



CARACTERIZAÇÃO DAS TECNOLOGIAS E INOVAÇÃO NA CADEIA PRODUTIVA DO FRANGO DE CORTE NO BRASIL

*Marta Chaves Vasconcelos¹
Nádia Solange Schmidt Bass²
Christian Luiz da Silva³*

Resumo: No início, a avicultura no Brasil era basicamente para subsistência. Durante o período de 1960 a 1980 iniciou-se a integração avícola entre os criadores de frango e agroindústrias. Na década de 1980 passou a produzir mais e vender os excedentes, nesse período a atividade se expandiu para o Sudeste e Sul do país. Por seguinte, começou a exportar o frango inteiro e em cortes. Ao longo dos anos, o setor avícola tem se desenvolvido 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 interna ou externa. O principal objetivo dessa pesquisa é descrever as tecnologias existentes na 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, documental em livros e artigos científicos e a realização de entrevistas com os gestores das empresas líderes no setor. Como resultados foi possível observar nas três empresas que as inovações são incrementais, sendo que a perspectiva no setor é que continue dessa forma, não havendo mudanças radicais.

Palavras chave: Cadeia produtiva; Frango de corte; Inovação; Tecnologia e Brasil.

Abstract: At first, the poultry industry in Brazil was basically for subsistence. During the period from 1960 to 1980 began the poultry integration between the chicken farmers and agribusinesses. In the 1980s began to produce more and sell the surplus in this period the activity has expanded to the East and South. By following and began to export the whole chicken and cut. Over the years, the poultry industry has developed and this is due to technological development, incorporating genetic

¹ Graduanda de Bacharelado em Administração da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) e Bolsista do Programa de Bolsas de Iniciação Científica da UTFPR. Email: martacvasconcelos@hotmail.com

² Possui graduação em Ciências - Habilitação em Biologia pela Fundação Universidade do Contestado. Mestrado em Tecnologia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Doutoranda em Tecnologia, na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)/ North Carolina State University (NCSU). Email: sbnadia@gmail.com

³ Professor do programa de mestrado e doutorado em Tecnologia (PPGTE), Professor do programa de pós-graduação em Planejamento e Governança Pública (PGP) e tutor de Iniciação Científica na UTFPR. Email: christiansilva@utfpr.edu.br.

and nutritional improvements, new processes, new technologies aimed at the production facilities and equipment, animal health, new organizational methods and disclosure where seeking to meet the demand, whether internal or external. The main objective of this research is to identify existing technologies in the production chain the broiler in Brazil. This is a qualitative, exploratory, descriptive bibliographies, document with source of primary and secondary data. Data collection was through literature review, document in books and scientific articles and interviews with the managers of the leading companies in the sector. Therefore, this research aims to contribute to the understanding of existing technologies, it is possible to observe that even with technological advances in the industry Brazil is still dependent on foreign technologies. As results we observed in the three companies that are incremental innovation, and the perspective in the industry is to continue this way, with no major changes.

Keywords: Production Chain; Broiler; Innovation; Technology and Brazil.

1. 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. Na década de 1960 houve a integração entre os criadores de frangos e as agroindústrias passaram a ter maior investimento em tecnologias ao longo de toda a cadeia produtiva do frango, desde criação e alimentação até o abatedouro. A partir de 1975 as empresas começaram a exportar frango inteiro e também em cortes. Com a industrialização o foco principal do setor transferiu-se para o Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Com o passar dos anos, 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. O consumo per capita da carne de frango foi de 41,80 kg/hab. No mesmo ano o Brasil foi o terceiro maior produtor mundial com 12.308 mil toneladas, ficando atrás somente dos Estados Unidos com 16.98 mil toneladas e a China com 13.500 mil toneladas. 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. Sendo que, 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 descrever as tecnologias existentes na cadeia produtiva do frango de corte no Brasil.

