

## CONTROLE MICROBIOLÓGICO NO PROCESSAMENTO DE ALIMENTOS

Marília Lima Costa<sup>1</sup>; Bruna Aparecida Souza Machado<sup>2</sup>; Tamara Nascimento Silva<sup>1</sup>; Rejane Pina Dantas Silva<sup>2</sup>; Janice Izabel Druzian<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> *Universidade Federal da Bahia – UFBA – Faculdade de Farmácia – Departamento de Bromatologia – Salvador/BA - Brasil (druzian@ufba.br)*

<sup>2</sup> *Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI – Alimentos e Bebidas - Salvador/BA – Brasil*

### RESUMO

Por ano, mesmo nos países desenvolvidos, milhões de pessoas são acometidas por patologias ou infecções de origem alimentar. Devido a isso, o controle das ameaças de contaminação tornou-se uma questão de saúde pública. Alterações microbianas que acometem os alimentos resultam em danos econômicos, tanto para produtores quanto consumidores. Com isso, normas de manipulação, higienização e processamentos dos alimentos passaram a ser tema de trabalhos acadêmicos. Este estudo visa traçar um panorama sobre patentes, artigos, teses e dissertações que utilizam como tema o controle microbiológico de alimentos no período de 1985 a 2009. A metodologia empregada utiliza dados extraídos de bancos de patentes, e de dados da literatura científica, como artigos, teses e dissertações.

Palavras Chave: Alimentos; controle microbiológico; patentes.

### ABSTRACT

Every year, millions of people per year suffer from pathologies or infections caused by food, and contamination control becomes public health issue. Microbial alterations of foods cause economic difficulties for both producers and consumers. Thus, manipulation rules, hygiene and food processing are now the focus of academic studies. This study presents a landscape of patents, articles, theses and dissertations concerning food microbiological control between 1985 and 2009. The methodology applied used searches in databanks of patents and scientific literature (articles, DPhil thesis and Master dissertations).

Key words: food, microbiological control, patents.

Área tecnológica: Prospecção Tecnológica e Microbiologia de alimentos.

## INTRODUÇÃO

Entre os avanços mais significativos da última década do século 20, tem-se uma nova visão em relação à inocuidade dos alimentos, que hoje inclui aspectos que vão desde a fazenda, onde são produzidos os animais, o leite, os grãos e os demais vegetais, até chegar à mesa do consumidor, tendo como foco o controle dos perigos potenciais de contaminação, e nos alimentos que apresentam maior risco a saúde pública. O conceito de qualidade tem evoluído nas últimas décadas e adquiriu aos olhos da sociedade um papel especial, além de ser um elemento chave na estratégia de negócios e um fator determinante da escolha do consumidor (ALMEIDA, 1998; PRIETO et al., 2008).

Mesmo em países desenvolvidos, como os Estados Unidos, onde o alimento é considerado um dos mais seguros do mundo, estima-se que anualmente 76 milhões de pessoas sejam acometidas por algum tipo de doença de origem alimentar, levando a 325.000 hospitalizações e 5.200 mortes (BRASIL, 2005). Os sintomas mais comuns de contaminação por alimentos são, náuseas, vômitos e diarreias, dores abdominais, dor de cabeça, febre, alteração da visão, olhos inchados, dentre outros. Para adultos saudáveis, a maioria das doenças transmitidas por alimentos dura poucos dias e não deixa consequências, já para as crianças, gestantes, idosos e pessoas portadoras de alguma patologia, os efeitos geralmente são mais graves, podendo inclusive levar à morte (BRASIL, 2004).

A preocupação com a qualidade dos alimentos envolve não só os riscos de veiculação de enfermidades para o consumidor, mas também perdas econômicas para a indústria alimentícia, devido principalmente às alterações microbianas ocorridas no alimento (GUIMARÃES et al., 2001). Com as Boas Práticas de Fabricação (BPF), e o sistema Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) passou-se a controlar, segundo normas estabelecidas, a água, as contaminações cruzadas, as pragas, a higiene do manipulador, a higienização das superfícies, o fluxo do processo e outros itens (CUNHA, 2006).

