencionais com, no máximo, um dia de idade.

A higiene e a saúde deverão ser mantidas em todo o processo criatório. Todas as vacinas e exames determinados pela legislação de sanidade animal são obrigatórios. Os medicamentos utilizados para estimular crescimento ou produção são proibidos, bem como qualquer medicamento proveniente de organismos geneticamente modificados (BRASIL, 2008). No caso de doenças ou ferimentos em que o uso das substâncias permitidas para uso em sistema de criação orgânica não esteja surtindo efeito e que, por conta disso, o animal esteja sofrendo, os produtores podem tratá-los com outros produtos, mas isso implicará a perda da categoria de produto orgânico. Nesse caso, o período de carência a ser respeitado para que os produtos dos animais tratados possam voltar a ter o reconhecimento como orgânicos deverá ser duas vezes o período de carência estipulado na bula do produto, e, em qualquer caso, ser de no mínimo 48 horas (BRASIL, 2008).

As instalações deverão dispor de condições de temperatura, umidade e ventilação que garantam o bem-estar das aves. A lotação máxima permitida para frangos de corte adultos em galpões é de dez aves por m² e a área externa deve ter no mínimo 2,5 m² para cada ave. A iluminação artificial é permitida desde que se garanta um período mínimo de oito horas por dia no escuro (BRASIL, 2010). O período mínimo no escuro não se aplica à fase inicial de criação de pintos quando a iluminação artificial for a melhor opção como fonte de calor (BRASIL, 2008, 2010).

A alimentação das aves orgânicas deve ser proveniente da própria unidade de produção ou de outra unidade sob manejo orgânico. Deve ser nutritiva, saudável, de qualidade e em quantidade adequada. Em caso de escassez de alimentos orgânicos, de acordo com o plano de manejo orgânico acordado entre o produtor e o Organismo de Avaliação de Conformidade ou Organização de Controle Social, será permitida a utilização de alimentos

convencionais na proporção de até 20% na ingestão diária, com base na matéria-seca. A água deve ser isenta de agentes químicos e biológicos que possam comprometer a saúde (BRASIL, 2008).

Linhagem dos frangos orgânicos

A legislação brasileira não determina qual linhagem deve ser usada para produção de frango orgânico, porém, nos sistemas de produção animal em sistema orgânico, deve-se dar preferência a animais de raças adaptadas às condições climáticas e ao manejo empregado (BRASIL, 2008).

As linhagens de aves industriais são mais sensíveis do que as de aves caipiras e, por isso, são muito mais exigentes em fisiologia, nutrição, manejo e sanidade em relação ao frango caipira, porém, espera-se que tanto as linhagens coloniais como as industriais possam ser utilizadas (FIGUEIREDO, 2010).

Nos Estados Unidos, aves de alto rendimento genético são usadas tanto para sistemas de produção convencional quanto orgânico. Na Europa, os frangos usados para produção orgânica são de crescimento lento, mas, apesar de não serem tão eficientes para produção de carne, são mais adaptados às condições de manejo, apresentam menores taxas de mortalidade e são mais ativos (FANATICO, 2008).

A legislação brasileira também não determina a idade de abate para o frango orgânico (BRASIL, 2008). No entanto, **aves de linhagem caipira** criadas em sistema orgânico e que são comercializadas como “frango caipira orgânico” devem ser abatidas com idade mínima de **85 dias**, conforme determina a regulamentação brasileira de frango caipira (BRASIL, 1999). Na União Europeia, o regulamento (CE) n. 889/2008 de 5 de setembro de 2008 determina idade mínima de abate dos frangos orgânicos de 81 dias (UNIÃO EUROPÉIA, 2008).

Para as aves que são abatidas com 12 semanas de idade (84 dias), seria impossível utilizar linhagens de crescimento rápido, pois o peso da ave seria demasiadamente elevado e a taxa de engorda seria excessiva, piorando a conversão alimentar. Além disso, esses animais podem apresentar mortalidade elevada e possíveis problemas locomotores (ZANUSSO; DIONELLO, 2003).

Bem-estar dos frangos

Na criação de frango orgânico, os princípios de bem-estar animal devem ser observados em todas as fases do processo produtivo. Os animais devem estar livres de sede, fome, desnutrição e de sensações de medo e ansiedade, e o manejo deve ser realizado de forma calma, tranquila e sem agitação, sendo proibida a debicagem das aves (BRASIL, 2008).

Características de qualidade da carne de frango orgânico

O termo *qualidade da carne* abrange um complexo de propriedades que são inerentes a uma carne adequada ao consumo. A interação de vários fatores nas condições em que a carne é produzida pode afetar a sua qualidade como o sistema de produção, raça, genótipo, alimentação, manejo pré-abate, atordoamento, método de abate, refrigeração e condições de armazenamento (ANDERSEN et al., 2005).

