

## TRAJETÓRIA TECNOLÓGICA DA CADEIA PRODUTIVA DO FRANGO DE CORTE NO BRASIL<sup>1</sup>

Marta Chaves Vasconcelos\*  
Christian Luiz da Silva\*\*  
Maria Lúcia Figueiredo Gomes de Meza\*\*\*  
Nadia Solange Schmidt Bassi\*\*\*\*

**RESUMO:** A avicultura no Brasil até a década de 1960 era basicamente para subsistência. Durante o período de 1960 a 1980 iniciou-se a integração avícola entre os criadores de frango e agroindústrias, de forma a atender a demanda do mercado. Na década de 1980 passou a produzir mais e vender os excedentes, conseqüentemente a atividade se expandiu para o Sudeste e Sul do país. Somente na década de 1980 começou a exportar o frango inteiro e em cortes. O setor avícola tem se desenvolvido nos últimos anos e isso se deve ao desenvolvimento tecnológico, passando a incorporar melhoramentos genéticos e nutricionais, novos processos, novas tecnologias voltadas à produção, instalações e equipamentos, sanidade animal, novos métodos organizacionais e divulgação, sempre buscando atender a demanda. O objetivo principal dessa pesquisa é mapear a trajetória tecnológica da cadeia produtiva do frango de corte no Brasil. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, exploratória, descritiva, bibliográfica, documental com fonte de dados primários e secundários. A coleta dos dados foi por meio de revisão bibliográfica e documental em livros e artigos científicos. Para tanto, essa pesquisa visa contribuir para o entendimento das tecnologias existentes, pois é possível observar que mesmo com o avanço tecnológico no setor o Brasil ainda é dependente de tecnologias externas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Cadeia Produtiva; Frango de Corte; Inovação; Tecnologia e Brasil.

### TECHNOLOGICAL COURSE OF BROILER PRODUCTION CHAIN IN BRAZIL

**ABSTRACT:** Up to the 1960s, poultry was just a subsistence activity. A poultry breeding integration between broiler producers and agro-industries was started during the 1960–1980 period to attend to market demands. In the 1980s broilers were produced on a large scale and the activity expanded to the southeastern and southern region of Brazil, when whole and cuts broilers were exported. The poultry sector developed during the last decade due to technological development which incorporated genetic and nutritional improvements, new processes, new technologies in production, installations and equipments, animal health, new organizational and dissemination methods to attend demands. Current qualitative, exploratory, bibliographical and descriptive research maps the technological trajectory of the broiler production chain in Brazil from primary and secondary sources. Data were retrieved from bibliographical and documental review in scientific books and journals. Current research is a contribution towards current technologies since Brazil is still dependent on foreign technology.

**KEYWORDS:** Productive Chain; Broilers; Innovation; Technology and Brazil.

<sup>1</sup> Artigo foi desenvolvido por uma equipe de pesquisadores que faz parte de um projeto financiado pela Fundação Araucária

\* Bacharelado em Administração na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR); Bolsista de Iniciação Científica (PIBIC); E-mail: martacvasconcelos@hotmail.com

\*\* Bolsista produtividade CNPq; Coordenador Adjunto dos Mestrados Profissionais dos programas de pós-graduação da Capes na área de Planejamento Urbano e Regional e Demografia; Docente permanente do mestrado e doutorado do Programa de Pós-graduação de Tecnologia (PPGTE), coordenador da linha de pesquisa de Tecnologia e Desenvolvimento deste programa e docente do departamento de Gestão e Economia (DAGEE) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR); Docente permanente do Programa de Pós-graduação em Planejamento e Governança Pública (mestrado profissional) da UTFPR; Doutor em engenharia de produção e pós-doutor em administração pela USP/SP; Pesquisador do CNPq e da Fundação Araucária.

\*\*\* Doutora em Desenvolvimento Econômico pela Universidade Federal do Paraná (UFPR); Docente adjunto da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR); Coordenadora de curso de especialização EAD da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

\*\*\*\* Doutoranda em Tecnologia, na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)/North Carolina State University (NCSU)

## INTRODUÇÃO

Ao longo da história no Brasil praticou-se uma avicultura tradicional e familiar, nas pequenas propriedades a produção era para o consumo próprio e vendiam-se os excedentes. A partir da década de 1960 houve a integração entre os criadores de frangos e as agroindústrias, com o investimento em tecnologias na cadeia produtiva do frango, desde criação e alimentação até o abatedouro. Essa integração é muito importante, pois os produtores passaram a ter o apoio de agrônomos, veterinários, fornecimento de ração e medicamentos. A partir de 1975 as empresas começaram a exportar frango inteiro e em 1984 passaram a exportar também cortes de frango. Com a industrialização o foco principal do setor transferiu-se para o Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

O crescimento populacional, a urbanização, as mudanças tecnológicas e organizacionais e mudanças nos hábitos alimentares impulsionaram o avanço da produção da carne de frango.

No ano de 2013, o Brasil produziu 12,30 milhões de toneladas de carne de frango. No mesmo ano o consumo *per capita* da carne de frango foi de 41,80 kg/hab. O Brasil foi o terceiro maior produtor mundial da carne de frango no ano de 2013 com 12.308 mil toneladas, ficando atrás somente dos Estados Unidos com 16.98 mil toneladas e a China com 13.500 mil toneladas. No ano de 2013 o Brasil foi o país que mais exportou carne de frango com 3.918 mil toneladas, seguido pelos Estados Unidos com 3.354 mil toneladas e a União Europeia com 1.095 mil toneladas. Atualmente 68,4% da produção brasileira da carne de frango é para o consumo interno e 31,6% são exportações (UBABEF, 2014).

Fatores como qualidade, sanidade e preço contribuíram para aperfeiçoar a produtividade no setor. O Brasil buscou modernização e empregou instrumentos como o manejo adequado do aviário, sanidade, alimentação balanceada, melhoramento genético e produção integrada. Em um sistema produtivo é importante que o primeiro elo da cadeia desenvolva os produtos considerando todos os elos

subsequentes, culminando com as demandas do consumidor final.

Nesse contexto esse trabalho tem como principal objetivo mapear a trajetória tecnológica da cadeia produtiva do frango de corte.