Para tanto, este trabalho está dividido em cinco partes. Além desta introdução, na segunda parte, apresenta-se a metodologia. Na terceira parte, discutem-se os conceitos de ciência, tecnologia e inovação. Na quarta parte é apresentada a avicultura no Brasil, e como essa se desenvolveu ao longo dos anos. Na quinta parte apresenta-se a cadeia produtiva do frango de corte. Na sexta parte apresenta-se o desenvolvimento tecnológico na cadeia produtiva do frango de corte, Na sétima parte são apresentados os resultados. E na oitava e última parte são apresentadas as considerações finais e posteriormente as referências.

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 Mattar (1993) a pesquisa exploratória têm os seguintes objetivos: familiarizar e elevar o conhecimento e a compreensão de um problema em perspectiva. A pesquisa exploratória visa analisar determinado assunto que não é muito explorado.

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, 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.

Quanto aos procedimentos técnicos para coleta de dados, foi realizado por meio de entrevistas semi-estruturadas, aplicados a agentes selecionados que atuam na área de avicultura, exercendo cargos de diretores ou gerentes de áreas, considerados decisores estratégicos em três maiores agroindústrias avícolas: BR Foods (4 entrevistas), Seara Alimentos (1 entrevista) e a Cooperativa Central Aurora Alimentos (2 entrevistas). As entrevistas foram realizadas pessoalmente durante o período 26 de março a 26 de abril de 2014.

O critério de seleção das agroindústrias foi sua importância e participação na produção nacional de aves. As entrevistas foram presenciais (4), por telefone (1) e por email (2), seguindo a aplicação de um questionário semi-estruturado formado por questões sobre: fonte das tecnologias utilizadas; tipo de inovação na cadeia; tipo de P&D realizado e parcerias em P&D.

3. CIENCIA, 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 ciência é formada por conhecimentos adquiridos ao longo do tempo, por meio de métodos científicos, com a capacidade de comprovação. O conhecimento em si é o produto final para a pesquisa científica.

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.

Para tanto, a tecnologia é o conjunto de todos os conhecimentos científicos, empíricos ou intuitivos, empregados na prática para produção de bens e serviços.

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 inovação 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 organizacional. 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. 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. 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. 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.

A inovação pode ser: nova para a empresa, nova para o mercado e nova para o mundo. Segundo o Manual de Oslo (ORGANIZAÇÃO..., 2005) a inovação nova para a empresa é quando a mudança é nova para a empresa mesmo que já tenha

sido implementada em outras empresas. Uma inovação é considerada nova para o mercado, quando uma empresa é a primeira a implementá-la em seu mercado. A inovação é nova para o mundo quando uma empresa é a primeira a introduzi-la considerando todos os mercados nacionais e internacionais

Assim sendo, a 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.

4. AVICULTURA NO BRASIL

No ano de 1950 a criação de aves era basicamente uma atividade de subsistência, 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 conseqüentemente diminuição dos riscos (TAVARES & RIBEIRO, 2007).

Na década de 1970 a agricultura passou por várias transformações, 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).

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).

No ano 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).

Mais tarde, as grandes quantidades de matrizes de aves passaram a estar 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).

No ano de 2013, a avicultura empregou 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).

5. A CADEIA PRODUTIVA DO FRANGO DE CORTE

Durante a década de 1960 a avicultura era familiar nas pequenas propriedades produziam-se carne e ovos para o próprio consumo. Nessa época, as empresas dedicavam-se a somente uma etapa das etapas do processo de produção (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, por seguinte transferiu-se para o Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (LANA, 2000).

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).

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.

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

A etapa de produção inicia com a importação de avós, já que a linhagem genética ainda é pouco desenvolvida no Brasil. Essas avós irão estruturar o avozeiro, que servirá de base para desenvolvimento de matrizes. Estas matrizes entrarão em processo de procriação e desenvolvimento do feto em incubadoras. Quando formado, o pinto de 1 dia será enviado ao criador 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 fabricação 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 e SALDANHA, 2004; LIBARDI e SCHORR, 2004).