Ainda são poucos os trabalhos científicos publicados sobre a qualidade da carne de frango orgânico, principalmente relacionados à avaliação da carne disponível no comércio. A maior parte desses estudos foi realizada nos Estados Unidos da América ou na Europa. Os itens a seguir apresentam os resultados desses estudos sobre a qualidade da carne de frango orgânico ou de frango produzido em sistemas alternativos.

Parâmetros físico-químicos de qualidade

O pH é um dos principais parâmetros para a qualidade da carne, uma vez que influencia a estabilidade das proteínas cárneas e sua capacidade de retenção de água. Em filés de frango, o pH pode variar de 5,5 a 6,3, dependendo das práticas de manejo pré-abate, fisiologia e bioquímica da carne (SHIMOKOMAKI et al., 2006). Castellini, Mugnai e Dal Bosco (2002) observaram menor valor pH ($p \leq 0,05$) em peito de frangos orgânicos (5,80) em relação a frangos convencionais (5,96) e associaram esse resultado à maior concentração de glicogênio presente no músculo dos animais criados em sistema orgânico; esses animais, por causa das condições naturais de criação, tornam-se mais

calmos e menos sensíveis ao estresse, melhorando a resposta ao pré-abate. Por sua vez, Husak, Sebranek e Bregendahl (2008) observaram maiores valores de pH em peito de frango orgânico em comparação à amostra convencional – 5,96 e 5,75, respectivamente; e Faria et al. (2009), ao avaliarem o pH do peito de frangos das linhagens caipiras Pescoço Pelado e Paraíso Pedrês criados em sistema semi-extensivo e abatidos aos 85 dias, obtiveram valor de pH médio de 5,84.

Para a retenção de água da carne de frango orgânico durante o cozimento, Husak, Sebranek e Bregendahl (2008) verificaram que a carne orgânica apresentou maior rendimento no cozimento, apesar do maior valor de pH. Isso possivelmente foi atribuído, além do pH da carne, a outros fatores que podem afetar a capacidade de retenção de água, como a idade do animal que pode influenciar as perdas de peso da carne por exsudação ou cozimento (QIAO et al., 2001).

Contrariando esses resultados, Castellini, Mugnai e Dal Bosco (2002) encontraram maiores perdas pelo cozimento em amostras de peito de frango orgânico (33,45%) em relação ao frango convencional (31,10%). Contreras-Castillo et al. (2007) observaram valores de 19,86 a 22,19% para perda de peso pelo cozimento em carne de frangos criados em sistema alternativo, sem o uso de antibióticos. Faria et al. (2009) obtiveram o valor médio de 23,46% para a perda de peso por cozimento em frangos caipiras abatidos aos 85 dias.

A menor perda de peso pelo cozimento proporcional à carne de frango maior rendimento em processamentos ou preparações culinárias com tratamento térmico ou que exijam alta capacidade de retenção de água, sendo de interesse na industrialização de derivados cozidos ou marinados.

Textura, capacidade de retenção de água e cor são importantes atributos de qualidade da carne que podem afetar as preferências do consumidor, porém a cor influencia os consumidores na seleção da carne no varejo (FANATICO et al., 2005; FLETCHER; QIAO; SMITH, 2000; QIAO et al., 2001). A cor da carne, além de ser fator importante de aceitação pelo consumidor, é um indicativo das propriedades funcionais das matérias-primas cárneas (SHIMOKOMAKI et al., 2006). Levando em consideração a sua importância, vários estudos têm sido realizados para identificar os fatores que afetam a cor da carne (FLETCHER; QIAO; SMITH, 2000).

Na análise instrumental da cor da carne, utiliza-se colorímetro para obtenção dos valores de L^* , a^* e b^* . O valor de L^* refere-se à intensidade de luminosidade ou à porcentagem de reflectância, variando de 0 a 100, correspondente ao branco e preto, respectivamente. O valor de a^* mede a variação entre a cor vermelha a verde e, o valor de b^* mede a variação entre o amarelo e o azul (SHIMOKOMAKI et al., 2006).

Husak, Sebranek e Bregendahl (2008) encontraram menores valores para a intensidade de luminosidade (L^*), cor vermelha (a^*) e cor amarela (b^*) em peito de frango orgânico, valores de 68,02, 4,60 e 12,98 para L^* , a^* e b^* , respectivamente, em comparação ao convencional (70,98, 4,87 e 17,59, respectivamente); esse resultado indica que a carne orgânica apresentou-se mais escura, porém com menor intensidade de cor vermelha e amarela que a dos frangos convencionais. Castellini, Mugnai e Dal Bosco (2002), por outro lado, constataram maiores valores de L^* e b^* e menor valor de a^* em peito de frangos orgânicos em comparação aos convencionais. Faria et al. (2009), ao avaliarem a cor do peito cozido de frangos das linhagens caipiras Pescoço Pelado e Paraíso Pedrês, encontraram valores de 47,70 para L^* , 5,10 para a^* e 5,70 para b^* .