## 2 METODOLOGIA

A metodologia para desenvolvimento do trabalho quanto a sua natureza é qualitativa exploratória, descritiva com técnicas bibliográfica e documental, utilizando-se de dados primários e secundários. Na pesquisa qualitativa concebem-se análises mais profundas em relação ao fenômeno que está sendo estudado. A abordagem qualitativa visa destacar características não observadas por meio de um estudo quantitativo (SILVA, 2003).

Quanto aos níveis da pesquisa, esse é exploratório e descritivo. Segundo Gil (2008), a pesquisa exploratória é desenvolvida no sentido de proporcionar uma visão geral acerca de determinado fato. Portanto, esse tipo de pesquisa é realizada quando o tema escolhido é pouco explorado. Sendo assim, a pesquisa em análise explora o assunto em questão, contribuindo com novos conhecimentos para a área em análise, proporcionando estudos futuros acerca do mesmo tema.

Segundo Gil (2008) a pesquisa descritiva tem como principal objetivo descrever características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre as variáveis.

Utilizou-se de técnicas bibliográfica e documental. A pesquisa bibliográfica é desenvolvida mediante material já elaborado. As fontes mais conhecidas são os livros de literatura corrente, no entanto existem outras fontes de interesse para a realização da pesquisa, tais como: obras de referência, teses e dissertações, periódicos científicos, anais de encontros científicos e periódicos de indexação e resumos (GIL, 2008).

Segundo Silva e Grigolo (2002), a pesquisa documental vale-se de materiais que ainda não

receberam nenhuma análise aprofundada. Esse tipo de pesquisa visa assim, selecionar, tratar e interpretar a informação bruta, buscando extrair dela algum sentido e introduzir-lhe algum valor, podendo, desse modo, contribuir com a comunidade científica a fim de que outros possam voltar a desempenhar futuramente o mesmo papel.

### 3 CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

A ciência e a tecnologia são fundamentais no processo de inovação. Para tanto, cabe diferenciar esses dois conceitos, que são distintos e estão interligados.

Segundo Reis (2008) a ciência é “um conjunto de conhecimentos organizados sobre os mecanismos de causalidade dos fatos observáveis, obtidos por meio do estudo objetivo dos fenômenos empíricos”. A ciência considera que a produção tecnológica é decorrência natural do desenvolvimento científico. A ciência reflete os conhecimentos baseados em fatos exatos ou experimentais.

A tecnologia é vista por Saénz e García Capote (2002) como “[...] conjunto de conhecimentos científicos e empíricos, de habilidades, experiências e organização requeridos para produzir, distribuir, comercializar e utilizar bens e serviços”. Contempla conhecimentos teóricos e práticos, métodos e procedimentos voltados para ações relacionadas à produção e à gestão.

Todo processo de produção de tecnologia envolve atividades de pesquisa e desenvolvimento. A pesquisa é a atividade de produzir novos conhecimentos, e o desenvolvimento experimental compreende o uso sistemático de conhecimentos científicos ou não, em geral provenientes da própria pesquisa, visando à produção de novos materiais, produtos, equipamentos e processos (PIRRÓ; LONGO, 1984). Para o desenvolvimento tecnológico, o conhecimento em si configura-se como um dos elementos do produto final desejado. Do ponto de vista técnico, social, político e econômico esse

conhecimento tem valor, e para tanto deve ser tratado e comercializado (DURÃES et al., 1985).

A inovação é reconhecida como um dos fatores decisivos para o desenvolvimento econômico e social (MOTA, 2010). O mercado está cada vez mais competitivo, dessa forma é necessário que as empresas tenham vantagens competitivas, as quais podem ser adquiridas por meio da inovação.

A inovação se destaca como ferramenta primordial para a busca e manutenção da competitividade. Lemos (2000) afirma que quanto mais se conhecem as especificidades da geração e difusão da inovação, mais se sabe sobre a importância para que empresas e países reforcem sua competitividade na economia mundial. As empresas que investem em pesquisa e desenvolvimento têm maiores chances de gerarem inovações e conseqüentemente obterem vantagens competitivas sobre as demais do mesmo setor, sendo mais competitivas.

Schumpeter (1982) esclarece que a inovação se estabelece com base em um conjunto de novas funções evolutivas que alteram os métodos de produção ao criar novas formas de organização do trabalho e ao introduzir novos produtos em mercados variados. Para Schumpeter a inovação acontece quando rompe com o estado do velho e faz-se a criação do novo.

Para Longo (1996), a inovação compreende uma série de fases que podem ir desde a pesquisa básica até o uso prático, mas que compreende a introdução do produto em escala comercial, buscando resultado socioeconômico.

Segundo o Manual de Oslo (ORGANIZAÇÃO..., 2005), uma inovação pode ser conceituada como:

[...] a implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, ou um processo, ou um novo método de marketing, ou um novo método organizacional nas práticas de negócios, no local de trabalho ou nas relações externas (ORGANIZAÇÃO..., 2005).

O Manual de Oslo aumenta significativamente o escopo e abrangência da inovação. Uma vez que não fica restrita apenas a algo novo, mas considera-se a

melhoria em algo existente, além de incluir a questão de *marketing* e métodos organizacionais. A partir desse conceito, pode-se observar a distinção entre os tipos de inovação.

Uma inovação de produto, segundo o Manual de Oslo (ORGANIZAÇÃO..., 2005), é a introdução de um bem ou serviço novo ou significativamente melhorado no que concerne a suas características ou usos previstos. Sendo assim, são melhoramentos significativos em especificações técnicas, componentes e materiais, facilidade de uso e outras características funcionais.

A inovação de processo de acordo com o Manual de Oslo (ORGANIZAÇÃO..., 2005), é a implementação de um método de produção ou distribuição novo ou significativamente melhorado. Incluem-se mudanças significativas em técnicas, equipamentos e/ou *softwares*. Ou seja, envolve o desenvolvimento de novas formas de fabricação dos produtos, e até mesmo novas formas para a prestação de serviços.

A inovação de *marketing*, conforme o Manual de Oslo (ORGANIZAÇÃO..., 2005) é a implementação de um novo método de *marketing* com mudanças significativas na concepção do produto ou em sua embalagem, no posicionamento do produto, em sua promoção ou na fixação de preços. Dessa forma, a inovação de *marketing* envolve o *design* do produto, a sua embalagem, porém não altera as suas características funcionais.