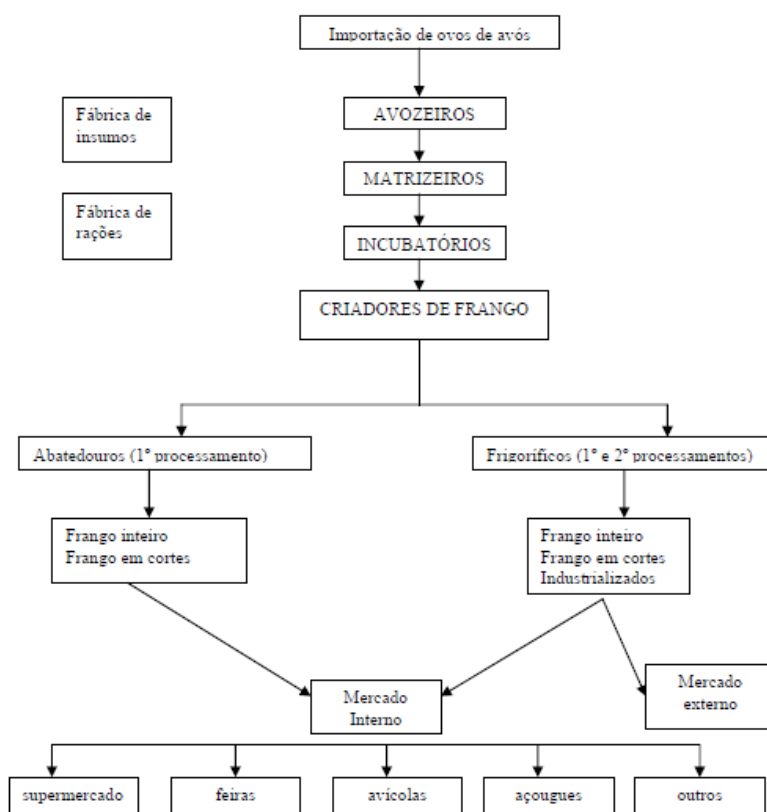
Na etapa de distribuição e consumo, há duas formas de comercialização: no mercado interno ou no mercado externo. Cada um engloba as seguintes possibilidades de venda: direto para o atacado e este para a pequena revenda, feira e açougue; por meio do distribuidor que canaliza para supermercados e pequenas

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 e SALDANHA, 2004; LIBARDI e 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 inovação 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 1 – Fluxograma da Produção de frango de corte.



Fonte: MARTINS (1996).

Portanto, pode-se observar que 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.

6. 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.

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).

No setor avícola durante a década de 1950 a 1960 já havia tecnologias e inovação 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.

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, 199).

Durante as décadas de 1960 e 1980 houve a integração entre agroindústrias e produtores, de forma a otimizar todo o processo. 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.

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).

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).

Nas décadas de 1980 a 1990 houve inovação no manejo animal, nas instalações e equipamentos, esses foram projetados de forma a alocar 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.

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 evoluções, buscando inicialmente melhor desempenho e rentabilidade e bem estar dos animais. Surgiram os aviários climatizados, já incorporando equipamentos mais tecnificados, comedouro automático, ventilação negativa (exaustores), nebulizadores, auxiliando no resfriamento e monitoramento da temperatura, umidade e ventilação automática (OLIVO, 2006).

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).

Quanto à embalagem é importante usar materiais de alta permeabilidade ao oxigênio, a fim de manter a coloração do produto fresco. A embalagem pode ser

plástico flexível, embalagem à vácuo, caixas de cartão, bandejas de alumínio, bandejas de cartão revestido, todas essas visões protegem a carne fresca processada (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).

Tendo em vista todos esses fatores, pode-se afirmar 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 na tabela 1 os avanços tecnológicos avícolas.

Tabela 1 – 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).

