

DINÂMICA INOVATIVA NO AGRONEGÓCIO:
A INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NA AVICULTURA
INDUSTRIAL POR MEIO DA ANÁLISE DE PATENTES

João Marcos de Souza Alves¹

Orlando Martinelli²

Homero Dewes³

RESUMO

Este trabalho analisa dados de patentes como indicadores de inovação tecnológica na avicultura industrial. A prospecção contemplou quatro dos principais bancos de patentes no mundo, analisando um total de 3.104 documentos, depositados preponderantemente no período de 26 anos, compreendidos entre 1976 e 2002. Constatou-se o alto grau de inovação e inventividade desenvolvido nos Estados Unidos, na Holanda e no Japão nas diferentes áreas tecnológicas da avicultura industrial (genética, nutrição, sanidade, máquinas e equipamentos). Confirmou-se o domínio americano e europeu em áreas tecnológicas, como a genética, e a atuação japonesa em áreas diversificadas, como a química e a saúde humana. Quanto às localidades de depósitos, os Estados Unidos foi o país que recebeu maior número de patentes estrangeiras. No Brasil, grande parte das patentes depositadas pertence a empresas estrangeiras, destacando-se máquinas e equipamentos. De maneira geral, a análise das patentes mostrou um grupo seletivo de empresas, principalmente dos Estados Unidos e Holanda, como detentoras de significativo percentual dos depósitos em nível mundial. Especificamente para o Brasil, a estratégia da indústria avícola nacional não está relacionada a um patenteamento próprio, mas, sim, a um padrão tecnológico difundido pelos setores fornecedores das mais variadas tecnologias.

Termos para indexação: indústria avícola, estratégia, sistema setorial de inovação, cadeia de suprimentos, produção de alimentos, Brasil.

¹ Economista, Mestre em Agronegócios, pesquisador do Diretório de Pesquisa Privada Finep/GEEIN. Av. João Pessoa, 31, CEP 90040-000 Porto Alegre, RS. joaomarcos_souza@yahoo.com.br

² Economista, Doutor em Economia, professor titular da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), professor colaborador do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural (PGDR) e Agronegócios (Cepan), da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Av. João Pessoa, 31, CEP 90040-000 Porto Alegre, RS. orlando.martinelli@ufrgs.br

³ Farmacêutico-bioquímico, Ph.D. em Biologia, professor do Departamento de Biofísica (Instituto de Biociências) e do Centro de Estudos e Pesquisas em Agronegócios (Cepan), da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Av. João Pessoa, 31, CEP 90040-000 Porto Alegre, RS. hdewes@ufrgs.br

AGRIBUSINESS INNOVATIVE DYNAMICS: TECHNOLOGY INNOVATION
IN THE INDUSTRIAL AVICULTURE THROUGH PATENTS ANALYSIS

ABSTRACT

Patent search and analysis was used as a tool to assess the technological innovation in industrial aviculture. The search covered four of the main patent data banks of the world, analyzing a total of 3.104 documents. The analysis showed the high degree of innovation and inventiveness in the United States, the Netherlands and Japan in different technological areas of the industrial aviculture (poultry industry), like genetics, nutrition, health and machines and equipments. American and European patent deposits concentrate in certain technological areas, like genetics, and Japanese holders diversified patents throughout several areas, like chemical products and processes, and human health. As for the deposit strategies, the patent flux analysis pointed out the United States as the country that received the largest number of foreign patents. In Brazil, a relatively large number of the deposited patents is hold by foreign companies whose respective technological area is referred most often to machines and equipments. In general, the analysis of the patents showed a group of selected companies, mainly from the United States and the Netherlands, as holders of a significant percentage of the deposits worldwide. Specifically for Brazil, the national poultry industry does not base its technological strategy upon patentation, but relies on a technological standard developed and delivered by suppliers.

Index terms: poultry industry, patents, innovation sectorial system, supply chain, food manufacture, Brazil.

INTRODUÇÃO

A indústria avícola brasileira tem se destacado no âmbito internacional. Com base em importantes vantagens comparativas na base produtiva⁴, essa indústria passou a ser o segundo maior produtor e exportador mundial de carne de aves, atrás dos Estados Unidos. Em uma década, o País mais que duplicou sua produção avícola, apresentando um crescimento de 223% entre 1993 e 2002. Esse bom desempenho garante ao Brasil uma participação de aproximados 16% no total da produção mundial. No Mercosul, o Brasil responde por cerca de 80% da produção (ABEF, 2002).

Esse bom desempenho, porém, não está necessariamente garantido no futuro. Além das barreiras tarifárias e não tarifárias, bastante presentes no

⁴ O Brasil tem o menor custo de produção do frango (US\$ centavos/kilo). No ano de 2000, o custo brasileiro foi de US\$ 0,44, contra, por exemplo, US\$ 0,55 dos EUA, US\$ 0,57 da Argentina, e US\$0,77 da França (ALVES, 2003).

comércio internacional de carnes em geral, é preciso destacar a importância crescente de um sistema inovativo setorial para a dinâmica competitiva da avicultura industrial (ALVES, 2003). A competitividade internacional da avicultura assenta-se de modo importante e crescente em fatores mais complexos, integrados e sistêmicos. O controle e a capacitação tecnológica sobrepõem assim as vantagens concentradas na base produtiva primária. Em diversos países, observam-se instituições públicas de pesquisa e empresas privadas engajadas em programas conjuntos de melhoramento genético, nas áreas de sanidade e de nutrição animal, bem como se verifica a incorporação de instalações e equipamentos mais avançados nas plantas industriais. Isso tem acarretado impactos positivos expressivos nas condições técnico-produtivas da avicultura, tais como a maior rapidez no ganho de peso, a melhor conversão alimentar e a otimização do rendimento da carcaça.

No plano do comércio internacional, além de um preço competitivo, torna-se cada vez mais fundamental a conexão entre a identidade do produto comercializado e um sistema de informações e procedimentos produtivos, tecnológicos e comerciais confiáveis aos compradores internacionais. Assim, para se gerar qualidade e outros atributos positivos (*lato sensu*) aos produtos processados, a tendência é desenvolver e implementar normas e procedimentos rígidos de controle em todos os elos da produção⁵.

Nessa perspectiva, e em função do caráter cumulativo do conhecimento e sua importância na criação de vantagens comparativas dinâmicas para a atividade avícola, um aspecto importante a ser investigado diz respeito ao potencial de inovação e de capacitação tecnológica setorial dos principais produtores mundiais de aves – especialmente para o Brasil.

O conhecimento das tendências tecnológicas pode ser uma ferramenta importante para formulação de estratégias corporativas e, conjuntamente, para implementação de políticas industriais e tecnológicas. Uma das formas de mapear o conhecimento e o processo inovativo é a prospecção de patentes, que tem sido considerada uma importante ferramenta para o acesso aos múltiplos aspectos de mudança tecnológica. Mas não é um tema consensual. A relação entre competitividade, inovação e patentes é um tema amplo e controverso na

⁵ No Brasil, os Ministérios da Saúde e Agricultura instituíram, por meio da Portaria 1428, de 1993, a utilização dos programas GMP (*Good Manufacturing Practices*) e HACCP (*Hazard Analysis Critical Control Points*) como ferramentas para inspeção de todo o processo de produção da indústria de alimentos.

literatura, pois, enquanto indicador de inovação tecnológica, a análise de patentes possui vantagens e desvantagens (ARCHIBUGI, 1992; ARCHIBUGI; PIANTA, 1996; GODIN, 2002; GRILICHES, 1990; SIRILLI, 1998).