A inovação organizacional, segundo o Manual de Oslo (ORGANIZAÇÃO..., 2005) é a implementação de um novo método organizacional nas práticas de negócios da empresa, na organização do seu local de trabalho ou em suas relações externas. Assim, a inovação organizacional compreende novos métodos para a organização do local de trabalho, da estrutura organizacional, novas práticas que envolvem os colaboradores, compartilhamento de informações e novas formas da empresa se relacionar com o público interno e externo.

Ao longo de toda a cadeia produtiva do frango de corte é possível ter aplicação de tecnologias e inovação, desde a genética e nutrição até o abate e comercialização.

Sendo assim, é possível observar que desde os anos 80 o mercado avícola foi marcado por fortes mudanças qualitativas no processo produtivo. Ocorreram alterações tecnológicas em dupla direção: de um lado na aceleração de incorporação de tecnologias ao nível do abate de aves com maior grau de automatização: de outro na introdução de novos tipos de máquinas e equipamentos vinculados às etapas posteriores ao abate, ou seja, o processamento de produtos recortados industrializados associado à inovação de produtos (RIZZI, 1993).

O setor avícola tem tido grandes avanços e isso deve-se ao desenvolvimento tecnológico, passando a incorporar melhoramentos genéticos e nutricional, novos processos, novas tecnologias voltadas a produção, instalações e equipamentos, sanidade animal, novos métodos organizacionais e divulgação, sempre buscando atender a demanda, seja do mercado interno ou externo (MEZA, 1999).

Para compreender a modernização tecnológica ocorrida na cadeia produtiva, torna-se necessário acompanhar os avanços tecnológicos das indústrias correlatas e de apoio, como os fabricantes de material genético, de produtos veterinários e aditivos químicos como também os fornecedores de máquinas e equipamentos, os quais influenciaram de forma secundária o desenvolvimento da indústria avícola brasileira (MEZA, 1999).

Os avanços tecnológicos na criação de frango têm acontecido desde o *design* de novas peças (bebedouro, comedouro, etc.) até o desenvolvimento de novos conceitos e alternativas. A ideia é obter o potencial genético máximo das aves com custos cada vez mais reduzidos, seja pela eliminação dos desperdícios ou pela redução de mão de obra. Nos incubatórios, além dos avanços conseguidos com materiais e *design* de peças, a automação dos controles tem tido papel fundamental no aperfeiçoamento da tecnologia (BNDES, 2005).

Pode-se observar que algumas inovações foram realizadas ao longo dos anos, padrões nos segmentos estudados, assim como variações no grau de acumulação tecnológica, na forma de proteger o conhecimento e outras características importantes relacionadas à dinâmica da inovação (Quadro 1).

**Quadro 1.** Mudanças tecnológicas de produto e processo nos segmentos de insumos e processamento.

Segmento de processamento	Mudanças tecnológicas de produtos	Mudanças tecnológicas de processo
Génética	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Conversão alimentar;</li> <li>– Rendimento de carne de peito;</li> <li>– Menor teor de gordura;</li> <li>– Resistência a doenças;</li> <li>– Conformidade;</li> <li>– Empenamento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Seleção assistida por marcadores;</li> <li>– Génética quantitativa, ultrassonografia, raios-x;</li> <li>– Técnicas na reprodução e criação: controle de temperatura de incubatórios; método de distinção de ração; controle de ratos em granjas; controle de luz; temperatura e umidade em granjas.</li> </ul>
Nutrição	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Substituição de componente;</li> <li>– Rações sem subprodutos de carne;</li> <li>– Produtos minerais na forma orgânica;</li> <li>– Mudanças em embalagem: layout e substituição do papel pelo plástico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Automatização de funções produtivas;</li> <li>– Recebimento de matéria-prima e dosagem;</li> <li>– Balanças de precisão;</li> <li>– Moinhos;</li> <li>– Misturadores;</li> <li>– Máquinas de peletizar;</li> <li>– Ensaque;</li> <li>– Adoção de agente fluidez.</li> </ul>
Medicamentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Lançamentos de antibióticos para uso isolado e combinados à ração; ectoparasiticidas; aditivos naturais para inserção na ração; vacina contra microplasmose; probióticos;</li> <li>– Mudanças na formulação e alterações de substâncias;</li> <li>– Redução no tamanho de pastilhas;</li> <li>– Troca de embalagem de papel por plástico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Automatização de processos:</li> <li>– Osmose reversa de água;</li> <li>– Destilação de líquidos;</li> <li>– Envase;</li> <li>– Liofilizador;</li> <li>– Fermentadores;</li> <li>– Balanças de precisão;</li> <li>– Cromatógrafos.</li> </ul>
Processamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Embutidos fatiados em menores embalagens;</li> <li>– Cortes temperados;</li> <li>– Cortes de bandeja;</li> <li>– Ampliação da linha de pratos prontos.</li> <li>– Troca de desing das embalagens.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implantação de sistemas automáticos de:</li> <li>– Depenagem e escaldagem;</li> <li>– Evisceração;</li> <li>– Processos de resfriamento;</li> <li>– Classificação e pesagem;</li> <li>– Túneis de congelamento.</li> </ul>

Fonte: Santini, 2006.

Portanto, é possível observar que inovação pode ocorrer de diversas maneiras, seja em serviços, produtos, processos, *marketing* e organizacional. Essa pode ser nova para a empresa, o mercado ou até mesmo para o mundo, sendo que, pode ser radical ou incremental. Quando a inovação é radical ela rompe com o estado da técnica e passa a ser algo completamente novo, quando essa é incremental são melhorias em algo já existente.

Para tanto, a inovação tem grande importância, e por meio dessa as empresas tornam-se cada vez mais competitivas e obtêm vantagens competitivas.

#### 4 AVICULTURA NO BRASIL

Nos anos de 1950 a criação de aves era basicamente uma atividade de subsistência. Durante a década de 1960 a avicultura era familiar, nas peque-

nas propriedades produziam-se carne e ovos para o próprio consumo. Nessa época, as empresas dedicavam-se a somente a uma etapa das etapas do processo de produção, ou seja, havia as especializadas na produção de matrizes, outras na produção de ração, no abate dos frangos, na sua comercialização, assim como existiam os produtores independentes (LANA, 2000).