Husak, Sebranek e Bregendahl (2008) justificam que a menor luminosidade (L^*), que torna a carne mais escura, observada para o peito dos frangos orgânicos ocorre pela maior atividade física exercida por esses animais pelo acesso a ambiente externo de criação. Além disso, a idade dos animais também pode ser um fator que afeta a cor da carne, visto que a carne de aves mais velhas apresentam maiores concentrações de mioglobina quando comparada à carne de aves mais jovens.

A textura da carne de frango é um importante atributo de qualidade associado à satisfação final dos consumidores (PETRACCI et al., 2004; THIELKE; LHAFI; KÜHNET, 2005) e pode ser avaliada instrumentalmente pela análise de força de cisalhamento, onde valores mais elevados indicam maior dureza da carne. No estudo realizado por Castellini, Mugnai e Dal Bosco (2002), os autores encontraram valores de 2,71 kgf para frango orgânico e 1,98 kgf para frango convencional. Maior força de cisalhamento nas amostras de frango orgânico também foi observada por Husak, Sebranek e Bregendahl (2008), que obtiveram

valores de 2,70 kgf para peito de frango orgânico e 2,42 kgf para frango convencional.

Aguiar (2006) relatou maior força de cisalhamento para peito de frango caipira (1,87 kgf) quando comparado a frango convencional (1,83 kgf). Contreras-Castillo et al. (2007) avaliaram a força de cisalhamento de peito de frango alternativo e encontraram valores de 2,67 a 3,45 kgf. Lima (2005) observou menor força de cisalhamento em amostras de peito de frango convencional (1,97 kgf) quando comparado a peito de frango caipira (2,46 kgf).

Ao compararem a força de cisalhamento do peito de frangos das linhagens caipiras Embrapa 041 e Label Rouge, abatidos aos 84 dias de idade, com o grupo controle de frango convencional, criado confinado e abatido aos 42 dias de idade, Coelho et al. (2007) obtiveram força de cisalhamento de 3,19 kgf para frangos da raça Label Rouge, 2,67 kgf para frangos Embrapa 041 e 4,02 kgf para frangos convencionais.

Os lipídeos são imprescindíveis para a aceitabilidade da carne, pois influenciam nas propriedades sensoriais de textura, sabor, aroma e cor (LUDKE; LÓPEZ, 1999). O perfil de ácidos graxos da gordura de frangos de corte é diretamente influenciado pela fonte lipídica utilizada nas rações da dieta animal (HUSAK; SEBRANEK; BREGENDAHL, 2008; LARA et al., 2006).

Os ácidos graxos saturados são os que representam maiores riscos à saúde humana (VALLE, 2000). O consumo de alimentos que contêm esses ácidos tende a elevar o colesterol sanguíneo, já os ácidos graxos poli-insaturados reduzem o risco de desenvolvimento de enfermidades como a aterosclerose e doenças cardiovasculares (CORSINI et al., 2008).

Husak, Sebranek e Bregendahl (2008) observaram maior teor de ácidos graxos poli-insaturados em peito e coxa de frangos orgânicos em comparação aos mesmos cortes convencionais. Em relação ao teor de lipídeos, Castellini, Mugnai e Dal Bosco (2002) encontraram menor teor em carne de frango orgânico (0,7%) em comparação ao convencional (1,5%) e justificaram esses valores pela maior atividade física exercida pelos frangos orgânicos durante sua criação mais extensiva, que também favorece o desenvolvimento da massa muscular e a redução da gordura corporal.

Parâmetros microbiológicos de qualidade

A carne de frango *in natura*, congelada ou resfriada, é um reservatório natural de diversos micro-organismos, incluindo os patogênicos, importantes para a saúde pública, e os não patogênicos, que apesar de não causarem enfermidades ao homem, causam deterioração dos alimentos, gerando perdas econômicas em toda cadeia produtiva (IDEC, 2004).

Apesar dos avanços tecnológicos, ainda é possível encontrar contaminação bacteriana em carcaças de frango, especialmente por micro-organismos do gênero *Salmonella*, que são encontrados no trato gastrointestinal das aves e podem contaminar as carcaças durante o processo de abate se o mesmo não for realizado com cuidados higiênicos (CARVALHO; CORTEZ, 2005). Além da *Salmonella*, os coliformes fecais e os mesófilos são indicadores de condições higiênico-sanitárias da carne de frango (IDEC, 2004).