Entre as principais formas de contaminação, destacam-se a manipulação e a conservação inadequadas dos alimentos (FRANCESCATO et al., 2002). Segundo a Organização Internacional de Normalização (ISO) a qualidade é a capacidade de um produto ou serviço para satisfazer necessidades declaradas ou implícitas dos consumidores através de suas propriedades ou características, o que aumenta a qualidade do produto final. As tecnologias de processamento de produtos de boa qualidade são características importantes que ajudam na elaboração, preparação, transporte e distribuição do produto. O controle de qualidade é composto por um conjunto de técnicas e atividades operacionais destinadas a verificar a qualidade do produto ou serviço, realizadas no final da cadeia de produção (PRIETO et al., 2008).

A avaliação e garantia da qualidade microbiológica do produto final deve estar ciente de que: (1) A dispersão de microrganismos no produto é irregular; (2) O número de agentes patogênicos presentes em um produto tende a ser baixo, o que aumenta a possibilidade de não detecção, exigindo grandes volumes de amostra; (3) A amostra pode mudar de status microbiológico até o momento da análise; (4) As técnicas de análise da qualidade microbiológica devem ser validadas e reconhecidas (PRIETO et al., 2008). Assim, os métodos de análise de alimentos são utilizados como métodos oficiais na maioria dos laboratórios em muitos países. Os métodos rápidos surgiram a partir da década de 70, como consequência da necessidade de se abreviar o tempo necessário para a obtenção de resultados analíticos e melhorar a produtividade laboratorial, além de simplificar o trabalho e a redução de custos (CUNHA, 2006).

Os surtos, embora subestimados, principalmente nos países subdesenvolvidos, têm prevalência elevada e decorrem de microrganismos como *Salmonella* spp, *Staphylococcus aureus*, *Campylobacter jejuni*, *Yersinia enterocolitica*, *Escherichia coli*, entre outros (CARDOSO et al., 2005) . Uma das formas de se determinar a qualidade de um alimento é pelo controle da qualidade analítica, que aborda, na inspeção, a produção do alimento, até a execução de testes físico-químicos, químicos e microbiológicos no produto final, realizado por órgãos governamentais ou pela indústria (SOUSA, 2006). Neste cenário, o setor de controle de qualidade das empresas é dotado de atribuições e ferramentas capazes de interromper um processo em desacordo com as especificações, ou prevenir eventos graves, como uma infecção ou intoxicação alimentar veiculada por alimentos industrializados (FREITAS et al., 2006).

Diante dos grandes problemas causados por infecções de origem alimentar, principalmente oriundos da contaminação microbiológica durante a manipulação dos alimentos, o objetivo desta pesquisa foi realizar um monitoramento científico e tecnológico através da pesquisa em bases de patentes, artigos, dissertações e teses para avaliar o panorama da publicação/depósito de trabalhos técnicos e científicos que fazem referência ao tema de controle microbiológico de alimentos durante seu processamento.

## METODOLOGIA

A metodologia empregada neste estudo se baseou na coleta de informações em documentos de patentes, onde foram selecionados todos os documentos de patentes que faziam referência à tecnologia protegida, envolvendo produtos e processos. Destaca-se que o termo documento de patente abrange pedidos de patente publicados, arquivados ou patentes concedidas. Para a pesquisa de artigos, teses e dissertações, foram considerados os trabalhos científicos publicados na íntegra.

Para a pesquisa de documentos de patentes com palavras-chave específicas para o tema de interesse, realizou cooptações em português e inglês nas bases do Escritório Europeu (Espacenet), do Escritório nacional (Instituto Nacional de Propriedade Intelectual - INPI), do Escritório Norte-Americano (United States Patent and Trademark Office - USPTO). Para a pesquisa de artigos, teses e dissertações utilizou-se a base de dados do Google Acadêmico, Bases BIRENE e Bases da CAPES.

Foram utilizadas as seguintes palavras-chave, em associações em português e inglês: Controle de alimentos - Control of foods; Controle de processo – Control of process; Patógenos *and* processo *and* alimentos – pathogens *and* process *and* foods; Patógenos em alimentos - Pathogens in foods; Métodos de detecção em alimentos – detection AND methods *and* foods.

Aplicando-se a metodologia descrita, o estudo de monitoramento tecnológico e científico foi realizado por meio de coleta de informações contidas nos documentos de patentes e nos artigos, teses e dissertações, culminando com o tratamento e análise das informações extraídas.