Muitos estudos, no entanto, utilizam estatísticas de patentes como método para compreender a relação entre desenvolvimento tecnológico e crescimento econômico, ou mesmo, o acesso à pesquisa e processos de inovação em um contexto nacional e internacional (ABRAHAN; MOITRA, 2001; MALERBA; ORSENIGO, 1996). Este artigo tem por objetivo identificar, por meio das informações contidas em patentes, as principais áreas de inovação, os tipos de tecnologias patenteadas no setor avícola, os principais agentes e instituições detentores das patentes, os países e/ou regiões em que estão depositadas as patentes.

No plano teórico e analítico, este trabalho utiliza-se do conceito de *Sistema Setorial de Inovação*, que permite incorporar e recortar os segmentos produtivos e inovativos mais relevantes para a avicultura industrial. O artigo está dividido em quatro partes: além desta introdução, na segunda parte o artigo discute o conceito de sistema setorial de inovação; na terceira, detalha os procedimentos metodológicos e os principais resultados e sua discussão; e, por fim, apresenta as considerações finais.

SISTEMA SETORIAL DE INOVAÇÃO

Este trabalho adota o conceito de *Sistema Setorial de Inovação* (SSI), proposto por Breschi e Malerba (1997) e Malerba (2004). Esse conceito permite uma visão multidimensional e integrada ao âmbito setorial, permitindo identificar as características do processo de geração e adoção de inovações, bem como das formas organizacionais características dos diferentes setores. O SSI é composto por três principais *building blocks*: a) **uma base tecnológica e de conhecimento**, relações-chave e complementaridades entre insumos, produtos, conhecimento e tecnologias. A base tecnológica e o conhecimento setorial são as principais restrições para a diversidade de possíveis comportamentos das firmas. Essas restrições, aliadas aos *feedbacks* do comportamento da demanda por determinados tipos de produtos, determinam os contornos e a dinâmica inovativa e econômica do setor; b) **um SSI é composto por um grupo heterogêneo de atores** (individuais e coletivos; privados e públicos) que

desenvolve interações de mercado e de não mercado para geração, adoção e utilização de tecnologias e produtos (novos ou estabelecidos), que representam caracteristicamente um setor; c) **um SSI é composto por instituições**, que moldam as interações entre os atores, que incluem normas, rotinas, hábitos, leis, etc. As instituições podem ser mais ou menos formais, impositivas, ou mesmo, podem ser criadas pelas interações entre os agentes, tais como alguns tipos de contratos setoriais (contrato de integração e/ou de fornecimento de matéria-prima).

Na perspectiva do SSI, os setores diferenciam-se fundamentalmente pelos produtos e pelas tecnologias. Desse modo, o desempenho inovador e a competitividade de firmas e países podem ser analisados pelo SSI, pois se considera a similaridade das tecnologias de processamento envolvidas e a similaridade funcional dos produtos, assim como as diferentes estratégias competitivas empregadas pelas firmas. Contudo, além desses aspectos, outros elementos-chave – tais como as complementaridades e o contexto institucional – podem desempenhar um papel fundamental.

O funcionamento e a dinâmica de um SSI estão atrelados às relações estabelecidas entre os elementos do *building blocks*. A base de conhecimento, as complementaridades e os processos de aprendizagem afetam os tipos de competências e as estratégias desenvolvidas pelas empresas de um setor. De um lado, as particularidades da base de conhecimento e do regime de aprendizagem impactam no comportamento das empresas; de outro lado, as experiências de caráter idiossincrático e as competências desenvolvidas moldam as crenças e as representações dos agentes em relação ao contexto setorial, em termos de processos econômicos relevantes, opções tecnológicas válidas, características das demandas pertinentes e potencialidade de aprendizagem com os usuários e fornecedores (MALERBA, 1999, citado por RÉVILLION, 2004, p. 23).

Esses elementos determinam também as possibilidades de agregar conhecimento de origem externa à firma (oriundo de universidades, fornecedores de equipamentos e insumos), bem como os graus de cumulatividade e apropriabilidade dos regimes tecnológicos setoriais. Nessa linha, podem-se ter diferenças e semelhanças entre os padrões de inovação de setores equivalentes de diferentes países, pois as condições de oportunidade, apropriabilidade e cumulatividade podem ser similares entre os países, enquanto a habilidade de gerar e explorar as oportunidades tende a ser específica. A especificidade pode

ser derivada da intensidade, amplitude e densidade da pesquisa universitária, da presença e efetividade de mecanismos, associando sinergicamente ciência e produção, das inter-relações verticais e horizontais entre as empresas locais, da interação entre usuários e produtores e das características dos esforços inovadores das empresas⁶ (NELSON, 1993).

SISTEMA SETORIAL DE INOVAÇÃO AVÍCOLA

Para os propósitos deste artigo, trabalhou-se analiticamente o sistema setorial de inovação da avicultura a partir do recorte dos principais polos insu- midores de inovações ao longo da cadeia produtiva (Figura 1). Considerando que tanto a configuração da cadeia produtiva avícola como os fluxos produ- tivos, comerciais e tecnológicos são semelhantes internacionalmente, pode- se investigar e comparar as principais características do processo inovativo em diversos países. Desse modo, os procedimentos metodológicos pautam-se pela busca e classificação das patentes associadas a esses polos inovativos. Ou seja, busca-se detectar inovações, especialmente nos segmentos de má- quinas e equipamentos (produtos e processos), de medicamentos e vacinação, nutrição e genética. Metodologicamente, no entanto, a análise do compor- tamento tecnológico desses polos indutores de inovação da cadeia avícola é feita a partir de uma seleção de patentes classificadas, seguindo o sistema de classificação internacional de patentes (IPC).

Os principais segmentos dos polos inovadores do setor de avicultura industrial operam em mercados bastante internacionalizados e com estrutura de mercado oligopólica. No campo da genética, grandes empresas dos Estados Unidos, Holanda, Escócia, França e Canadá dominam o mercado internacio- nal, constituindo uma divisão de suas atividades, onde desenvolvem as linha- gens e as repassam para o mercado por meio de suas filiais (ALVES, 2003).

Os grupos que controlam o mercado mundial de genética avícola es- tabelecem intensa competição, tornando o mercado dinâmico e com fortes

⁶ Cabe ressaltar que os fatores que induzem as diferenças e semelhanças mudam ao longo do tempo. O conhecimento de base de um SSI, ou mesmo o padrão de demanda, pode mudar de diferentes formas. Pode, por exemplo, caminhar no intuito de se configurar um modelo de projeto dominante *à la Utterback*, ou pode apresentar uma mudança drástica, desarticulando os padrões competitivos anteriores.

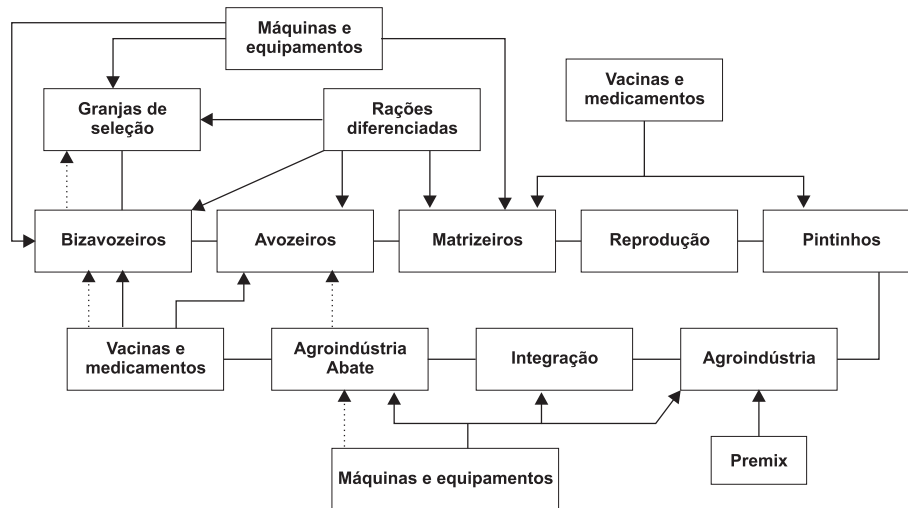


Figura 1. Principais polos geradores de inovações na cadeia da avicultura.