São poucos os estudos publicados sobre a qualidade microbiológica em produtos orgânicos de origem animal e o risco potencial de micro-organismos associados à produção de carne de frango orgânico (MIRANDA et al., 2008; VAN OVERBEKE et al., 2006). Entretanto, sugere-se que os produtos orgânicos possuam maior contaminação microbiológica pela menor garantia de controle microbiológico dos animais, que são produzidos com restrição de uso de agentes antimicrobianos, vivem ao ar livre e geralmente são de raças de crescimento mais lento (SOONTHORNCHAIKUL et al., 2006). Bailey e Cosby (2005) constataram que 60% das 25 carcaças de frango orgânico analisadas nos Estados Unidos estavam contaminadas com *Salmonella*. Miranda et al. (2008) também encontraram maior quantidade de enterobactérias em carcaças de frangos orgânicos do que em frangos convencionais.

Em estudo que comparou a contaminação de amostras de frango convencional a amostras de peito de frango natural, criado sem o uso de antibióticos, promotores de crescimento e ingredientes de origem animal na dieta, Aguiar (2006) observou melhor qualidade microbiológica na carne de frango natural, com menor contaminação de coliformes totais, coliformes fecais, mesófilos e psicotróficos em relação ao frango convencional. A contagem de psicotróficos em carne de frango

é usada como um critério de aptidão para consumo, visto que esses micro-organismos são os principais responsáveis pela deterioração dos alimentos conservados pelo frio.

Resistência antimicrobiana

Os antimicrobianos são medicamentos que causam a morte ou a inibição do crescimento de micro-organismos e podem ser administrados em animais para tratar ou prevenir a ocorrência de doenças infecciosas e também como aditivos visando melhorar o desempenho zootécnico de animais de produção. O uso de antimicrobianos é de grande importância na área da saúde pelo considerável risco de gerar resíduos nos produtos derivados desses animais e o desenvolvimento de resistência bacteriana, que ocorre quando um micro-organismo continua a multiplicar-se ou persistir na presença de níveis terapêuticos de determinado agente antimicrobiano. As duas maiores preocupações na resistência de micro-organismos provenientes de alimentos de origem animal é que esses micro-organismos causem infecção de difícil controle e que transfiram genes de resistência aos micro-organismos de origem humana (ANVISA, 2008).

Na Espanha, Miranda et al. (2008) encontraram menor resistência antimicrobiana em bactérias da família *Enterobacteriaceae* isoladas de frangos orgânicos (41,7%) em comparação aos frangos convencionais (63,3%). Outros autores também constataram menor resistência a antimicrobianos em frangos orgânicos em relação aos convencionais. Cui et al. (2005) pesquisaram o perfil de resistência antimicrobiana de isolados de *Salmonella* provenientes de frangos orgânicos de Maryland, EUA, e verificaram que os isolados foram sensíveis a todos os 17 antimicrobianos testados. Para os isolados de frangos convencionais, os isolados do mesmo gênero foram resistentes a até 7 antimicrobianos diferentes.

Levando em consideração que o valor de mercado da carne orgânica é superior ao da carne convencional, é importante garantir a conformidade da produção orgânica no que respeita à isenção do uso de antibióticos e à ausência de resíduos dessas drogas na carne. Nesse sentido, o

monitoramento da resistência antimicrobiana em bactérias isoladas de alimentos orgânicos pode ser uma importante ferramenta para indicar o uso fraudulento de drogas não permitidas, visto que o tempo de sobrevivência de micro-organismos resistentes a antibióticos nos produtos animais é normalmente superior ao tempo de permanência de seus resíduos na carne. Dessa forma, o monitoramento da resistência a antimicrobianos na microbiota intestinal dos animais, assim como nos produtos derivados de sua carne, pode auxiliar na detecção de práticas não permitidas no manejo de animais criados em sistema orgânico, além de auxiliar na redução do risco da transmissão horizontal de genes de resistência à microbiota humana pelo consumo desses alimentos (MIRANDA et al., 2008).

Conclusões

Apesar de o comércio de carne de frango orgânico no Brasil ainda ser recente e em pequeno volume, o país possui regulamentação bem estabelecida para esse tipo de produção animal e grande mercado consumidor em potencial. Também estão estabelecidas em regulamentação nacional as normas para a produção de frangos nos sistemas caipira e convencional, contudo ainda há desconhecimento e confusão da população sobre as diferenças entre esses tipos de criação, especialmente entre a produção de frango orgânico e de frango caipira.

Nesse sentido, o estímulo à produção e ao consumo da carne de frango orgânico no país deve ocorrer com ações que promovam maior divulgação da criação animal orgânica e de seus benefícios ao meio ambiente, especialmente pela menor resistência antimicrobiana de sua microbiota, sua importância para a economia local, a condição social do produtor rural e o bem-estar animal.

Referências

AGUIAR, A. S. **Opinião do consumidor e qualidade da carne de frangos criados em diferentes sistemas de produção**. 2006. 70 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.