A industrialização foi responsável pela mudança geográfica do centro da produção avícola nacional. Antes dos anos 60, o Sudeste dominava a produção e distribuição brasileira; com o início das atividades das empresas do Sul, o foco principal do setor transferiu-se para o Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (LANA, 2000).

A partir de 1960 a 1980 iniciou-se a integração entre os criadores de frango e as agroindústrias, de forma a aperfeiçoar o processo, desde a criação até o abate.

O sistema de integração permite à empresa programar a produção anual, ter melhor aproveitamento das instalações, redução de custos industriais na operação de abate. Aos produtores integrados permite maior produtividade, redução dos custos de produção e maior rentabilidade, suprimento de insumos, pintos de boa qualidade, garantia de comercialização da produção e consequente diminuição dos riscos (TAVARES; RIBEIRO, 2007).

Com a integração entre os criadores de frango e as agroindústrias foi possível aprimorar todo o processo, além da redução de custos de produção, fomento à produção de grande escala, foi possível o acompanhamento da qualidade do produto, desde o pinto de 1 dia até o abate e a comercialização.

Os anos de 1970 foram marcados por profundas transformações no aparato produtivo da economia brasileira. A agricultura em particular, passou por um processo de modernização que não só induziu mudanças na base técnica da produção, mas também, e paralelamente, estreitou os vínculos produtivos com as indústrias a montante e a jusante (RIZZI, 1993).

Os avanços tecnológicos proporcionaram o aumento acentuado dos índices agropecuários e as propriedades rurais passaram a gerar excedentes de consumo, atendendo assim, novos mercados cada vez mais exigentes (ARAUJO, 2009).

Nesse contexto a indústria de carnes passou por profundas alterações, com a instalação de aviários fornecedores de matéria-prima, de frigoríficos e abatedouros de aves (RIZZI, 1993).

A produção brasileira de carne de aves passou a utilizar-se de tecnologias importadas, desde a genética até máquinas e equipamentos. Com o passar dos anos a carne de frango passou a ser a carne mais consumida no país. Na indústria de aves houve a ampliação de escalas, inovações tecnológicas na cadeia produtiva, produtos diferenciados, consequentemente houve a redução de custos e preços.

Com a abertura econômica e depois com a estabilização da inflação nos anos 1990 a agroindústria passou para a era da competitividade, onde a reestruturação tecnológica, a eficiência, a diminuição

dos custos e a reestruturação administrativa das empresas transformaram-se nas estratégias de sobrevivência. Neste período a avicultura foi em busca da conquista de novos mercados oferecendo produtos de maior valor agregado (cortes, *nuggets*, pizzas, etc.) (CIAS, 2014).

Nos últimos anos, a base técnica do processo produtivo da avicultura de corte tem passado por várias transformações, desde a evolução genética e de nutrição até a utilização de máquinas no processo de depenagem e evisceração.

O setor avícola de corte se integra a outros complexos industriais, tais como: indústrias de insumos agrícolas, laboratórios de melhoramento genético e indústrias fármaco-químicas, adotando, assim, formas industriais e alianças estratégicas que possibilitam ganhos coletivos nos processos produtivos de grande escala, ao longo de toda a cadeia.

A cadeia produtiva de aves de corte pode ser dividida em três etapas (GORDIM; OLIVEIRA, 2003): produção, industrialização e distribuição e consumo.

A etapa de produção inicia com a importação de avós, já que as linhagens genéticas ainda são pouco desenvolvidas no Brasil. Essas avós serão destinadas aos avozeiros, que servirão de base para a produção de matrizes. Estas matrizes entrarão em processo de procriação, com os ovos férteis sendo direcionados aos incubatórios visando à produção de pintos de 1 dia para abastecer os criadores de frangos. Neste processo de criação e incubação dos fetos há um conjunto de insumos químicos, farmacêuticos e equipamentos adequados ao processo. A criação de frangos envolve o processo de crescimento do mesmo a partir de rações elaboradas com base em soja e milho. Após criado (em torno de 42 dias), o frango será abatido na fase de industrialização.

A industrialização inicia a partir do abate do frango. A linha de produção está estruturada de forma contínua com o intuito de permitir o abate do mesmo. O frango abatido pode ser direcionado para venda, após ser embalado, ou ser separado em partes (cortes de frango) nobres. Após ser separado, o frango é

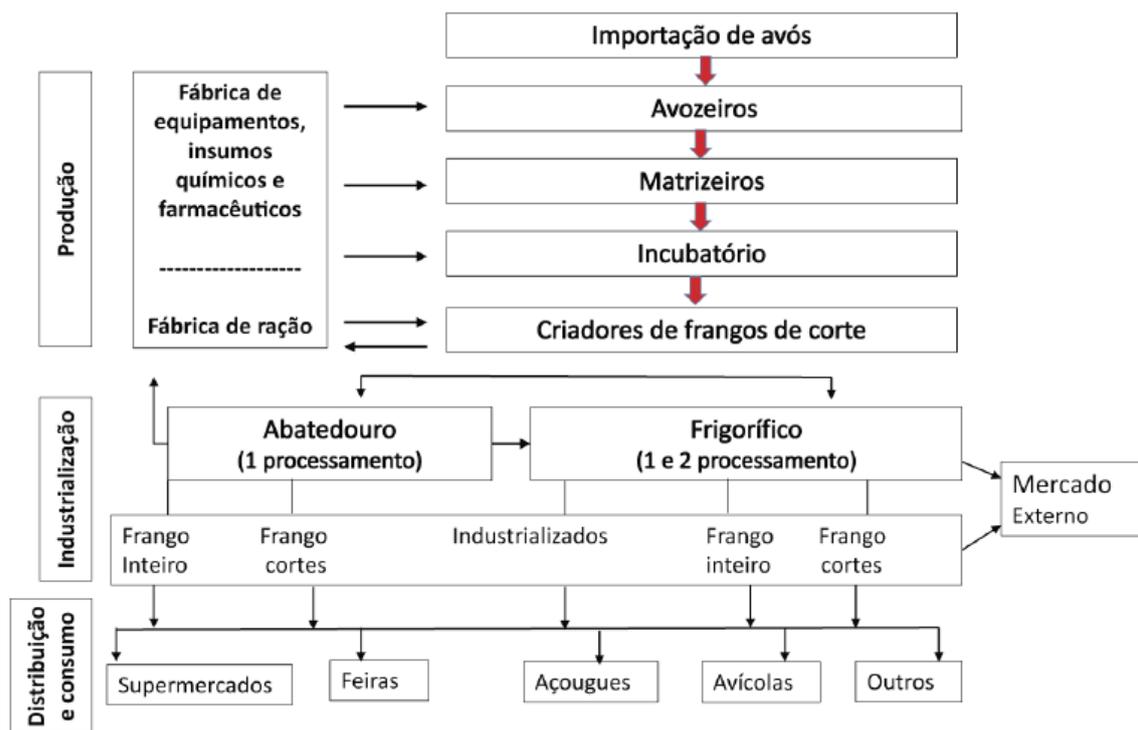
embalado e encaminhado para comercialização. Outra possibilidade é o frango em pedaços ser encaminhado para mais um processamento. Este processamento pode ser para preparar pratos rápidos ou embutidos (MENDES; SALDANHA, 2004; LIBARDI; SCHORR, 2004).