Para interpretar as informações de interesse, cada documento foi analisado individualmente e deles coletados as informações relevantes que descrevem o escopo e/ou objeto de proteção. A compilação dos dados resultou na elaboração de gráficos que revelam a evolução anual de depósito/publicação, os países detentores desta tecnologia, entre outros.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa de monitoramento tecnológico identificou patentes relacionadas aos termos utilizados, como apresentado na Tabela 1. Após uma análise criteriosa de cada documento de patente, foram selecionados apenas 13 documentos de patentes, considerados como relevantes para o tema de interesse, ou seja, que alcançaram com maior precisão o objetivo almejado nesta busca, de acordo com o tema principal: Controle em Alimentos.

Na Figura 1, é possível observar que a primeira patente identificada relativa ao tema de interesse é de 1985, tendo os Estados Unidos como país de origem. A partir da avaliação da evolução anual observa-se que ocorre um maior número de depósito de patentes entre os anos de 2000 a 2005.

Tabela 1: Pesquisa nas diferentes bases de patentes por palavras-chave e associação referente ao tema de controle microbiológico de alimentos durante seu processamento.

Palavra-chave	Bases de Patentes		
	INPI	USPTO	EP
Controle em alimentos	134	22.200	01
Controle de processo	4006	906.025	280
Patógenos + Processo + alimentos	03	56	04
Patógenos em alimentos	06	12.107	0
Métodos de detecção em alimentos	06	0	0
<b>Total</b>	<b>4155</b>	<b>940388</b>	<b>285</b>

Fonte: Autoria própria, 2012.

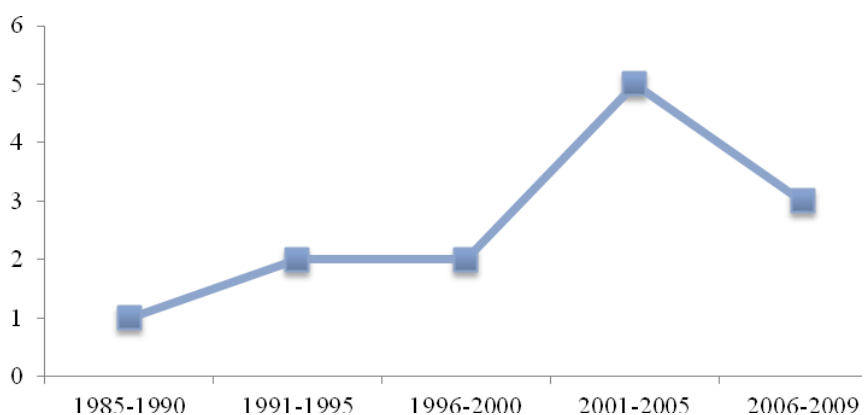


Figura 1: Evolução anual dos documentos de patentes relacionados ao controle microbiológico de alimentos durante seu processamento, entre 1985 e 2009. Fonte: Autoria própria, 2012.

A análise dos documentos de patentes depositados, no que faz referência ao país de origem no qual se originou a tecnologia patenteada, sendo que esta pesquisa foi realizada através da identificação do país de origem do depositante, mostra que esta tecnologia se encontra bastante distribuída tanto em países desenvolvidos, quanto em países em desenvolvimento (Figura 2). Os Estados Unidos é o país que mais detém as patentes acerca do tema em controle de qualidade em alimentos, possuindo 5 patentes nessa área, seguido do Brasil com 3 patentes. A Figura 2 relaciona o número de documentos de patentes depositados no escritório europeu por país/região de origem, ou seja, país/região de origem do depositante da patente, que não estão em sigilo até à data da pesquisa.