- AGROLINK. **Produtores de orgânicos no Paraná buscam certificação**. 9 abr. 2010. Disponível em: <<http://www.agrolink.com.br/culturas/milho/NoticiaDetalhe.aspx?codNoticia=108426>>. Acesso em: 6 dez. 2010.
- ALVES, L. **Mapa incentiva produção de orgânicos**. 2010. Disponível em: <<http://www.prefiraorganicos.com.br/noticias/mapa-incentiva-producao-de-organicos-.aspx>>. Acesso em: 6 dez. 2010.
- ANDERSEN, H. J. et al. Feeding and meat quality – a future approach. *Meat Science*, v. 70, n. 3, p. 543-554, 2005. doi:10.1016/j.meatsci.2004.07.015.
- ANVISA - AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Programa Nacional de Monitoramento da Prevalência e da Resistência Bacteriana em Frango – PREBAF. **Relatório do monitoramento da prevalência e do perfil de suscetibilidade aos antimicrobianos em *Enterococos* e *Salmonelas* isolados de carcaças de frango congeladas comercializadas no Brasil**. Brasília: ANVISA, 2008.
- BAILEY, J. S.; COSBY, D. E. *Salmonella* prevalence in free-range and certified organic chickens. *Journal of Food Protection*, v. 68, n. 11, p. 2451-2453, 2005. PMID:16300088.
- BERG, C. Health and welfare in organic poultry production. *Acta Veterinaria Scandinavica*, v. 43, (suppl. 1), p. 37-45, 2002. doi:10.1186/1751-0147-43-S1-S37.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Ofício circular DOI/DIPOA n. 007/99. Registro do produto “frango caipira ou frango colonial” ou “frango tipo ou estilo caipira” ou “tipo ou estilo colonial”. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 19 de maio de 1999.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Lei n. 10.831, de 23 de dezembro de 2003. Dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, p. 8, 24 dez. 2003.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n. 16, de 11 de junho de 2004. Estabelece os procedimentos a serem adotados, até que se conclua os trabalhos de regulamentação da Lei n. 10.831, de 23 de dezembro de 2003, para registro e renovação de registro de matérias-primas e produtos de origem animal e vegetal, orgânicos, junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, p. 4, 14 dez. 2004.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto n. 6.323, de 27 de dezembro de 2007. Regulamenta a lei n.10.831, de 23 de dezembro de 2003, que dispõe sobre agricultura orgânica, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, p. 2, 28 dez. 2007.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n. 64, de 18 de dezembro de 2008. Aprova o regulamento técnico para os sistemas orgânicos de produção animal e vegetal. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, p. 21, 19 dez. 2008.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Conjunta n. 18, de 28 de maio de 2009. Aprova o regulamento técnico para o processamento, armazenamento e transporte de produtos orgânicos. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, p. 15, 29 maio. 2009a.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n. 50, de 5 de novembro de 2009. Institui o selo único oficial do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade Orgânica, e estabelece os requisitos para sua utilização nos produtos orgânicos. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, p. 5, 6 nov. 2009b.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria n. 1.131, de 6 de dezembro de 2010. Projeto de Instrução Normativa que altera os Anexos I, VI e VIII, bem como acresce o Anexo IX à Instrução Normativa MAPA n. 64, de 18 de dezembro de 2008. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, seção 1, 7 dez. 2010.
- BRUZZONE, A. **Projeto de orgânicos terão investimento de R\$ 27 mi**. 2010. Disponível em: <<http://www.brasilibio.com.br/pt/noticias/022/Projetos+de+organicos+terao+investimentos+de+R+27+mi>>. Acesso em: 6 dez. 2010.
- BUAINAIN, A. M.; BATALHA, M. O. **Cadeia produtiva de produtos orgânicos**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Política Agrícola. Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura. Brasília: IICA; MAPA/SPA, 2007. v. 5.
- CAMPIOLO, F. A.; SILVA, F. F. Orgânicos: garantia de saúde e possibilidade de sucesso econômico para o Brasil. *Revista Cesumar – Ciências Humanas e Sociais Aplicadas*, v. 11, n. 2, p. 145-165, 2006.
- CARVALHO, A. C. F. B.; CORTEZ, A. L. L. *Salmonella* spp. em carcaças, carne mecanicamente separada, linguças e cortes comerciais de frango. *Ciência Rural*, v. 35, n. 6, p. 1465-1468, 2005. doi:10.1590/S0103-84782005000600040.