Na etapa de distribuição e consumo, há duas formas de comercialização: no mercado interno ou no mercado externo. Cada um engloba as seguintes possibilidades de venda: direto para o atacado e este para a pequena revenda, feira e açougue; por meio do distribuidor que canaliza para supermercados e pequenas revendas; venda direta para grandes clientes (supermercados). No caso das exportações, antes do produto

chegar ao atacado, distribuidor ou grandes varejistas (supermercados) pode ser negociado por meio de *traders* (comercializadores do mercado internacional) ou diretamente. Salienta-se, contudo, que não há significativa exportação de produtos processados, apenas de frangos inteiros ou de corte (MENDES; SALDANHA, 2004; LIBARDI; SCHORR, 2004).

Durante o processo de produção, industrialização e comercialização final estão presentes outros setores geradores e fornecedores de tecnologias. Pode-se observar que ao longo da cadeia produtiva há tecnologias e inovações em cada etapa que completam a cadeia produtiva do frango de corte.

Pode-se observar na Figura 1 o fluxograma de cadeia produtiva do frango de corte.



**Figura 2.** Fluxograma da Produção de frango de corte.  
 Fonte: Adaptado de Mendes; Nass; Macari (2004).

Em cada elo da cadeia produtiva do frango de corte, há tecnologias e inovação no processo produtivo. Cada elo da cadeia influencia o próximo, para tanto é necessário rastreabilidade de todo o processo produtivo até o mercado consumidor; garantia de sanidade e

segurança alimentar necessárias para o mercado interno e externo, devido ao rastreamento do processo.

Hoje, grandes quantidades de matrizes de aves estão alojadas nas granjas do país, configurando um segmento dinâmico, altamente competitivo, no qual

leva vantagem o produto de melhor rendimento na cadeia sistêmica, que engloba desde os insumos até a produção nas granjas e o processamento na indústria (BNDES, 2005).

A expansão e consolidação do complexo avícola podem ser explicadas, principalmente, pela difusão da avançada tecnologia nas áreas de genética, nutrição, manejo, sanidade e equipamentos, que transformou a avicultura em uma atividade industrial bastante desenvolvida (BNDES, 2005).

Muitos ganhos de eficiência foram obtidos no processo de abate, com a automação de muitas das operações, sendo o acabamento final feito manualmente e não por máquinas. Os produtos passaram a ser diferenciados, passou a vender não somente o frango inteiro, mas também partes congeladas e alimentos industrializados de conveniência.

Atualmente no Brasil, a avicultura emprega mais de 3,6 milhões de pessoas, direta e indiretamente, e responde por quase 1,5% do Produto Interno Bruto (PIB) nacional. O consumo *per capita* de carne de aves no Brasil está em aproximadamente 39 quilos por ano (UBABEF, 2014).

A produção da carne de frango ganhou eficiência com aperfeiçoamento da cadeia agroindustrial e avanços genéticos. No ano de 2013, o Brasil foi o terceiro maior produtor mundial de carne de frango (12.308 mil toneladas), ficando atrás somente dos Estados Unidos (16.958 mil toneladas) e a China (13.500 mil toneladas). No mesmo ano a produção da carne de frango chegou à marca de 12,30 milhões de toneladas. Quanto à exportação da carne de frango o Brasil está em primeiro lugar (3.918 mil toneladas), seguido pelos Estados Unidos (3.354 mil toneladas) e a União Europeia (1.095 mil toneladas). O frango pode ser exportado em corte, industrializados, salgados e inteiros. No ano de 2013, obteve-se destaque o frango em cortes (53,14%) frango inteiro (38,14%) salgado (4,58%) e industrializados (4,13%) (USDA/ABABEF, 2014).

As agroindústrias vinculadas à avicultura, como os grandes abatedouros e frigoríficos, estão concentradas principalmente na região Sul, expandindo-se para a região Sudeste e, mais recentemente para a

região Centro-Oeste, em busca de oferta e de novas fronteiras agrícolas. No ano de 2013, o estado que se destacou no abate de frangos foi o Paraná (31,12%), seguido pelos estados de Santa Catarina (16,66%), Rio Grande do Sul (14,56%) e São Paulo (10,99%).

O consumo *per capita* de carne de frango tem aumentado muito nos últimos anos, o ano de 2011 obteve destaque com 47,38 kg/hab, e posteriormente em 2012 45,00 kg/hab e no ano de 2013 41,80 kg/hab.

## 5 DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO NA CADEIA PRODUTIVA DO FRANGO DE CORTE

Em um sistema produtivo é importante que o primeiro elo da cadeia desenvolva os produtos considerando todos os elos subsequentes, culminando com as demandas do consumidor final.

Um dos elementos básicos na gestão tecnológica é o fato de que as tecnologias possuem ciclos de vida definidos. Uma dada tecnologia, no início de sua existência é baixa. Grande esforço é necessário para elevar essa *performance* a níveis competitivos, mas em um dado momento, essa cresce exponencialmente e supera os resultados advindos do uso de outras tecnologias (considerada “tradicional”) que já encontrasse em fase de maturidade.