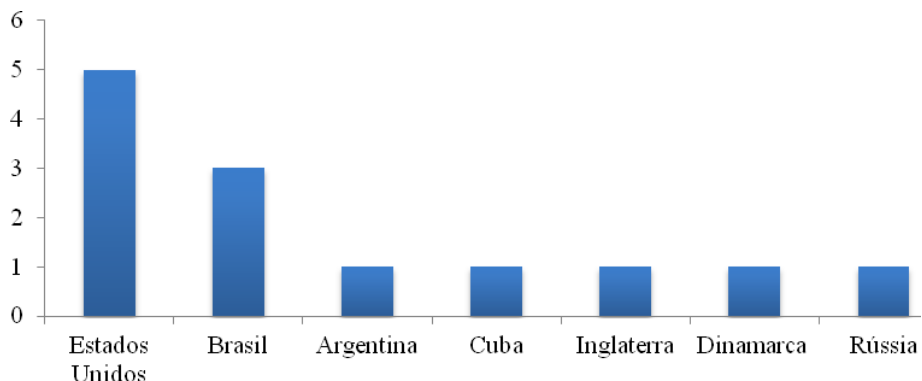


Figura 2: Distribuição de depósitos dos documentos de patentes relacionadas ao controle microbiológico de alimentos durante seu processamento por país de origem dos depositantes entre 1985 e 2009. Fonte: Aatoria própria, 2012.

A pesquisa relacionada a artigos, teses e dissertações foi realizada nos bancos de dados da CAPES, BIREME, a qual inclui LILACS, MEDLINE, SciELO, dentre outras, e Google Acadêmico, conforme descrito na metodologia. Os resultados para a pesquisa nas diferentes bases utilizando as palavras-chaves selecionadas, bem como, a correlação entre elas, se encontram na Tabela 2.

Tabela 2: Pesquisa nas diferentes bases de artigos, teses e dissertações por palavras-chave e associação referente ao tema de controle microbiológico de alimentos durante seu processamento.

Palavra-chave	Bases de dados		
	Google acadêmico	BIREME	Capes
Controle em Alimentos	70.200	9.851	0
Controle microbiológico em alimentos	17.000	30	0
Patógenos+Processo+Alimentos	6.200	02	0
Métodos+Detecção+Microbiológica+Alimentos	21.300	03	0
<b>Total</b>	<b>114.700</b>	<b>9.886</b>	<b>0</b>

Fonte: Aatoria própria, 2012.

Após a análise dos resumos de cada documento identificado, verificou-se que apenas 38 trabalhos atendem ao interesse da pesquisa, ou seja, relacionam-se com o controle microbiológico de alimentos durante seu processamento. Na Figura 3 é demonstrada uma projeção por assuntos descritos na produção científica analisada. É possível observar que há uma maior quantidade de publicações relacionadas aos patógenos que contaminam os alimentos durante o processamento dos mesmos, com predominância, para *Salmonella* spp. e *Staphylococcus aureus*, descritos como os principais agentes de doenças veiculadas por alimentos. Em relação aos trabalhos que relatam os métodos de detecção, os métodos de ELISA (*Enzyme-Linked Immunosorbent Assay*) e PCR (*Polymerase Chain Reaction*) foram os mais relatados nos estudos. Através da leitura dos resumos dos trabalhos identificados foi possível observar que atualmente há uma maior preocupação em estudos relacionados ao uso de bacteriocinas no controle de alimentos.

Na Figura 4 é apresentada a evolução anual das publicações científicas relativas ao tema de interesse.

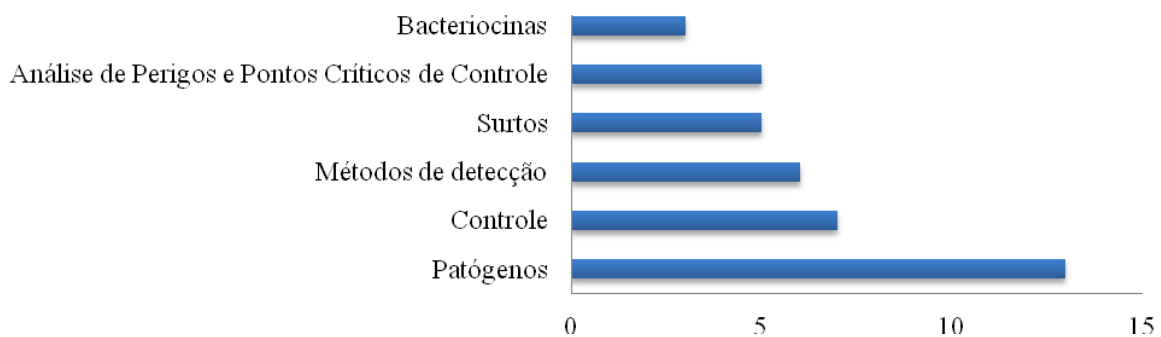


Figura 3: Distribuição dos documentos científicos (artigos, teses e dissertações) de acordo com o tema principal relacionado ao controle no processamento de alimentos. Fonte: Autoria própria, 2012.