- CASTELLINI, C.; MUGNAI, C.; DAL BOSCO, A. Effect of organic production system on broiler carcass and meat quality. **Meat Science**, v. 60, n. 3, p. 219-225, 2002. doi:10.1016/S0309-1740(01)00124-3.
- CENTENARO, G. S.; FURLAN, V. J. M.; SOUZA-SOARES, L. A. Gordura de frango: alternativas tecnológicas e nutricionais. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 29, n. 3, p. 619-630, 2008.
- COELHO, A. A. D. et al. Nota prévia – Características da carcaça e da carne de genótipos de frangos caipiras. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 10, n. 1, p. 9-15, 2007.
- CONTRERAS-CASTILLO, C. et al. Effects of feed withdrawal periods on carcass yield and breast meat quality of chickens reared using an alternative system. **Poultry Science**, v. 16, n. 4, p. 613-622, 2007.
- CORSINI, M. S. et al. Perfil de ácidos graxos e avaliação da alteração em óleos de fritura. **Química Nova**, v. 31, n. 5, p. 956-961, 2008. doi:10.1590/S0100-40422008000500003.
- CUENCA, M. A. G. et al. **Perfil do consumidor e do consumo de produtos orgânicos no Rio Grande do Norte**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2007.
- CUI, S. et al. Prevalence and antimicrobial resistance of *Campylobacter* spp. and *Salmonella* serovars in organic chickens from Maryland retail stores. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 71, n. 7, p. 4108-4111, 2005. doi:10.1128/AEM.71.7.4108-4111.2005.
- CUNHA, E.; SOUSA, A. A.; MACHADO, N. M. V. A alimentação orgânica e as ações educativas na escola: diagnóstico para a educação em saúde e nutrição. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 15, n. 1, p. 39-49, 2010. doi:10.1073/pnas.0914733107.
- DAROLT, M. R. **Alimentos orgânicos: um guia para o consumidor consciente**. 2. ed. revista e ampliada. Londrina: IAPAR, 2007.
- DUARTE, K. F. **Carne de frango saudável e nutritiva**. 2009. Disponível em: <<http://www.agrolink.com.br/colunistas/ColunaDetalhe.aspx?CodColuna=3514>>. Acesso em: 21 abr. 2009.
- EMATER - Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural. **Guarapuava: EMATER contribui para a certificação gratuita de unidades de produção orgânica**. 2010. Disponível em: <<http://www.emater.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=2383>>. Acesso em: 6 dez. 2010.
- FANATICO, A. C. et al. Evaluation of slower-growing broiler genotypes grown with and without outdoor access: meat quality. **Poultry Science**, v. 84, n. 11, p. 1785-1790, 2005. PMID:16463978.
- FANATICO, A. **Organic poultry production in the United States**. 2008. Disponível em: <<http://attra.ncat.org/attra-pub/PDF/organicpoultry.pdf>>. Acesso em: 4 ago. 2010.
- FARIA, P.B. et al. Composição proximal e qualidade da carne de frangos das linhagens Paraíso Pedrês e Pescoço Pelado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 12, p. 2455-2464, 2009. doi:10.1590/S1516-35982009001200023.
- FIGUEIREDO, E. A. P. et al. **Recomendações técnicas para a produção, abate, processamento e comercialização de frangos de corte coloniais**. Embrapa Suínos e Aves. Sistema de Produção. 2007. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Ave/SistemaProducaoFrangosCorteColoniais/index.htm>>. Acesso em: 23 abr. 2009.
- FIGUEIREDO, E. A. P. **Produção agroecológica de frangos de corte**. 2010. Disponível em: <<http://frangoc.blogspot.com/2010/04/producao-agroecologica-de-frangos-de.html>>. Acesso em: 13 nov. 2010.
- FLETCHER, D. L.; QIAO, M.; SMITH, D. P. The relationship of raw broiler breast meat color and pH to cooked meat color and pH. **Poultry Science**, v. 79, n. 5, p. 784-788, 2000. PMID:10824969.
- GOMES, A. P. et al. Integração de aves com lavouras na transição agroecológica da agricultura familiar: relato de experiência em Jaguaré, Espírito Santo. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 2, n. 2, p. 867-871, 2007.
- GUÉGUEN, L.; PASCAL, G. Le point sur la valeur nutritionnelle et sanitaire des aliments issus de l'agriculture biologique. **Cahiers de Nutrition et de Diététique**, v. 45, n. 3, p. 130-143, 2010.
- HAMERSCHMIDT, I. **Curitiba: Emater divulga ações no jornal da TV Educativa**. Disponível em: <<http://www.emater.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=2564>>. Acesso em: 14 jun. 2011. doi:10.1016/j.cnd.2010.02.002.
- HUSAK, R. L.; SEBRANEK, J. G.; BREGENDAHL, K. A survey of commercially available broilers marketed as organic, free-range, and conventional broilers for cooked meat yields, meat composition, and relative value. **Poultry Science**, v. 87, n. 11, p. 2367-2376, 2008. doi:10.3382/ps.2007-00294