No setor avícola durante a década de 1950 a 1960 já havia tecnologias e inovações nos cruzamentos híbridos, sendo essas tecnologias externas. Na década de 1960 a 1970 passou-se a dar maior importância à sanidade animal, por meio do desenvolvimento de vacinas e a higiene animal. Apesar do Brasil desenvolver vacinas na área, essas são de empresas externas que estão instaladas no país.

Durante as décadas de 1960 e 1980 houve a integração entre agroindústrias e produtores, de forma a otimizar todo o processo, desde a criação até o abate à comercialização do frango. Por meio de novas tecnologias, foi possível atender a demanda interna e externa. Durante a década de 1970 a 1980 houve grande avanço na nutrição animal, proporcionando nova alimentação de forma a facilitar a engorda de acordo com cada linhagem. Nas décadas de 1980 a

1990 houve inovações no manejo animal, nas instalações e equipamentos, esses foram projetados de forma a alojar da melhor maneira os animais, e melhorar as condições ambientais, proporcionando menos custos e maior estabilidade dos animais. Durante as décadas de 1990 a 2000 houve avanço no meio ambiente animal, de forma a proporcionar maior conforto e desempenho dos animais.

Para tanto, pode-se observar que o setor avícola tem se desenvolvido nas últimas décadas e isso se deve ao desenvolvimento tecnológico, passando a incorporar melhoramentos genéticos e nutricionais, novos processos, novas tecnologias voltadas à produção, instalações e equipamentos, sanidade animal, novos métodos organizacionais e divulgação, sempre buscando atender a demanda, seja do mercado interno ou externo. Pode-se observar no Quadro 2 os avanços tecnológicos avícolas.

**Quadro 2.** Evolução tecnológica da avicultura (1960–2000).

Década	Natureza	Evento
1950–1960	Genética	Cruzamentos Híbridos
1960–1970	Sanidade	Higiene/Profilaxia/ Vacinas
1970–1980	Nutrição	Programação Linear
1980–1990	Manejo	Instalações e Equipamentos
1990–2000	Meio Ambiente	Controle e Climatização

Fonte: Adaptado de: Schorr; Hélio, 1999 (*apud* Coelho e Borges, 1999), Rizzi (1993) e Santini (2006).

Para compreender a modernização tecnológica ocorrida na cadeia produtiva, torna-se necessário acompanhar os avanços tecnológicos das indústrias correlatas e de apoio, como os fabricantes de material genético, de produtos veterinários e aditivos químicos como também os fornecedores de máquinas e equipamentos, os quais influenciaram de forma secundária o desenvolvimento da indústria avícola brasileira (MEZA, 1999).

Os pilares do desenvolvimento avícola estão assentados na utilização de genética avançada, modernas técnicas de manejo, sanidade, alimentação e

instalações compatíveis com as exigências altamente competitivas dos mercados produtivos industriais e consumidor (LANA, 2000). Com o aumento das exigências sanitárias, tanto em nível nacional como internacional, bem como das novas normativas e legislações, as inovações passaram a englobar tecnologias voltadas para adequações ambientais.

Os avanços tecnológicos na criação de frango têm acontecido desde o *design* de novas peças (bebedouro, comedouro, etc.) até o desenvolvimento de novos conceitos e alternativas. A ideia é obter o potencial genético máximo das aves com custos cada vez mais reduzidos, seja pela eliminação dos desperdícios ou pela redução de mão de obra. Nos incubatórios, além dos avanços conseguidos com materiais e *design* de peças, a automação dos controles tem tido papel fundamental no aperfeiçoamento da tecnologia (BNDES, 2005).

Quanto à área de genética e nutrição, atualmente são adquiridos materiais genéticos internacionalmente. Essa etapa é muito importante, pois é o elo inicial da cadeia produtiva, as empresas buscam fornecedores externos, pelo fato das tecnologias serem mais desenvolvidas (BASSI et al., 2013).

Dentre as inovações absorvidas pela indústria abatedoura, a fundamental foi a genética tradicional de melhoramento das aves, via cruzamento de diferentes linhagens, que possibilitou o desencadeamento de todo um processo de transformação radical no setor em direção à sua industrialização (BNDES, 2005).

Rizzi (1993) acredita que a total dependência estrangeira na área de genética também é um grande desafio a ser superado pelo setor. O mercado de material genético na avicultura é um mercado globalizado e oligopolizado, onde existem poucas empresas que estão localizadas nos Estados Unidos, França, Holanda, Escócia, entre outros países e desenvolvem as linhagens e as repassam para o mercado internacional (MEZA, 1999).

Cada linhagem tem a sua recomendação quanto ao peso ideal para o desenvolvimento fisiológico da ave. É importante controlar o peso e a uniformidade das aves a partir do primeiro dia de vida,

semanalmente até o final da vida do lote, procurando manter sempre um ganho de peso semanal constante e uniforme (LANA, 2000).

Além da presença do milho, farelo de soja, farinhas de origem animal e de trigo, há também nas rações minerais como o fosfato bi-cálcico, vitaminas, aminoácidos sintéticos, promotores de crescimento e anticoccidianos. Todos esses cuidados com a alimentação das aves visam a uma produção de qualidade, em maior escala e em um menor espaço de tempo (BNDES, 2005).

No Brasil, existem várias empresas produtoras de insumos utilizados nas rações, mas grande parte dessas empresas são pequenas frente aos laboratórios internacionais e possuem uma gama menor de produtos. Além de produzirem os elementos para a ração animal, os grandes laboratórios fabricam vacinas e medicamentos. Esses produtos são comercializados no Brasil através de grandes empresas multinacionais, que controlam a maior parcela de oferta (MEZA, 1999).

Porém, o progresso tecnológico não se restringiu à questão da genética, mas partiu para todo o processo produtivo, influenciando o conjunto das etapas posteriores de alimentação, manejo e processamento industrial. Cada transformação em um dos elos da cadeia provoca adaptações tecnológicas, ou transfere seus impactos para os demais elos (BNDES, 2005).

A ambiência e o bem-estar animal tornaram-se importantes focos de atenção da atividade, e a busca de melhorias tornou-se uma constante na avicultura (OLIVO, 2006).