Fonte: Alves (2003).

barreiras à entrada. O conhecimento das técnicas de hibridação por partes dos países compradores não os torna autônomos tecnologicamente nessa área, dados os investimentos elevados, além das fortes barreiras à entrada, tanto do conhecimento científico e tecnológico acumulado nas empresas e do patrimônio representado pelos seus bancos genéticos, quanto do capital exigido para manter suas atividades. O predomínio de grandes empresas no mercado de genética avícola se deve às tecnologias empregadas na produção de linhagens, que trazem em seu perfil características que atendem às necessidades do mercado e da indústria. Linhagens adequadas ao plano tecnológico da cadeia, ao âmbito das técnicas de manejo e dos gostos do consumidor – que prefere carnes de melhor elaboração (sabor, maciez) – têm sido desenvolvidas. Os atributos que direcionam as pesquisas na área genética estão justamente no mercado consumidor. Assim, os programas de melhoramento genético têm evoluído, reduzindo o teor de gordura e a quantidade de pele e aumentando a quantidade de carne, em partes como peito e coxas.

Os avanços em genética avícola estão correlacionados com as áreas de nutrição e saúde animal, que também sofreram mudanças significativas.

Dalla Costa (1997) menciona que a formulação da ração para aves sofreu uma série de modificações desde o início do século XX. Atualmente, cerca de 30 ingredientes podem ser utilizados para a confecção das diferentes rações; são eles, o milho, o farelo de soja, o farelo de trigo, o sorgo, o trigulho, fósforo bicálcico, a farinha de osso, a farinha de pena, as vitaminas A, D3, B1, B6, B12, C, E, K3, riboflavina, tiamina, colina, treonina, lisina, metionina, biotina, ferro, zinco, manganês, cobre, iodo, selênio, cobalto (SINDIRAÇÕES, 2003). Os ingredientes são justamente os que agregam valor à ração. Grandes grupos multinacionais atuam na compra, produção e distribuição de ingredientes para ração animal. O mercado internacional para ração é dominado por grandes empresas, tais como as alemãs Basf AG e Degussa, a franco-belga Adisseo, a japonesa Ajinomoto e a norte-americana Cargill.

O mesmo ocorre para os segmentos de vacinas e medicamentos avícolas. Os maiores grupos fabricantes destes produtos são as grandes empresas, em que se destacam as alemãs Basf e Bayer, Boehringer Ingelheim e Degussa, as francesas Merial e Ceva Santé Animale, as americanas Fort Dodge, Elanco, Schering Plough Coopers, Pfizer, Alpharma e a holandesa Akzo Nobel NV.

Nos países desenvolvidos constata-se o envolvimento direto das grandes empresas processadoras nas atividades de pesquisa e desenvolvimento na área genética, verticalizando toda a cadeia. Os exemplos mais claros são os da americana Tyson Foods Inc.⁷, e da holandesa Nutreco Company. De forma semelhante, as empresas que atuam junto à produção de nutrientes avícolas, pertencentes a grandes grupos multinacionais, possuem atividades conjuntas ao setor de sanidade animal, como a japonesa Ajinomoto e a alemã Degussa.

Em geral, toda a pesquisa genética, biológica e biotecnológica desenvolvida para aves é realizada nos grandes laboratórios localizados na matriz do grupo ou empresa. Assim, as empresas americanas, europeias e japonesas atuam por meio de subsidiárias ou mesmo representações nos países foco de suas vendas. Isso é bem característico do setor de nutrição e sanidade. No Brasil, grande parte dos produtos é importada e distribuída no mercado interno por representantes dos grandes fornecedores.

⁷ A Tyson Foods Inc. é proprietária da Cobb Vantress Inc., considerada a maior empresa de genética avícola do mundo. Presente em mais de 60 países, detém cerca de um terço do mercado mundial de linhagens de corte (POULTRY NEWS, 2003).

No que se refere à estrutura de mercado, a condição oligopolística da produção nesses setores evidencia-se de igual maneira nos países desenvolvidos e em desenvolvimento. Isso se deve pelo domínio do mercado por alguns poucos grupos que detêm atividades verticalizadas. Assim, as grandes multinacionais que atuam no Brasil também possuem atividades em outros países, tais como na Índia e na China, entre outros.

O segmento fornecedor de máquinas e equipamentos para a avicultura industrial também é dominado por poucas empresas. Somente seis empresas no mundo fornecem sistemas completos para o abate e a industrialização de aves: as empresas holandesas Stork, Meyn e Systemate, a alemã Baader, a islândesa Marel HF e a americana Johnson Food Equipment Company. Essas empresas também atuam em outros segmentos, fornecendo tipos variados de equipamentos. Um grupo maior de empresas atua no fornecimento de tecnologias para as granjas. De menor complexidade, as tecnologias são fornecidas por empresas que atuam em mercados segmentados, ou seja, por exemplo, algumas produzem somente sistemas de climatização, outras, equipamentos diversos para alimentação.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O acesso e a classificação dos dados foram realizados considerando a Classificação Internacional de Patentes (IPC), regida e recomendada pela Organização Mundial de Propriedade Intelectual (Wipo). Essa classificação subdivide a tecnologia em um grande número de campos (69.000), distribuídos em seções, classes, subclasses, etc., sendo cada grupo descrito por palavras e identificado por uma combinação de letras e números. Partindo-se da seção "A", que agrega patentes relativas às necessidades humanas, foram selecionados 13 campos de buscas (subclasses), conforme exposição na Tabela 1.

A partir do uso dessas classificações (subclasses), foram encontrados os documentos de patentes, cujas informações foram filtradas e identificadas de acordo com a área de interesse (palavras-chave: *poultry*, *chicken*, frango). Na fase seguinte, avaliaram-se os documentos de patentes levando-se em conta: a) o título da patente; b) a data do patenteamento; c) os nomes da empresa e do indivíduo depositante; d) os países onde a tecnologia foi patenteada; e) o estado da técnica, como descrito nas figuras, nos desenhos e no texto; f) as citações de patentes correlatas.

Tabela 1. Classificação Internacional de Patentes – Avicultura Industrial.

Classificação	Discriminação do Campo
A01K31/00	Alojamento de aves
A01K39/00	Dispositivos para alimentação de aves
A01K41/00	Incubadoras/Material genético
A01K45/00	Aparatos ou dispositivos para avicultura
A22B3/08	Mecanismos para abate de aves
A22C21/00	Processamento de carne de aves
A22C21/02	Mecanismos para depenar aves
A22C21/04	Mecanismos para escaldar, chamoscar aves
A22C21/06	Dispositivos para eviscerar aves
A23K1/24	Produtos alimentícios para aves
A23L1/315	Produtos à base de aves
A31K39/17	Medicamentos e vacinas
A47J43/18	Dispositivos para o tratamento da carne

Fonte: Wipo (2002b).