Em cada etapa da cadeia produtiva há tecnologias e inovação, desde a genética até a embalagem e comercialização, sendo a tendência dessas inovações serem incrementais, pois vem aprimorando toda a cadeia produtiva desde a década de 1950, sendo mudanças que fizeram grandes diferenças.

7. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os atores envolvidos no processo investigatório são empresas líderes do setor avícola, uma vez que participam dos processos a serem estudados neste trabalho e possuem informações significativas para a compreensão do tema em questão, por estarem diretamente implicados nestes processos.

7.1 Caracterização dos entrevistados

O setor de processamento (agroindústrias) é um dos elos da cadeia produtiva do frango de corte que mais absorve e dissemina as tecnologias geradas. Assim, é necessário conhecer o processo de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I) deste setor.

7.1.1 Perfil dos integrados e nível tecnológico dos aviários

O tamanho dos aviários da Seara Alimentos nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste, é de 1.200mts, com média de 25.000 aves/aviário e nível tecnológico convencional, enquanto que na região centro-oeste, os aviários comportam em média 50.000 aves e são mais tecnificados. A maioria dos aviários da Aurora Alimentos possui 1.200mts, sendo que 90% estão automatizados com comedouros automáticos, ventiladores ou exautores, descarga de ração automatizada, aquecimento com máquinas e campânulas a lenha. A BR Foods possui integrados no sul, com aviários de 1200 mts e tecnologia básica, e produtores mais tecnificados no centro-oeste, com aviários maiores, mais tecnificados e um padrão mínimo de 100.000 aves/módulo.

7.1.2 Principais fontes de tecnologia das agroindústrias

As fontes de tecnologias utilizadas pelas três principais agroindústrias brasileiras são semelhantes. Essas buscam tecnologias tanto no Brasil quanto no exterior.

Os fornecedores de equipamentos da Aurora Alimentos, na maioria, são empresas italianas, holandesas, alemãs, e americanas. Os fornecedores de genética e nutrição são europeus e americanos.

A Seara Alimentos busca tecnologias junto a algumas IPPs brasileiras (Benchmarking em países competitivos, fornecedores nacionais e internacionais, centros de pesquisa, Embrapa e Universidades).

Na BR Foods, há diversas fontes na busca de tecnologia, a principal delas são os fornecedores. A maior parte das tecnologias é desenvolvida no exterior, em parcerias com Universidades consideradas referência nas respectivas áreas.

7.1.3 Tipo de tecnologia utilizada pela cadeia de aves e tendências futuras

Nas três empresas, foi citado que a maior parte das tecnologias utilizadas pela cadeia é incremental.

Para a Seara Alimentos a tendência futura se concentrará na redução de água, energia nos aviários, nos abatedouros e na introdução da robótica como alternativa à falta de mão de obra na criação, nos abatedouros e na indústria.

Para a Aurora Alimentos, a tendência futura dependerá das exigências do Ministério da Agricultura e/ou dos países importadores, porém não haverá mudanças radicais.

No caso da BR Foods, a tendência é o desenvolvimento de tecnologias incrementais, porém sem grandes avanços.

7.1.4 Estrutura de P&D

A Seara Alimentos possui um Centro Tecnológico que inclui desenvolvimento de produto, validação de produtos e processos agroindustriais, incluindo ingredientes, embalagens, produtos, processos e benchmarking nacional e internacional. Também possui laboratórios satélites para validação e garantia da qualidade dos produtos e granja aves para testes de desempenho genético, nutricional e de criação.

A Aurora não possui estrutura própria de P&D, mas possui granjas experimentais, para testes de produtos, de linhagens, de equipamentos e de medicamentos e laboratórios para testes de produtos.

A BR Foods conta com uma grande infraestrutura de P&D, com laboratórios, granjas experimentais e uma equipe de pesquisadores. As pesquisas são realizadas com o objetivo de ampliar o conhecimento e entendimento científico ou tecnológico, para produção de produtos novos ou aprimorados, melhorar a qualidade, tornar o produto mais barato, mais seguro e com melhores condições ambientais. A empresa realiza P&D em sanidade, nutrição, manejo e genética e adaptação de novas tecnologias para a produção e de viabilidade técnica e econômica. O desenvolvimento de equipamentos é feito em parceria com os fornecedores.