- IDEC – INSTITUTO BRASILEIRO DE DEFESA DO CONSUMIDOR. **Teste comparativo** – frangos congelados. 2004. Disponível em: <<http://www2.camara.gov.br/atividade-legislativa/comissoes/comissoes-permanentes/ca-padr/audiencias-2008/rap270508idec.pdf>>. Acesso em: 24 nov. 2008.
- INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ (TECPAR). **Programa paranaense de certificação de produtos orgânicos é lançado em Londrina**. 2009. Disponível em: <<http://www.tecpar.br/noticias.php?id=948>>. Acesso em: 6 dez. 2010.
- INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ (TECPAR). **Tecpar é o primeiro organismo brasileiro de certificação acreditado pelo Ministério da Agricultura**. 2010. Disponível em: <<http://www.tecpar.br/cert/>>. Acesso em: 6 dez. 2010.
- KIRCHNER, R. S. **Panorama do consumo de orgânicos na cidade de Curitiba – PR a partir da análise das feiras**. 2006. 137 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2006.
- KISHIBE, R. et al. **Manual da produção de aves caipiras**. 1998. Disponível em: <http://74.125.155.132/scholar?q=cache:gSjEHFwXf2sJ:scholar.google.com/+RA%C3%87AS+DE+FRANGO+CAIPIRA&hl=pt-BR&as_sdt=2000&as_vis=1>. Acesso em: 10 nov. 2010.
- LANA, G. R. Q. et al. Efeito da densidade e de programas de alimentação sobre o desempenho de frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 4, p. 1258-1265, 2001. doi:10.1590/S1516-35982001000500019.
- LARA, L. J. C. et al. Rendimento, composição e teor de ácidos graxos da carcaça de frangos de corte alimentados com diferentes fontes lipídicas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 58, n. 1, p.108-115, 2006. doi:10.1590/S0102-09352006000100016.
- LIMA, A. M. C. **Avaliação de dois sistemas de produção de frango de corte: uma visão multidisciplinar**. 2005. 111 f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, 2005.
- LUDKE, M. C. M. M.; LÓPEZ, J. Colesterol e composição dos ácidos graxos nas dietas para humanos e na carcaça suína. **Ciência Rural**, v. 29, n. 1, p. 181-187, 1999. doi:10.1590/S0103-84781999000100033.
- MAGISTRIS, T.; GRACIA, A. The decision to buy organic food products in Southern Italy. **British Food Journal**, v. 110, n. 9, p. 929-947, 2008. doi:10.1108/00070700810900620.
- MAGNUSSON, M. K. et al. Attitudes towards organic foods among Swedish consumers. **British Food Journal**, v. 103, n. 3, p. 209-226, 2001. doi:10.1108/00070700110386755.
- MOORI, R. G.; SATO, G. S.; CARBONE, G. T. Um estudo sobre a propensão de compra do frango caipira. **FACEF Pesquisa**, v. 10, n. 1, p. 76-87, 2007.
- MICHAELIDOU, N.; HASSAN, L. M. Modeling the factors affecting rural consumers' purchase of organic and free-range produce: a case study of consumers' from the Island of Arran in Scotland, UK. **Food Policy**, v. 35, n. 2, p. 130-139, 2010. doi:10.1016/j.foodpol.2009.10.001.
- MIRANDA, J. M. et al. Antimicrobial resistance in Enterobacteriaceae strains isolated from organic chicken, conventional chicken and conventional turkey meat: a comparative survey. **Food Control**, v. 19, n. 4, p. 412-416, 2008. doi:10.1016/j.foodcont.2007.05.002.
- NAPOLITANO, F. et al. Effect of information about organic production on beef liking and consumer willingness to pay. **Food Quality and Preference**, v. 21, n. 2, p. 207-212, 2010. doi:10.1016/j.foodqual.2009.08.007.
- ORGANICS BRASIL. **Produtores de carne orgânica tentam abrir portas no exterior**. 2011. Disponível em: <<http://www.organicsbrasil.org/clipping-detahes/507/produtores-de-carne-organica-tentam-abrir-portas-no-exterior>>. Acesso em: 11 jun. 2011.
- PARANÁ. Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento. Departamento de Economia Rural. **Análise da conjuntura agropecuária safra 2008/09**. Curitiba: SEAB, 2008.
- PARANÁ – FEDERAÇÃO DA AGRICULTURA DO ESTADO. **Curitiba ganha mercado de orgânicos, o primeiro do país**. 2009. Disponível em: <http://www2.fae.com.br/noticias/exibe_noticia.php?id=1689>. Acesso em: 14 abr. 2009.
- PETRACCI, M. et al. Color variation and characterization of broiler breast meat during processing in Italy. **Poultry Science**, v. 83, n. 12, p. 2086-2092, 2004. PMID:15615025.
- PIMENTA, V. P. et al. Percepção dos consumidores quanto aos produtos orgânicos na região de Maringá – Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 4, n. 2, p. 2903-2907, 2009.