Foram utilizadas quatro principais bases de dados para a identificação dos documentos de patentes, sendo rastreados documentos dos seguintes escritórios: *United States Patent and Trademark Office* (USPTO), dos Estados Unidos; *European Patent Office* (EPO); *Japan Patent Information Organization* (JPO); e Instituto Nacional de Propriedade Industrial (Inpi), do Brasil. Foram acessados e analisados 3.104 documentos individualmente. Os dados disponíveis nos escritórios internacionais correspondem a um período de 26 anos, compreendidos entre 1976 e 2002. No caso do Inpi, Brasil, os dados disponíveis compreendem o período de 1961 a 2002⁸. Os detentores dessas patentes foram classificados em: a) empresas privadas nacionais;

⁸ O acesso aos dados internacionais foi disponibilizado eletronicamente por meio dos sites correspondentes (www.uspto.gov; www.inpi.gov.br; www.jpo.go.jp; www.european-patent-office.org). As patentes depositadas no Inpi não disponibilizadas no site foram obtidas em sua versão impressa junto ao Instituto.

b) empresas privadas estrangeiras; c) universidades e institutos de pesquisa e desenvolvimento; d) inventores (pessoa física).

RESULTADOS

As patentes relacionadas ao frango somaram 3.531 depósitos nos quatro bancos de dados investigados: USPTO (1354); EPO (1293); JPO (638); e Inpi (246). Desconsiderando os depósitos de uma mesma patente em mais de uma localidade (427), obteve-se 3.104 patentes. Destas, no ano de 2003 estavam vigentes 2.887, encontrando-se em domínio público 217 patentes. A evolução total dos depósitos de patentes de frango nas diferentes localidades e a tipificação dos seus detentores estão representadas na Figura 2 e na Tabela 2, respectivamente.

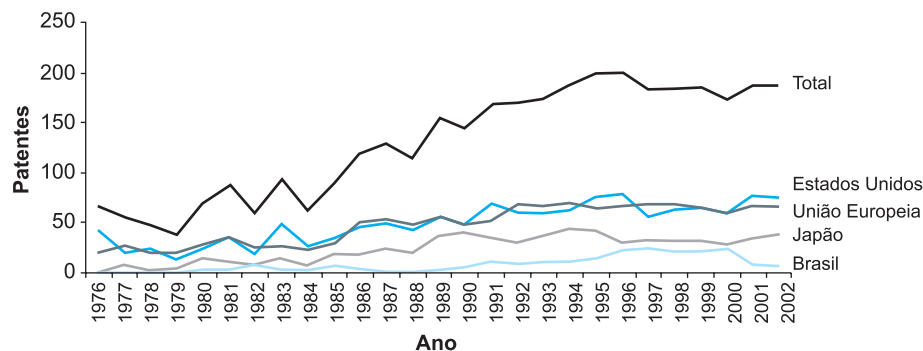


Figura 2. Evolução dos depósitos de patentes de frango (1976-2002).

Fonte: Dados básicos do Inpi (2003), JPO (2001, 2002), Uspto (2003), European Patent Office (1994).

PATENTES DEPOSITADAS NO INPI – BRASIL

Foram encontradas 246 patentes relativas a frango, depositadas no Brasil no período de 1961 até 2002. Os documentos referentes ao período de 1961-1982 já se encontram em domínio público, ou seja, são patentes vencidas,

Tabela 2. Tipos de Agentes Detentores de Patentes de Frango.

Tipos de agentes detentores	Brasil	Japão	EUA	Europa
Empresas nacionais	11	256	176	293
Empresas estrangeiras	65	33	84	34
Inventores nacionais	51	111	336	254
Inventores estrangeiros	8	9	65	21
Universidades e institutos de pesquisa	10	14	18	20
Total	145	419	679	422

Fonte: Dados básicos do Inpi (2003), JPO(2001, 2002, 2003), Uspto (2003) e European Patent Office (1994).

em número de 27 documentos, estando 219 ainda em vigência no ano de 2003. Foram identificados 145 detentores de patentes distintos, representados por 16 países. Todas as patentes depositadas no Inpi até 1983 pertencem a empresas estrangeiras; somente em 1984 houve um depósito proveniente de um detentor brasileiro. As patentes depositadas nesse período (1961-1983) referem-se a tecnologias para o abate de aves, tais como, tecnologias de evisceração e remove-dores de partes, pertencendo a empresas norte-americanas e holandesas.

Ficou evidente a importância das empresas estrangeiras (65) como os principais agentes detentores de patentes (142), 122 vigentes em 2003, com 57% do total de patentes depositadas no período analisado. Em relação à procedência das empresas que patentearam tecnologias relacionadas a frango no Brasil, destacam-se as empresas dos EUA, que detêm 49% do total dessas patentes estrangeiras, seguidas de longe pelas empresas holandesas (9%) e alemãs (8%).

No tocante às tecnologias patenteadas, foi possível identificar quatro áreas distintas de tecnologias de produtos e processos patenteadas no País pelas empresas estrangeiras, a saber: máquinas e equipamentos (59%), nutrição avícola (18%), sanidade avícola (18%) e biotecnologia (5%). Em relação às tecnologias patenteadas por detentores brasileiros – empresas (11) e inventores (51) –, observou-se o surgimento de uma área patenteável distinta das demais, caracterizada pelas melhorias e adaptações feitas por meio da inclusão

de peças e dispositivos em máquinas e equipamentos já patenteados. Para os detentores nacionais, as áreas de tecnologias patenteadas (81 patentes) estão distribuídas da seguinte forma: máquinas e equipamentos (61%), nutrição avícola (5%), sanidade avícola (4%) e melhorias e adaptações em máquinas e equipamentos (33%). Nenhuma instituição universitária e/ou instituto de pesquisa nacional possui qualquer depósito de patente relativo a essas áreas. Todas as instituições depositárias de patentes no Brasil são estrangeiras, procedentes dos Estados Unidos (8), Canadá (1), Dinamarca (1) e Grã-Bretanha (1).

PATENTES DEPOSITADAS NO JPO – JAPÃO

O levantamento no Escritório Japonês de Patentes – JPO (2002) – contemplou 638 documentos de patentes depositadas no período de 1976-2002. Destas patentes, 593 estavam vigentes em 2003 e 45 já estavam em domínio público (vencidas) nessa data. Os detentores somaram 423 agentes, distribuídos por 10 países. No Japão a participação dos detentores de patentes é distinta do Brasil. As empresas japonesas possuem ampla participação como detentoras de patentes (256). No que se refere às universidades e institutos de Pesquisa e Desenvolvimento – P&D (14 na totalidade), predominam as instituições nacionais japonesas, sendo nove instituições de pesquisa e duas universidades.

Considerando as empresas estrangeiras detentoras de patentes de frango no Japão, destacam-se as empresas americanas com 14 empresas (de um total de 33) e as holandesas (5) que, embora em menor número, detêm a maior participação, com 34 depósitos. Salienta-se que não foram encontradas patentes vencidas, pertencentes às empresas estrangeiras, no ano de 2002, nesse escritório. Conforme se pode observar, Holanda, Estados Unidos e Alemanha respondem pela maioria das patentes estrangeiras relacionadas a frango, depositadas no Japão.

No Japão, as tecnologias de produtos e processos patenteadas foram relacionadas às seguintes áreas: máquinas e equipamentos (47%), nutrição avícola (19%), sanidade avícola (11%), produtos à base de frango (15%) (alimentos em geral), biotecnologia (5%) e química (3%).