7.1.5 Parcerias em P&D e critério de escolha dos parceiros

A Seara alimentos mantém parcerias em P&D com empresas mundiais na criação de novas tecnologias limpas de food safety e sustentabilidade; com universidades e instituições públicas. Os critérios utilizados na escolha dos parceiros são: credibilidade, conhecimento, capacidade de inovação, abertura para soluções e sustentabilidade, interesse e disponibilidade de parceria técnico - científico com a produção, entrega e baixo nível de burocracia.

A Aurora desenvolve poucas parcerias em P&D. São desenvolvidos projetos de mestrado com universidades e testes de produtos e processos com a Embrapa, além de parcerias com os fornecedores, principalmente para teste e adaptação de tecnologias. Os parceiros são escolhidos pela sua expertise na área, pela confiança e principalmente pela proximidade, como é o caso da Embrapa, segundo um entrevistado.

No caso da BR Foods, a empresa realiza P&D em parceria com os fornecedores de equipamentos e insumos. O tipo de parceiro varia de acordo com o objetivo da pesquisa. Em caso de legislação, buscam-se os órgãos sanitários; em caso de novas doenças, universidades, centros de pesquisa especialistas no exterior, com experiência do caso. Os critérios utilizados na escolha dos parceiros públicos são: competência, disponibilidade, estrutura e credibilidade e no caso de

fornecedores, busca-se credibilidade, mercado, presença mundial e rede de relacionamento destes com IPPs.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ciência e a tecnologia são essenciais para a inovação. Por meio de tecnologias e inovação o setor avícola se desenvolveu muito ao longo dos anos, desde a genética até a sanidade animal. Cada elo da cadeia produtiva está interligado fazendo com que sejam dependentes entre si, sendo assim, cada elo influencia no subsequente. 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.

Em toda a cadeia produtiva do frango de corte inclui atividades correlatas, tais como: genética, indústrias de rações e equipamentos para granjas, incubatórios, equipamentos, produção de vacinas, drogas, antibióticos, matadouros e frigoríficos. Em todas essas etapas há possibilidade de ter tecnologia e inovação.

Foi possível observar que ainda hoje o país possui grande dependência tecnológica estrangeira, uma vez que as principais fontes de tecnologias citadas são os fornecedores, em sua maioria, empresas estrangeiras. Na percepção das três empresas líderes, há predominância de inovações incrementais na cadeia produtiva. Sendo assim, as inovações são pequenas melhorias e não mudanças radicais, e a perspectiva é que continue dessa forma, desenvolvendo e implementando pequenas mudanças no setor avícola. Quanto aos desafios do setor, foi possível observar que o principal deles são os custos da produção. Pois, grande parte da genética é importada, alimentação, logística inadequada, além dos impostos que incidem em diversas etapas da cadeia produtiva. Quanto aos parceiros para o desenvolvimento de P&D, os critérios mais utilizados na escolha dos parceiros é o conhecimento do corpo técnico, competência, disponibilidade de estrutura, relações interpessoais, confiança, credibilidade e proximidade geográfica. Nas três empresas os parceiros são: os fornecedores, universidades e instituições públicas de pesquisa. Algo a ser destacado é que os fornecedores são a principal fonte na busca de tecnologia.

Assim sendo, é possível afirmar ao longo dos anos a avicultura brasileira tem se desenvolvido, inclusive obteve grande crescimento nas últimas décadas exigindo com isso o constante aperfeiçoamento de todos os elos da cadeia produtiva. 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. Entretanto, ainda há desafios a serem superados, tais como material genético nacional e maiores parceria com universidades e institutos de pesquisa, pois atualmente existem, mas são poucos, pois o processo é burocrático, demorado e muitas vezes falta verba para desenvolver a pesquisa.