- POUTA, E. et al. Consumer choice of broiler meat: The effects of country of origin and production methods. **Food Quality and Preference**, v. 21, n. 5, p. 539-546, 2010. doi:10.1016/j.foodqual.2010.02.004.
- PREFIRA ORGÂNICOS. **Organismo de Avaliação da Conformidade – OAC**. 2011. Disponível em: <http://www.prefiraorganicos.com.br/agrorganica/mecanismosdecontrole/oac.aspx>. Acesso em: 11 jun. 2011.
- QIAO, M. et al. The effect of broiler breast meat color on pH, moisture, water-holding capacity, and emulsification capacity. **Poultry Science**, v. 80, n. 5, p. 676-680, 2001. PMID:11372721.
- REMBIAŁKOWSKA, E.; ŚREDNICKA, D. Organic food quality and impact on human health. **Agronomy Research**, v. 7, n. 2, p. 719-727, 2009.
- RODRIGUES, A. C. et al. Análise e monitoramento de pontos críticos no abate de frangos utilizando indicadores microbiológicos. **Ciência Rural**, v. 38, n. 7, p. 1948-1953, 2008.
- SHIMOKOMAKI, M. et al. **Atualidades em ciência e tecnologia de carnes**. São Paulo: Livraria Varela, 2006.
- SOONTHORNCHAIKUL, N. et al. Resistance to three antimicrobial agents of *Campylobacter* isolated from organically – and intensively – reared chickens purchased from retail outlets. **International Journal of Antimicrobial Agents**, v. 27, n. 2, p. 125-130, 2006. doi:10.1016/j.ijantimicag.2005.09.020.
- TAKAHASHI, S. E. et al. Efeito do sistema de criação sobre o desempenho e rendimento de carcaça de frangos de corte tipo colonial. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 58, n. 4, p. 624-632, 2006. doi:10.1590/S0102-09352006000400026.
- THIELKE, S.; LHAFI, S. K.; KÜHNET, M. Effects of aging prior to freezing on poultry meat tenderness. **Poultry Science**, v. 84, n. 4, p. 607-612, 2005. PMID:15844818.
- TUYTTENS, F. et al. Broiler chicken health, welfare and fluctuating asymmetry in organic versus conventional production systems. **Livestock Science**, v. 113, n. 2, p. 123-132, 2008. doi:10.1016/j.livsci.2007.02.019.
- UNIÃO BRASILEIRA DE AVICULTURA. **Avicultura brasileira em 2010. Exportações e produção**. São Paulo, 13 de janeiro de 2011. Disponível em: <http://www.abef.com.br/noticias_portal/exibenoticia.php?notcodigo=2389>. Acesso em: 2 jun. 2011.
- UNIÃO EUROPEIA. Regulamento (CE) n. 889/2008 da comissão de 5 de setembro de 2008. Estabelece normas de execução do regulamento (CE) n. 834/2007 do conselho relativo à produção biológica e à rotulagem dos produtos biológicos, no que respeita à produção biológica, à rotulagem e ao controlo. **Jornal Oficial da União Europeia**, L 250/1, 18.9.2008. Disponível em: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:250:001:0084:PT:PDF>. Acesso em: 8 dez. 2010.
- VALLE, E. R. **Mitos e realidades sobre o consumo de carne bovina**. Campo Grande: Embrapa Gado de corte, 2000.
- VAN LOO, E. et al. Effect of organic poultry purchase frequency on consumer attitudes toward organic poultry meat. **Journal of Food Science**, v. 75, n. 7, p. 384-397, 2010. doi:10.1111/j.1750-3841.2010.01775.x.
- VAN OVERBEKE, I. et al. A comparison survey of organic and conventional broiler chickens for infectious agents affecting health and food safety. **Avian Diseases**, v. 50, n. 2, p. 196-200, 2006. doi:10.1637/7448-093005R.1.
- WILLER, H. **Organic horticulture world-wide**. 2010. Disponível em: <http://orgprints.org/17436/9/lisbon-2010-08-20-23-oe.pdf>. Acesso em: 8 dez. 2010.
- WINTER, C. K.; DAVIS, S. F. Organic foods. **Journal of Food Science**, v. 71, n. 9, p. 117-124, 2006. doi:10.1111/j.1750-3841.2006.00196.x.
- ZANUSSO, J. T.; DIONELLO, N. J. L. Produção avícola alternativa – Análise dos fatores qualitativos da carne de frangos de corte tipo caipira. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 9, n. 3, p. 191-194, 2003.
- ŽIVĚLOVÁ, I.; JÁNSKÝ, J. The conditions of organic market development. **Agricultural Economics – Czech**, v. 53, n. 9, p. 403-410, 2007.

Recebido: 31/08/2011
Received: 08/31/2011

Aprovado: 11/08/2012
Approved: 08/11/2012