PATENTES DEPOSITADAS NO USPTO – ESTADOS UNIDOS

No Escritório de Patentes dos Estados Unidos (USPTO), foram encontrados 1.354 documentos de patentes referentes ao período de 1976-2002. Em domínio público, foram encontradas 185 patentes, e vigentes 1.169 patentes. De um total de 679 detentores de patentes, 154 são depositários estrangeiros, distribuídos por 22 países, cujos destaques são: a Holanda, com 304 patentes (com 22 detentores); Alemanha, com 61 patentes (27 detentores); Japão, com 37 (com 18 detentores); França, com 37 (14 detentores); Canadá, com 34 patentes (23 detentores); e Israel, com 14 patentes (6 detentores). Das 18 universidades e institutos de P&D encontrados, 13 são americanos. As tecnologias patenteadas nos EUA contemplam as seguintes áreas dentro da avicultura industrial: máquinas e equipamentos (78%), biotecnologia (6%), produtos à base de frango (6%), sanidade (5%) e nutrição (5%).

PATENTES DEPOSITADAS NO EPO – EUROPA

No Escritório Europeu de Patentes (EUROPEAN PATENT OFFICE, 2002), foram encontrados 1.293 documentos de patentes para frango, referentes ao período de 1976-2002. Em 2002 as patentes em domínio público somaram 117, sendo 1.176 vigentes. Foram encontradas patentes originárias de 21 diferentes países do continente europeu e de outros continentes. Dos países europeus, destacam-se em número de patentes depositadas: Holanda (498), Alemanha (194), França (182), Inglaterra (104), Islândia (57) e Dinamarca (41). Fora do continente, destacam-se os EUA (112), Japão (28) e Israel (20). Foram 20 as universidades e instituições de pesquisa depositárias de patentes concernentes a frango encontradas na Europa, oito delas americanas. Para a Europa, as áreas de tecnologias patenteadas relacionadas foram: máquinas e equipamentos (77%), nutrição (11%), sanidade (7%), produtos à base de frango (3%) e biotecnologia (2%).

ÁREAS TECNOLÓGICAS DE PATENTEAMENTO RECENTE

Dado o caráter dinâmico da evolução das tecnologias, e da sua obsolescência, procurou-se inferir as tendências de inovação recentes na avicultura, a

partir das patentes depositadas nos últimos três anos, tanto nas diferentes localidades, quanto nas diferentes áreas de patenteamento. O número de patentes depositadas e observadas no período de 2000-2002 em cada instituição foi: USPTO (213), EPO (193), JPO (99) e Inpi (39). A distribuição dos depósitos por áreas de tecnologias patenteadas no período de 2000-2002 em diferentes localidades pode ser observada na Figura 3.

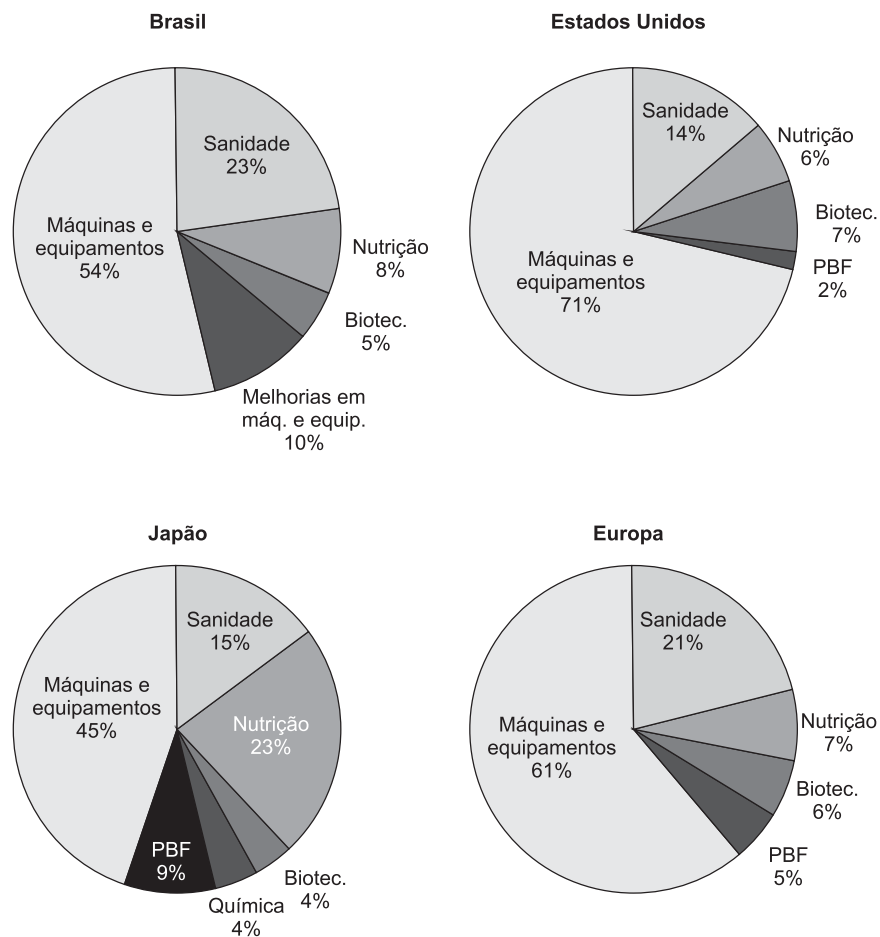


Figura 3. Depósitos de patentes por áreas de tecnologias (2000-2002).

Fonte: Inpi (2003); Uspto (2003); European Patent Office (2002); JPO (2001, 2002, 2003).

Em todos os locais de investigação (Figura 3), evidenciou-se recentemente o predomínio das invenções de máquinas e equipamentos, mais especificamente tecnologias ligadas ao abate e, em maior número, ao processamento, e relacionadas à criação, ou seja, ao alojamento, alimentação e manejo do frango. Posteriormente, seguem as áreas de sanidade, nutrição e biotecnologia (genética). Um diferencial, em termos de participação, foi apresentado no Japão na área química e farmacêutica (sanidade). Nessas áreas encontram-se as patentes relacionadas à produção (produto e processo) de fertilizantes, por meio da utilização dos dejetos do frango. Os detentores das patentes são empresas japonesas. Na área farmacêutica, duas patentes são inventos relacionados à saúde humana, mais especificamente ao tratamento da obesidade a partir de extratos de frango e tratamento de úlcera, também a partir de substância extraída do frango. Depositadas em 2000, essas patentes pertencem à empresa Tokiwa Kogio KK (Japão). O Japão foi o único país a apresentar áreas de patenteamento tão diversificadas.

De modo semelhante ao Japão, no Brasil, as adaptações e melhorias em máquinas e equipamentos constituíram uma área diferenciada de patenteamento. Nessa área, as patentes depositadas pertencem a detentores brasileiros.

DISTRIBUIÇÃO MUNDIAL DAS PATENTES EM AVICULTURA

A partir do exame individual dos bancos de dados, se estabeleceu um ranking geral dos países, de acordo com o respectivo número de patentes depositadas, relacionadas ao frango (Tabela 3). É importante ressaltar que esse ranking quantitativo expressa apenas em parte a posição relativa das nações frente ao patenteamento, pois certos países que detêm poucas patentes, como por exemplo, Israel, Bélgica e Rússia, patenteiam inventos em áreas de grande valor agregado, como é o caso da área das vacinas.

PATENTEAMENTO PELAS EMPRESAS PROCESSADORAS DE FRANGO

Na análise dos documentos nos distintos bancos, verificou-se uma ausência de patentes depositadas pelas empresas processadoras de frango. Essa

Tabela 3. Detentores de Patentes de Frango.