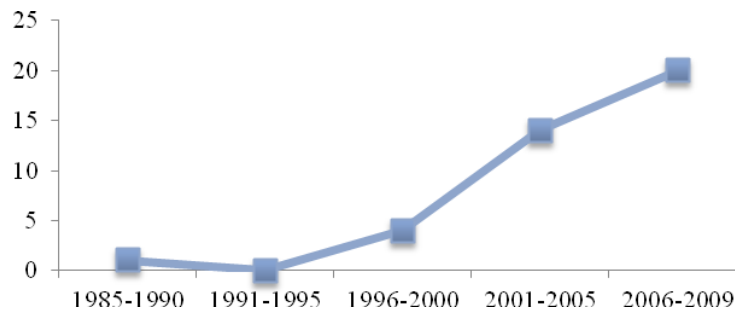


Figura 4: Evolução anual dos documentos científicos relacionados ao controle microbiológico de alimentos durante seu processamento, entre 1985 e 2009. Fonte: Autoria própria, 2012.



## COMENTÁRIOS FINAIS

Foi observado durante esse trabalho que tem havido uma preocupação maior em relação às pesquisas para solucionar os problemas relacionados ao controle de qualidade em alimentos, através de publicações científicas ao passo que os depósitos de patentes não estão sendo incentivados nos últimos anos relacionados a esse tema. Com isso, torna-se evidente a necessidade de haver maiores investimentos científicos para desenvolvimento de produtos e técnicas que minimizem a contaminação de alimentos e incentivos para novas patentes.

## PERSPECTIVAS

O investimento em áreas ainda não exploradas aumenta as possibilidades de surgimento de patentes que se concentrem nas resoluções de falhas no processamento de alimentos, resultando num melhor controle de qualidade destes.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Cláudio R. O Sistema HACCP como instrumento para garantir a inocuidade dos alimentos. **Revista Higiene Alimentar**, v. 12, n. 53, p. 12-20, 1998.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC Nº 216, 2004. Cartilha sobre boas práticas para serviços de alimentação. Brasília, DF, 2004.
- BRASIL. Vigilância epidemiológica das doenças transmitidas por alimentos no Brasil, 1999 – 2004. **Boletim Eletrônico Epidemiológico** - ano 5, n. 06, 28/12/2005.
- CARDOSO, R. C. V.; SOUZA, E. V. A.; SANTOS, P. Q. Unidades de alimentação e nutrição nos campi da Universidade Federal da Bahia: um estudo sob a perspectiva do alimento seguro. **Revista de Nutrição**, v. 18 n. 5, 2005.
- CUNHA, M. A. Métodos de detecção de microorganismos indicadores. **Saúde & Ambiente em Revista**, v. 1, n. 1, p.09-13, 2006.
- FRANCESCATO, R. F.; SEBASTIÃO, P. C. A.; SANTOS, H. H. P. Frequência de patógenos emergentes relacionados com doenças transmitidas por alimentos em áreas selecionadas no estado de São Paulo-julho de 1998 a julho de 2000. **NET-DTA**, v. 2, n. 1, 2002.
- FREITAS, E. I.; LEMOS, A. A.; MARIN, V. A. Validação de métodos alternativos qualitativos na detecção de patógenos alimentares. **Ciência Saúde Coletiva**, v. 11, n. 4, 2006.
- GUIMARÃES, A. G.; LEITE, C. C.; TEIXEIRA, L. D. S.; SANT.ANNA, M. E. B.; ASSIS, P.N. Detecção de *Salmonella* spp. em alimentos e manipuladores envolvidos em um surto de infecção alimentar. **Revista Brasileira de Saúde Produção Animal**, v. 2, n. 1, p.1-4, 2001.
- PRIETO, M.; MOUWEN, J. M.; PUENTE, S. L.; SÁNCHEZ, A. C. Concepto de calidad en la industria Agroalimentaria. **Interciencia**, v. 33, n. 4, p.258-264, 2008.
- SOUSA, C. P. Segurança alimentar e doenças veiculadas por alimentos: utilização do grupo coliforme como um dos indicadores de qualidade de alimentos. **Revista APS**, v. 9, n. 1, p. 83-88, 2006.