Portanto, sabe-se que as inovações em cada elo da cadeia são essenciais para tal sucesso do setor. Para tanto, propõem-se como proposta para futuros trabalhos, a análise de tecnologias em cada elo da cadeia produtiva, bem como a os principais avanços tecnológicos do setor e se as inovações são incrementais como se supõe ou ainda se há tendências de inovações radicais.

Referências

ARAUJO, Massilon 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 de Nov. de 2014.

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>. Acesso em: 29 de Nov. de 2014.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GORDIM, Mara, H. de O.; OLIVEIRA, Tito, C. M. de. **Cadeia produtiva e desenvolvimento local: o caso da carne de frango no Mato Grosso do Sul**. In: Colóquio Internacional de Desenvolvimento Local, Anais... Campo Grande:

Universidade Católica Dom Bosco, 2003. Disponível em: <<http://www.ucdb.br/coloquio/>>. Acesso em 12 jul. 2013.

LANA, Geraldo Roberto Quintão. **Avicultura**. Recife, UFRPE, Livraria e Editora Rural. 2000.

LEMOS, C. **Inovação na Era do conhecimento**. *Parcerias estratégicas*, Brasília, n.8, maio, p.157-179, 2000.

MARTINS, S. S. **Cadeias produtivas do frango e do ovo: avanços tecnológicos e sua apropriação**. Tese de Doutorado, Fundação Getúlio Vargas. São Paulo-SP, 1996.

MENDES, A. A.; SALDANHA, É. S. P. B. **A Cadeia Produtiva de Carne de Aves no Brasil**. In: MENDES, Ariel Antonio; NÄÄS, Irenilza de Alencar; MACARI, Marcos. *Produção de Frangos de Corte*. Campinas: FACTA, 2004. p. 1 a 22

MEZA, Maria Lúcia F. G. de. **O Processo de Inovação Tecnológico: Um Estudo de caso da Indústria Avícola Brasileira**. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção. Universidade Federal do Paraná, 1999.

MOTA, R. **A institucionalização do paradigma inovação dentro da visão sistêmica e integrada de ciência e tecnologia, Parcerias Estratégicas**. Brasília: *Centro de Gestão e Estudos Estratégicos: Ministério da Ciência e Tecnologia*, v.15, n.31, p. 21-28. jul./dez. 2010.

MATTAR, F. N. **Pesquisa de Marketing - metodologia, planejamento, execução e análise**. São Paulo: Atlas, 1993.

PIRRÓ e LONGO, W. **Tecnologia e Segurança Nacional**. *Revista da ESG*, 2 (3):37-56, agosto1984.

REIS, D. R. **Gestão da inovação tecnológica**. 2. ed. Barueri: Manole, 2008.

RIZZI, Aldair, T. **Mudanças tecnológicas e reestruturação da indústria agroalimentar: o caso da indústria de frangos no Brasil.** 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.

SCHUMPETER, J. A. **Teoria do desenvolvimento econômico:** uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico. São Paulo: Abril Cultural, 1982.

SILVA, Antonio Carlos Ribeiro da. **Metodologia da pesquisa aplicada à contabilidade - orientações de estudos, projetos, artigos, relatórios, monografias, dissertações, teses.** São Paulo: Atlas, 2003.

SILVA, Marise Borba de; GRIGOLO, Tânia Maris. **Metodologia para iniciação científica à prática da pesquisa e da extensão II.** *Caderno Pedagógico.* Florianópolis: Udesc, 2002.

UBABEF. Relatório anual 2013. **Brasília.** Disponível em: <<http://www.ubabef.com.br/>> Acesso em 28 out. 2014.

OLIVO, RUBSON. **O mundo do frango: cadeia produtiva de carne de frango**/Editado por Rubson Olivo. 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>. Acesso em: 27 out. 2014.