País	Patente	Depósito	Localidade
Estados Unidos	912	1.035	EU (112); JP (21); BR (86); USA (816)
Holanda	702	888	EU (498); USA (304); JP (50); BR (36)
Japão	562	614	JP (543); EU (28); USA (37); BR (6)
Alemanha	251	273	JP (6); EU (194); USA (61); BR (12)
França	167	230	JP (81); EU (182); USA (37); BR (3)
Grã-Bretanha	118	125	JP (3); EU (104); USA (12); BR (6)
Brasil	81	82	USA (1); BR (80)
Dinamarca	45	51	EU (41); USA (7); BR (3)
Israel	32	38	EU (20); USA (14); BR (4)
Canadá	34	35	USA (34); BR (1)
Total dos 10 países	2.904	3.371	
Total Geral	3.104	3.531	
Participação (%)	93%	95%	

Fonte: Inpi (2003); Uspto (2003); European Patent Office (2002); JPO (2001, 2002, 2003).

Obs.: Europa (EU); Japão (JP); Estados Unidos (USA); Brasil (BR).

constatação gerou o interesse de investigar se essa ausência de patentes se restringe ou não ao *produto frango*. Para tanto, foi realizada uma busca isolada por empresa nos distintos bancos, observando-se cerca de 36 das maiores empresas e grupos processadores de frango no mundo. A busca confirmou os resultados anteriores obtidos junto às bases de dados, relativos à ausência da prática de patenteamento. De maneira geral, as empresas processadoras, em âmbito mundial, não detêm patentes relacionadas ao produto frango. Em números modestos, encontraram-se algumas patentes relacionadas a outros produtos. Por exemplo, no Brasil, a empresa Sadia detém patentes de embalagem para alimentos, e a Perdigão, uma patente relativa a suínos. A Tabela 4 relaciona as empresas investigadas e os resultados encontrados.

Tabela 4. Detentores de Patentes – Empresas Processadoras.

Estados Unidos		Brasil	
Empresa	Patente	Empresa	Patente
Tyson Foods Inc.	7	Sadia S.A.	7
Gold Kist Inc.	8	Perdigão	1
Pilgrim's Pride Corp.	8	Douxfrangosul	-
Fieldale Farms	-	Seara	-
Perdue Farms	1	Avipal	1
Wayne Farms	-	Chapecó	-
Sanderson Farms	-	Dagranja	-
Foster Farms	1	Aurora	1
Mountaire Farms	-	Penabranca	-
Oscar Mayer Foods	26	Sertanejo	-
Europa		Japão	
Empresa	Patente	Empresa	Patente
Doux Groupe (FR)	8	Nippon Meat Packers	21
Grampian Food (GB)	-	Prima Meat Packers	9
Coopagry Bretagne (FR)	-	Marudai Food Co. Ltd	11
Cooperative Cehave (NL)	16	Starzen Co.	-
Glon Sanders (FR)	-	Yonukiu Corp.	1
Bernard Mathews (GB)	4	Snow Brand Foods	1
Nutreco Espanha (ES)	3		
Vivatis Holding (AT)	-		
Moy Park (GB)	5		
Hillesden Inv. (GB)	-		

Fonte: European Patent Office (2002); Uspto (2003); Inpi (2003); JPO (2001, 2002, 2003).

Obs.: França (FR); Grã-Bretanha (GB); Áustria (AT); Espanha (ES); Holanda (NL).

DISCUSSÃO

Ao caracterizar a distribuição das patentes entre os segmentos do complexo avícola mundial, bem como a participação de empresas nacionais e multinacionais depositárias de patentes nos distintos escritórios de patentes, é possível afirmar que um grupo seleto de empresas multinacionais responde por ampla participação na propriedade intelectual das áreas de atividades tecnológicas no Brasil e no mundo. Basicamente, essas empresas procedem de alguns poucos países industrializados, tais como: Estados Unidos, Japão, Holanda, Alemanha, França e Grã-Bretanha, e que, conforme resultados, respondem por cerca de 90% da atividade industrial patenteada na avicultura mundial. Respectivamente, a participação desses países no total de patentes encontrado gira em torno de: Estados Unidos (29%), Holanda (25%), Japão (17%), Alemanha (7,7%), França (6,5%) e Grã-Bretanha (3,5%). Em termos mundiais, a parcela de participação do Brasil (2,3%) é bastante inferior a países líderes, no entanto, aproxima-se do percentual de participação obtido por países como a Grã-Bretanha. Ressalta-se, entretanto, que as patentes brasileiras, em contraste com as patentes inglesas, restringem-se a tecnologias simples e tradicionais. Ao todo, 27 países depositam patentes em áreas tecnológicas vinculadas à avicultura industrial.

A utilização do indicador “patentes” para análise da atividade tecnológica na avicultura detectou a intensa produção de tecnologias no setor produtor de máquinas e equipamentos. Nesse setor, as empresas holandesas mostraram significativa participação, por meio dos depósitos nos Estados Unidos, Japão, Brasil e da sua própria supremacia na Europa. Ademais, pôde-se constatar que as empresas holandesas detêm a maioria das patentes de máquinas e equipamentos relacionados ao abate e processamento de frangos e o maior número de patentes de vacinas, setor considerado estratégico na avicultura. As sete principais empresas holandesas depositaram conjuntamente 423 patentes, o que representa 12% do total investigado. Como exemplos, a Stork PMT (com 273 patentes), que desenvolve sistemas completos de abate e processamento, constituiu-se como a maior depositária de patentes em todas as localidades. A Akzo Nobel (com 33) e a Gist Brocades (com 16 patentes) foram as maiores depositárias de patentes de vacinas.

No Brasil, quase a totalidade dos depósitos efetuados corresponde às tecnologias incorporadas em máquinas e equipamentos, mais precisamente em máquinas e equipamentos (61%) e dispositivos, aparatos e melhorias em máquinas e equipamentos (33%). Juntos perfazem o percentual de patenteamento mais elevado, quando comparados os percentuais de depósitos por áreas tecnológicas em todas as localidades (Tabela 5). Contudo, considerando a evolução dos depósitos realizados no Brasil (Figura 2), observou-se que nos últimos dois anos o número de novas patentes sofreu expressiva diminuição. Para isso, duas explicações seriam plausíveis: a primeira estaria associada à diminuição das importações ocorrida no período, dada a maior maturidade atingida pela indústria avícola brasileira. A segunda explicação poderia ser encontrada no fato de que as tecnologias importadas não estariam ameaçadas de imitação e, assim, estariam livres de riscos de perda financeira ou de mercado, por parte do detentor da patente. Ainda, se comparado com outros países, o fluxo de depósitos (número de patentes) no Brasil não se apresenta tão intenso nessa e demais áreas tecnológicas, fato talvez explicado pela atuação expressiva no mercado interno de grandes grupos multinacionais, com um acesso ao mercado já consolidado, quanto ao fornecimento de tecnologias para a avicultura industrial.