As instalações e os equipamentos sofreram profundas evoluções, buscando inicialmente melhor desempenho e rentabilidade e bem-estar dos animais. Surgiram os aviários climatizados, já incorporando equipamentos mais tecnificados como bebedouro tipo *nipple*, comedouro automático, ventilação negativa (exaustores) e nebulizadores na parte superior ao longo da forração do aviário, auxiliando no resfriamento. Surgiu um modelo de resfriamento onde o sistema de nebulização também se localiza em uma das cabeceiras (externo), do aviário e o spray é dirigido sobre lâminas de sobrite, onde através da exaustão, o

ar forçado favorece o conforto das aves. Por seguinte, o resfriamento passou a ser por bicos nebulizadores na entrada dos aviários juntamente com ventiladores que formam convecção e promovem o resfriamento do galpão. Logo em seguida, surgiu um sistema de resfriamento por painéis evaporativos e ventilação mais eficiente, favorecendo o aumento da densidade que, através de um manejo adequado, proporcionam maior renda ao produtor (OLIVO, 2006).

Os galpões climatizados são controlados por equipamentos eletrônicos que monitoram a temperatura, umidade e ventilação automática. Atualmente tem-se destacado e está em avaliação os aviários *dark house* (galpão escuro), esses são protegidos contra a entrada de luz, sendo o lote conduzido somente com a luz artificial controlada. Os dados zootécnicos iniciais têm indicado melhorias em conversão alimentar e aumento no ganho de peso diário dos frangos. Quanto ao aquecimento esse é realizado por aquecedores automatizados e responsáveis por manterem as aves dentro da termoneutralidade, principalmente nas duas primeiras semanas de vida. O aquecedor pode ser a gás ou a lenha (OLIVO, 2006).

Quanto à limpeza dos galpões e desinfecção devem ser feitas com bombas de alta pressão e bombas dosadoras de cloro. Para a desinfecção dos ovos, tem-se: fumigadoras, pulverizadores e máquinas lavadoras de ovos (LANA, 2000).

As grandes empresas têm buscado nos últimos anos maior grau de incorporação de modernização tecnológica nos processos de abate, através da automatização mecânica de diversas etapas do processo produtivo. Estão sendo introduzidas linhas paralelas de abate, mecanizadas, que eliminam operações manuais ou funcionam conjuntamente com elas, ou, alternativamente, estão automatizando etapas do processo de abate que alimentam as etapas subsequentes, processadas em linhas automatizadas e manuais que coexistem dentro de uma mesma instalação (RIZZI, 1993). Essas etapas são: insensibilização, sangria, escaudagem, depenagem, evisceração, pré-resfriamento, resfriamento, gotejamento, classificação e embalagem (LANA, 2000).

Quanto à embalagem é importante usar materiais de alta permeabilidade ao oxigênio, a fim de manter a coloração do produto fresco. Também é importante a baixa permeabilidade ao vapor d'água, dessa forma, evita-se desidratação superficial e consequentemente, a perda de peso e o escurecimento do produto, devido à concentração de pigmentos na sua superfície, quando a estocagem é feita em ambientes com baixa umidade relativa. A embalagem pode ser plástico flexível, embalagem a vácuo, caixas de cartão, bandejas de alumínio, bandejas de cartão revestido, todas essas visam proteger a carne fresca processada (LANA, 2000).

O frango pode ser comercializado inteiro, por partes nobres e produtos processados. No setor de cortes, o frango é partido e separado em cortes nobres, que são o peito, as coxas e as sobrecoxas, e em partes não-nobres, que são os pés, a cabeça, o pescoço, o sobre as costela e o costelado. Todo o processo de desossa resulta em uma significativa perda de carne que ainda permanece aderida aos ossos. Os produtos processados variam do mais simples hambúrguer congelado às mais complexas porções controladas, cuja produção requer altos investimentos em equipamentos importados. Geralmente a carne é prensada e nos moldes escolhidos, podendo resultar em fiambres, embutidos, frescos, defumados, fermentados, cozidos, patês ou pastas de galinha (LANA, 2000).

As estratégias de diferenciação de produtos têm representado um importante instrumento de competição entre as indústrias avícolas, pois permitem não somente se ajustar às necessidades de seus consumidores como também alcançar maiores margens de lucros pela comercialização de produtos de maior valor agregado. No entanto, a oferta de novos produtos exige uma base tecnológica em termos de máquinas e equipamentos adequados para sua produção bem como conhecimentos específicos nas áreas de nutrição, engenharia de alimentos e química para a elaboração dos produtos industrializados que requisitam novas formas de conservação e aspectos nutricionais (MEZA, 1999).

Portanto, pode-se observar que em cada elo da cadeia produtiva há o desenvolvimento de tecnolo-

gias, sendo que esses ocorreram em diferentes períodos. Destaque para a integração entre os produtores e as agroindústrias, por meio dessa foi possível diminuir os custos, acompanhar todo o processo, e obter maior qualidade do produto final. Sabe-se que em cada etapa há tecnologias e inovações, desde a genética até a embalagem e comercialização, sendo a tendência dessas inovações serem incrementais, pois vêm aprimorando toda a cadeia produtiva desde a década de 1950, sendo mudanças que fizeram grandes diferenças.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ciência e a tecnologia são essenciais para a inovação e por meio dessa o setor avícola tem se desenvolvido muito nos últimos anos, devido a vários fatores. Pode-se observar que cada elo da cadeia produtiva está interligado, fazendo com que sejam dependentes entre si. Nos últimos anos, com o aumento da demanda da carne de frango, as empresas tiveram que aperfeiçoar os seus processos, rever estratégias, aumentar o investimento em pesquisa e desenvolvimento, utilizar-se de novas tecnologias e inovação. Com isso, foi possível atender a demanda interna e externa.

Entretanto, é possível observar que ainda hoje o país é dependente de tecnologias externas. Seja na genética, alimentação e até mesmo na sanidade animal. Isso é prejudicial ao setor avícola, pois poderia desenvolver o setor com tecnologias internas, as quais podem ser desenvolvidas por meio de pesquisas.

Mesmo com os desafios do setor, é possível movimentar uma série de atividades industriais correlatas, bem como atividades de intermediação na comercialização, no beneficiamento e na prestação de serviços de seus produtos, podendo incluir as indústrias de rações e equipamentos para granjas, incubatórios, matadouros e frigoríficos, equipamentos, beneficiamento e transformação de produtos avícolas, de laboratórios para produção de vacinas, drogas, antibióticos e desinfetantes, produção de matérias-

primas para rações e vitaminas, elementos minerais e subprodutos industriais.