Quando consideradas as áreas de patenteamento, os dados encontrados para o Japão demonstram comportamento diferenciado em relação aos demais países. Isso porque outros campos de inovação foram encontrados ainda inexplorados nos demais países, ressaltando-se a área química e os inventos relacionados à saúde humana, protegidos nos últimos três anos. É cabível destacar outra área de patenteamento no Japão, cujos detentores em sua maioria são japoneses: a dos produtos à base de frango. Não há por parte dos detentores japoneses de patentes nessa área depósitos fora do país, contudo, é interessante observar uma certa estratégia, dado que o Japão é bastante dependente da importação do produto carne de frango. As patentes depositadas nessa área, basicamente, se referem a produtos industrializados de frango que estão associados a um padrão cultural de alimentação, cabendo mencionar o exemplo das sopas e dos alimentos em pó, derivados do processamento da carne. O desenvolvimento desses produtos com alto valor agregado e sua presença naquele mercado estão protegidos pela patente. Observando a participação dos depósitos de patentes estrangeiras em cada localidade, Japão (14,8%),

Tabela 5. Porcentuais Comparativos de Áreas Tecnológicas Patenteáveis por Localidades de Depósitos.

Área	Localidade			
	Brasil	Japão	Estados Unidos	Europa
Máquinas e Equipamentos	94%	47%	78%	77%
Nutrição	2%	19%	5%	11%
Sanidade	4%	11%	5%	7%
Produtos à Base de Frango	-	15%	6%	3%
Biotecnologia	-	5%	6%	2%
Química	-	3%	-	-

Fonte: Inpi (2003); Uspto (2003); JPO (2001, 2002, 2003); European Patent Office (2002).

Europa (13,5%), Brasil (67,0%) e Estados Unidos (39,7%), pode-se considerar o Japão como uma área geopolítica e mercadológica de acesso mais restrito, isso talvez baseado na ampla participação de depositários japoneses nas diferentes áreas tecnológicas de patenteamento.

O comportamento recente dos depósitos de patentes, quanto à distribuição por áreas tecnológicas patenteadas nos últimos três anos (Figura 3, 2000-2002), mostrou-se diferente do padrão de patenteamento encontrado nos períodos anteriormente investigados. No último período, reduziu-se a participação de patentes associadas a máquinas e equipamentos e aumentaram os percentuais de participação das demais áreas, principalmente nutrição e sanidade. Essas duas constituem-se áreas que caminham em paralelo com o desenvolvimento genético do frango. Pesquisas nessas áreas têm sido enfatizadas, como decorrência do fato de que já se atingiu um alto padrão de evolução genética. A partir desse ponto se procurariam melhorias na nutrição com o desenvolvimento de produtos e de substâncias que façam a ave ganhar peso, sabor e textura. Na sanidade animal, se evitariam perdas de peso e a mortalidade graças a doenças variadas.

Em relação aos detentores das patentes, como as universidades e institutos de pesquisas e desenvolvimento, constatou-se a forte presença americana nas localidades estudadas, exceto para depósitos efetuados no Japão. Ao todo, foram depositadas pelas instituições de pesquisa americanas 36 patentes nos

quatro bancos. Quanto às instituições de pesquisa japonesas, estas também merecem destaque em suas iniciativas de patenteamento. No entanto, elas não têm depositado patentes no exterior. Esse fato dá margem à discussão quanto à participação das instituições de pesquisa no processo inovativo. Como comumente observado, as universidades e institutos de pesquisa e desenvolvimento constituem-se em importantes fontes de tecnologia e agentes difusores da mesma. Em se tratando do Japão, ressalta-se também o grande número de inventores encontrados (111). Parece correto afirmar que o país possui, conjuntamente com os Estados Unidos e a Holanda, alto grau de inventividade na avicultura industrial.

Pelo lado americano, obteve-se 19 instituições de pesquisa depositárias de patentes, principalmente tecnologias relacionadas à genética do frango (biotecnologia). Os inventos patenteados provavelmente confirmam a posição americana como uma das líderes mundiais da produção genética da ave. Paralelamente, na análise dos documentos, observou-se patenteamento de inventos americanos na área da nutrição, os quais parecem acompanhar o desenvolvimento dos inventos na área genética.

Na Europa as áreas de patenteamento de tecnologias para o frango não diferem em muito das encontradas nos EUA. Todavia, vale ressaltar características específicas dos inventos patenteados em áreas que se sobressaem entre as demais, como a de máquinas e equipamentos. Um grande número de patentes pertencentes às empresas europeias refere-se a tecnologias de abate e processamento do frango, encontrando-se tecnologias similares patenteadas somente por algumas poucas empresas americanas. Apesar de serem grandes produtores e distribuidores de matrizes de frango no mundo, poucas foram as patentes encontradas relacionadas à área da genética, depositadas pelos países europeus.

Outro ponto a ser destacado é a ausência de patentes depositadas pela indústria processadora nos diferentes bancos pesquisados. Isso significa dizer que grandes empresas, tais como, a Sadia e a Perdigão no Brasil, Tyson e Pilgrim's nos EUA e também grandes empresas europeias não protegem seus inventos ligados a produtos de consumo alimentício, exceto as empresas japonesas. Algumas empresas processadoras de frango que possuem atividades verticalizadas, atuando em diversos elos, detêm patentes. Estas se referem, entretanto, às atividades relacionadas a outras áreas, como nutrição, genética e sanidade animal. Por sua vez, constata-se que existem empresas não

processadoras de frangos/aves, que detêm patentes relacionadas à alimentação humana composta de frango. No Brasil não foram encontradas patentes relacionadas a produtos ou subprodutos de frango, nem pertencentes a brasileiros, nem a estrangeiros. Isso pode significar que o mercado brasileiro está por demais aberto para possibilidades de imitação, não compensando os custos e esforços para patenteamento de produtos alimentícios à base de frango; ou que, no Brasil, possivelmente, por existir uma indústria avícola dinâmica, se detenha conhecimentos e tecnologias de processos e produtos na área de alimentação de outra maneira que não sob a proteção de patentes. Ressalta-se que, no campo alimentício, as formulações inovadoras, em geral, têm um período de prevalência no mercado eventualmente mais curto do que o tempo que uma patente pode protegê-la, ou mesmo, que o tempo da tramitação do seu pedido de registro.

Quanto aos fluxos internacionais de patentes, na avicultura industrial estes se concentram na direção de alguns polos, destacando-se o mercado americano, pois é o maior mercado mundial e receptor até de inventos não patenteados nos países de origem do inventor. Isso é de fácil compreensão dado que a maior parte dos países detentores de patentes na avicultura industrial (23) requer proteção aos seus inventos nos EUA.

CONCLUSÕES

A indústria avícola brasileira figura entre as mais competitivas do mundo, inovando continuamente por meio do elo processador, tanto em produto como em processo. Estudos do setor constataram que, no seu âmbito, a inovação é fundamentalmente incremental e adaptativa das tecnologias geradas no exterior, para os diferentes elos da cadeia. A leitura dos documentos de patentes no Brasil permitiu constatar que as patentes depositadas por detentores brasileiros referem-se a invenções de baixo grau tecnológico. São tecnologias mais simples, compreendidas como mecanismos, dispositivos e adaptações em máquinas e equipamentos, o que caracteriza uma estratégia tecnológica geradora de baixos graus de apropriabilidade. Em alguns casos, identificou-se que a tecnologia adaptada era proveniente de países europeus. As patentes encontradas no Brasil, cujas tecnologias para o frango parecem ser mais

complexas (exemplo: vacinas, alimentos aditivos e nórias), pertencem a empresas estrangeiras. Aparentemente, se pode afirmar que existe uma forte dependência da avicultura industrial nacional em relação aos fornecedores de tecnologias estrangeiros.

Nessa perspectiva, a condição corrente de competitividade brasileira no setor deve ser interpretada à luz de fatores de competitividade outros, independentes da propriedade do conhecimento, como baseada na propriedade intelectual na forma de patentes.

De acordo com uma visão, essa competitividade da avicultura brasileira pode estar hoje baseada fortemente em fatores, tais como o custo relativo da mão de obra e a alta produtividade do setor de grãos. Isso seria preocupante, uma vez que as futuras trajetórias tecnológicas para o setor podem estar baseadas especialmente em áreas complexas do conhecimento científico, como se poderia derivar dos dados levantados pelo presente estudo. O Brasil constitui, para as empresas fornecedoras, um vasto mercado de tecnologias variadas. Como produtores de tecnologia, empresas norte-americanas e europeias detêm maiores e melhores competências relativas em áreas em que o Brasil é vulnerável, como a biotecnologia ligada às esferas do material genético, sanidade e na alimentação do animal. Seria estratégico, nesse sentido, reforçar a pesquisa das instituições públicas em áreas de capacitação tecnológica que sobrepujam as vantagens concentradas na base produtiva primária, tais como o desenvolvimento de programas conjuntos, integrados e sistêmicos de melhoramento genético nas áreas de sanidade e de nutrição animal, bem como nas instalações e equipamentos das plantas industriais, no intuito de gerar outras fontes de competitividade dinâmica da avicultura industrial brasileira.

De acordo com outra visão, a ausência da prática de patenteamento pela indústria avícola brasileira nada mais seria do que uma regra que se pode verificar na indústria avícola mundial em geral, e não uma deficiência da avicultura brasileira em particular. A indústria de processamento avícola norte-americana, líder mundial de produção e de vendas internacionais, tal como a indústria de processamento do frango brasileiro, também não detém patentes próprias. Dessa maneira, o sucesso do elo de processamento industrial do frango em uma cadeia avícola internacionalizada não dependeria de uma apropriação local do conhecimento tecnológico implicado nas suas atividades locais, mas, sim, de uma boa articulação com os elos fornecedores de

tecnologia, cujo sucesso empresarial também depende do sucesso de toda a cadeia. O presente sucesso da avicultura industrial brasileira residiria então em adequados e inovadores arranjos locais, apoiados por uma inserção inteligente na cadeia avícola internacional, de modo coerente com as ideias abordadas na introdução deste artigo acerca dos sistemas setoriais de inovação.

AGRADECIMENTOS

Ao Centro de Estudos e Pesquisas em Agronegócios (Cepan), da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Ao Escritório de Interação e Transferência de Tecnologia (EITT), da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes).

REFERÊNCIAS

- ABEF. Associação Brasileira de Exportadores de Frango. **Relatórios anuais**: 2000, 2001, 2002. Disponíveis em: <<http://www.abef.com.br>>. Acesso em: dez. 2002.
- ABRAHAM, B. P.; MOITRA, D. Soumyo: innovation assessment through patent analysis. **Technovation**, Oxford, v. 21, n. 4, p. 245-252, 2001.
- ALVES, J. M. S. **Análise de Patentes na Indústria Avícola Internacional**. 2003. 133 f. Dissertação (Mestrado) – Centro de Estudos e Pesquisas em Agronegócios (Cepan), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2003.
- ARCHIBUGI, D. Patenting as an indicator of technological innovation: a review. **Science and Public Policy**, London, v. 19, n. 6, p. 357-368, 1992.
- ARCHIBUGI, D.; PIANTA, M. Measuring technological change through patents and innovation surveys. **Technovation**, Oxford, v. 16, n. 9, 451-468, 1996.
- BRESCHI, S.; MALERBA, F. Sectorial innovation systems: technological regimes, Schumpeterian dynamics, and spatial boundaries. In: EDQUIST, C. (Ed.). **Systems of innovation: technologies, institutions and organizations**. London: Washington: Pinter, 1997. p. 130-156.
- DALLA COSTA, M. A.T. Onde tudo começou. **Avicultura Industrial**, São Paulo, n. 1056, p. 81-86, 1997.

EUROPEAN PATENT OFFICE. **Documentos consultados**. Disponível em: <<http://www.european-patent-office.org>>. Acesso em: 10 out. 2002.

EUROPEAN PATENT OFFICE. **Utilization of Patent Protection in Europe**. Munich, 1994.

GODIN, B. **Measuring output**: when economics drives science an technology measurements. Montreal: Observatoire des Sciences et des Technologies, 2002. (Working paper, n. 14).

GRILICHES, Z. Patent statistics as economic indicators: a survey. **Journal of Economic Literature**, Nashville, v. 28, n. 4, p. 1661-1707, 1990.

INPI. Instituto Nacional de Propriedade Industrial. **Base de Dados de Patentes**. Disponível em: <[http:// www.inpi.gov.br/menu-esquerdo/informacao/buscas-de-patentes-em-bases-de-dados](http://www.inpi.gov.br/menu-esquerdo/informacao/buscas-de-patentes-em-bases-de-dados)>. Acesso em: 2003.

JPO. Japan Patent Intellectual Office. [**Consulta a base de dados de patentes**]. Disponível em: <www.jpo.go.jp>. Acesso em: 20 fev. 2003.

JPO. Japan Patent Intellectual Office. **Annual Report**. 2001. Digital Edition. Disponível em: <www.jpo.go.jp>. Acesso em: 10 out. 2002.

JPO. Japan Patent Intellectual Office. **Annual Report**. 2002. Digital Edition. Disponível em: <www.jpo.go.jp>. Acesso em: 20 fev. 2002.

MALERBA, F. **Sectoral systems of innovation and production**. Milan: Cespri, 1999. This Paper is part of the TSER ESSY Project (Sectoral systems in Europe: innovation, competitiveness and growth), DRUID Conference..., 1999.

MALERBA, F. Sectorial system and innovation and technology policy. **Revista Brasileira de Inovação**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 2, p. 329-375, 2004.

MALERBA, F.; ORSENIGO, L. Technological regimes and firm behaviour. In: MALERBA, F.; ORSENIGO, L. (Org.). **Organization and strategy in the evolution of the enterprise**. London: McMillan Press, 1996.

NELSON, R. R. **National innovation systems**: a comparative analysis. New York: Oxford University Press, 1993.

RÉVILLION, J. P. P. **Análise dos sistemas setoriais de inovação das cadeias produtivas de leite fluido na França e no Brasil**. 2004. 250 f. Tese (Doutorado) – Centro de Estudos e Pesquisas em Agronegócios (CEPAN), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2004.

SINDIRAÇÕES. Sindicato Nacional da Indústria de Alimentação Animal. **Estatísticas de produção**. Disponível em: <<http://www.sindiracoes.org.br/estat/index.asp>>. Acesso em: ago. 2003.

SIRILLI, G. **Conceptualizing and measuring technological innovation**. 1998. Step Group. Studies in Technology, Innovation and Economy Policy. (Idea Paper Series). Disponível em: <<http://www.step.no/old/Projectarea/IDEA/Idea1.pdf>>. Acesso em: 20 dez. 2004.

USPTO. United States Patent Trade Office. [**Documentos consultados**]. Disponível em: <<http://www.uspto.gov>>. Acesso em: 20 fev. 2003.

Dinâmica inovativa no agronegócio: a inovação tecnológica na avicultura industrial...

USPTO. United States Patent Trade Office. **Patenting by organizations**. March 1998. Disponível em: <<http://www.uspto.gov/web/offices/reports.htm>>. Acesso em: 20 dez. 2004.

WIPO. World Intellectual Property Organization. **[Documentos consultados]**. <<http://www.wipo.int/classifications/>>. Acesso em: 12 dez. 2002b.

WIPO. World Intellectual Property Organization. **Annual technical report 2002 on patent information activities**. Disponível em: <<http://www.wipo.int/scit/en/atrs/index.htm>>. Acesso em: 12 dez. 2002a.