Portanto, é possível afirmar que mesmo com os desafios a avicultura brasileira obteve grande crescimento nas últimas décadas exigindo com isso o constante aperfeiçoamento de todos os profissionais da atividade. Desde a década de 1950 até a atualidade a avicultura brasileira passou por constantes inovações incrementais, desde a genética, sanidade, nutrição, manejo e meio ambiente. As inovações em cada elo da cadeia foram essenciais para tal sucesso do setor avícola, sendo o Brasil um dos maiores produtores mundiais e o maior exportador da carne de frango. Para tanto, propõem-se como proposta para futuros trabalhos a discussão de quais são os principais avanços tecnológicos na cadeia produtiva do frango de corte e se as inovações são incrementais como se supõe ou ainda se há tendências de inovações radicais.

## REFERÊNCIAS

- ARAUJO, M. J. **Fundamentos de agronegócio**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Relato setorial avicultura**. Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: <<http://www.bndes.gov.br>> Acesso em: 29 nov. 2014.
- BASSI, N. S. S.; SILVA, C. L.; SANTOYO, A. Inovação, pesquisa e desenvolvimento na agroindústria avícola brasileira. **Estudos Sociedade e Agricultura**, v. 21, n. 2, p. 392–417, out. 2013.
- BONAT, D. **Metodologia da pesquisa**. 3. ed. Curitiba: IESDE Brasil, 2009.
- CENTRAL DE INTELIGENCIA DE AVES E SUÍNOS. **A avicultura no Brasil**. Disponível em: <[http://www.cnpsa.embrapa.br/cias/index.php?option=com\\_content&view=article&id=13&Itemid=15](http://www.cnpsa.embrapa.br/cias/index.php?option=com_content&view=article&id=13&Itemid=15)>. Acesso em: 29 nov. 2014.
- DURÃES, F. O. M.; GUIMARÃES, T. A.; CORREIA FILHO, A. Marketing e transferência de tecnologia na EMBRAPA: o caso do CNPSD. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE PESQUISA DE ADMINISTRAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 10., 1985, São Paulo. **Anais...** São Paulo: PACT – IA/FEA/USP, 1985.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- GORDIM, M. H. O.; OLIVEIRA, T. C. M. Cadeia produtiva e desenvolvimento local: o caso da carne de frango no Mato Grosso do Sul. In: COLÓQUIO INTERNACIONAL DE DESENVOLVIMENTO LOCAL, 2003, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Universidade Católica Dom Bosco. Disponível em: <<http://www.ucdb.br/colóquio/>>. Acesso em: 12 jul. 2013.
- LANA, G. R. Q. **Avicultura**. Recife: Livraria e Ed. da Rural UFRPE, 2000.
- LEMONS, C. Inovação na Era do conhecimento. **Parcerias estratégicas**, Brasília, n. 8, maio, p. 157–179, 2000.
- LONGO, W. P. **Conceitos básicos sobre ciência e tecnologia**. Rio de Janeiro: FINEP, 1996. v. 1.
- MENDES, A. A.; SALDANHA, É. S. P. B. A cadeia produtiva de carne de aves no Brasil. In: MENDES, A. A.; NÄÄS, I. A.; MACARI, M. **Produção de frangos de corte**. Campinas: FACTA, 2004. p. 1–22.
- MEZA, M. L. F. G. de. **O Processo de inovação tecnológico: um estudo de caso da indústria avícola brasileira**. 1999. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR.
- MOTA, R. A institucionalização do paradigma inovação dentro da visão sistêmica e integrada de ciência e tecnologia, parcerias estratégicas. **Centro de Gestão e Estudos Estratégicos: Ministério da Ciência e Tecnologia**, Brasília, v. 15, n. 31, p. 21–28. jul./dez. 2010.

- PIRRÓ; LONGO, W. Tecnologia e segurança nacional. **Revista da ESG**, v. 2, n. 3, p. 37–56, ago.1984.
- REIS, D. R. **Gestão da inovação tecnológica**. 2. ed. Barueri: Manole, 2008.
- RIZZI, A. T. **Mudanças tecnológicas e reestruturação da indústria agroalimentar**: o caso da indústria de frangos no Brasil. 1993. Tese (Doutorado em Economia) – Instituto de Economia, UNICAMP, Campinas, 1993.
- SAÉNZ, T. W.; GARCÍA CAPOTE, E. **Ciência, inovação e gestão tecnológica**. Brasília: CNI/IEL/SENAI/ABIPTI, 2002.
- SANTINI, G. A. **Dinâmica tecnológica da cadeia e frango de corte no Brasil**: análise dos segmentos de insumo e processamento. 2006. Tese (Doutorado em Eng. Produção) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP.
- SCHUMPETER, J. A. **Teoria do desenvolvimento econômico**: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico. São Paulo: Abril Cultural, 1982.
- SILVA, A. C. R. da. **Metodologia da pesquisa aplicada à contabilidade**: orientações de estudos, projetos, artigos, relatórios, monografias, dissertações, teses. São Paulo: Atlas, 2003.
- SILVA, M. B. de; GRIGOLO, T. M. **Metodologia para iniciação científica à prática da pesquisa e da extensão II**. Florianópolis: Udesc, 2002. (Caderno Pedagógico).
- TAVARES, L. P.; RIBEIRO, K. C. Desenvolvimento da avicultura de corte brasileira e perspectivas frente à influenza aviária. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, Lavras, v. 9, n. 1, p. 79–88, 2007.
- UBABEF. **Relatório anual 2013**. Brasília. Disponível em: <<http://www.ubabef.com.br/>> Acesso em: 28 out. 2014.
- OLIVO, R. **O mundo do frango**: cadeia produtiva de carne de frango. Criciúma, SC: Ed. do autor, 2006.
- ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO – OCDE. **Manual de Oslo**. 3. ed. Paris, OCDE: 2005. Disponível em: [http://www.mct.gov.br/upd\\_blob/0011/11696.pdf](http://www.mct.gov.br/upd_blob/0011/11696.pdf).>. Acesso em: 27 out. 2014.

*Recebido em: 29 de janeiro de 2015*

*Aceito em: 01 de junho de 2015*