

---

ESTUDO PROSPECTIVO DO “SHELF LIFE” DOS ALIMENTOS ACONDICIONADOS EM EMBALAGENS E TECNOLOGIAS CORRELATAS SOB O ENFOQUE EM PEDIDOS DE PATENTES DEPOSITADOS NO MUNDO ENTRE 1969 A 2011

Candice Vieira Braga Negreiros; Alaíse Gil Guimarães; Janice Izabel Druzian

*Universidade Federal da Bahia – UFBA – Salvador/BA – Brasil (candicebraga@hotmail.com)*

RESUMO

Na indústria competitiva de produtos e serviços, a qualidade vem conquistando posições no mercado, no que diz respeito ao acondicionamento e preservação de alimentos. Com isso, uma tendência do setor alimentício em busca de desenvolvimento de novas tecnologias para processamento e acondicionamento destes produtos. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi realizar um estudo de prospecção na área de embalagens que visam aumentar o “shelf life” dos alimentos. Foi realizada a busca com combinação de códigos de Classificação Internacional de Patentes (IPC), nas quais os documentos relativos a esta tecnologia estão classificados, e um conjunto de palavras-chave que descrevem a tecnologia pesquisada. Os Estados Unidos é o país com maior número de patentes depositadas nesta área. Cerca de 71% das patentes são de empresas, mostrando uma grande preocupação principalmente com tecnologia de embalagens para produtos perecíveis. O Brasil ainda possui uma participação muito baixa, que em depósitos de patentes na área pesquisada, podendo ser justificado pelo fato de ainda não possuir uma maturidade em relação ao sistema de inovação.

Palavras Chave: embalagens ativas; alimento seguro; inovação; patentes

ABSTRACT

In the competitive industry of products and services, the quality is gaining market positions, with regard to packaging and food preservation. Thus, a trend in the food industry is the development of new technologies for processing and packaging of these products. The objective of this study was to perform a prospective study in the area of packages that aim to increase the "shelf life" of food. The search was conducted with the combination of codes International Patent Classification (IPC), in which the documents relating to this technology is classified, and a set of keywords. The United States is the country with highest number of patents in this area. About 71% of patents are companies showing great concern mainly with packaging technology for perishables. Brazil still has a very low participation can be explained by the fact still does not have a maturity in relation to the innovation system.

Keywords: active packaging; safe food; innovation; patents

Área tecnológica: Alimentos

## INTRODUÇÃO

Visando atender às exigências dos consumidores, a indústria de embalagens de alimentos tem um constante desafio, o de fornecer embalagens modernas, práticas, viáveis economicamente e principalmente que preservem os alimentos. Embora as embalagens tradicionais tenham contribuído grandemente com os primeiros desenvolvimentos do sistema de distribuição de alimentos, elas não são suficientes para atender às novas exigências dos consumidores por produtos mais próximos ao natural, contendo menos conservantes e que sejam seguros.

Além disso, a procura de produtos prontos para consumo, com qualidade de fresco e contendo apenas ingredientes naturais tem crescido constantemente devido aos novos estilos de vida dos consumidores. Na Europa e Estados Unidos da América verifica-se um crescimento significativo da demanda desses produtos desde a década de 1990 (AHVENAINEN, 1996). O Brasil apresenta um crescimento de 10 a 15% ao ano dos produtos prontos para uso, porém seu custo ainda é limitante para o aumento efetivo do consumo (SAABOR, 2000).

Várias denominações para as inovações em embalagens podem ser encontradas na literatura. Entretanto, merecem destaque as embalagens ativas e inteligentes, ou seja, aquelas que permitem uma interação positiva com o produto embalado.

De acordo com Soares (1998), embalagens ativas são aquelas que interagem de maneira intencional com o alimento, visando melhorar algumas de suas características. Enquanto as embalagens inteligentes podem ser definidas como aquelas que monitoram as condições do alimento acondicionado ou do ambiente externo à embalagem, comunicando-se com o consumidor (HAN et al., 2005; YAM et al., 2005).

As embalagens ativas têm várias funções adicionais em relação às embalagens passivas, que são limitadas a proteger os alimentos de condições externas. As embalagens ativas alteram as condições do produto, aumentando sua vida de prateleira, segurança e qualidade e, ou melhorando suas características sensoriais (VERMEIREN et al., 2002).

Nos EUA, no Japão e na Austrália, o conceito de embalagens ativas está sendo aplicado com sucesso. Na Europa, o desenvolvimento e a aplicação desse tipo de embalagem são ainda limitados, devido às restrições de legislação, resistência do consumidor, necessidade de conhecimento sobre a efetividade aos impactos econômico e ambiental (VERMEIREN et al., 1999). No Brasil, o desenvolvimento envolvendo embalagens ativas ainda está em nível laboratorial.

Uma das tecnologias mais promissoras para preservar alimentos sensíveis à oxidação é as embalagens ativas antioxidantes (LEE, 2005). Esse sistema consiste na incorporação de substâncias antioxidantes em filmes plásticos, papéis ou sachês, de onde serão liberadas para proteger os alimentos da degradação oxidativa, inibindo as reações de oxidação ao reagirem com radicais livres e peróxidos e, conseqüentemente, estendendo a sua vida de prateleira (VERMEIREN et al., 1999).

Pesquisas sobre aplicação dessas embalagens com efeito antioxidante sobre os alimentos estão disponíveis na literatura. Como exemplo, em indústrias de cereais nos EUA para preservar cereais matinais, produtos nos quais o desenvolvimento de rancidez limita sua vida de prateleira (LABUZA, 1989).

De acordo com Huang (1998) prepararam filmes de polietileno de baixa densidade (PEBD), incorporados com butil hidroxitolueno (BHT), os quais foram avaliados quanto à sua capacidade em

inibir a peroxidação lipídica em filés e óleo de peixe em contato com eles. O filme de PEBD incorporado com BHT foi capaz de inibir a oxidação lipídica tanto no filé quanto no óleo.

Nerín et al. (2006) desenvolveram embalagens ativas, que consistiram de filmes de polipropileno (PP) imobilizados com extrato natural de alecrim e testaram as suas propriedades antioxidantes em mioglobina pura e bifês de carne bovina fresca. Os filmes aumentaram a estabilidade tanto da mioglobina quanto dos bifês contra processos oxidativos, sendo uma maneira promissora de estender a vida de prateleira da carne fresca.

Diante desse cenário, o objetivo deste trabalho foi realizar um estudo de monitoramento tecnológico para avaliar o panorama mundial de desenvolvimento das embalagens que visam aumentar o “shelf life” ou vida de prateleira dos alimentos, relacionando os documentos de patentes depositados sobre as tecnologias empregadas, bem como identificar quais países são os principais detentores desta tecnologia.

## METODOLOGIA

Para a pesquisa da tecnologia protegida ou descrita em documentos de patentes referente à vida de prateleira dos alimentos, foi elaborada uma estratégia de busca, conforme descrito por MACHADO et al. (2012), que combinou os campos da Classificação Internacional de Patentes (IPC), nas quais os documentos relativos a esta tecnologia está classificada, associada a um conjunto de palavras-chave. A pesquisa foi realizada nas bases de dados on line do escritório europeu Espacenet (EP), visto que abrange patentes depositadas e publicadas em mais de 90 países, incluindo os pedidos de patentes depositadas no Brasil (Instituto Nacional de Propriedade Industrial - INPI), norte americanos (*United States Patent and Trademark Office* - USPTO) e via *Patent Cooperation Treaty* (PCT). Com objetivo de restringir o tema da pesquisa, foram analisados para o estudo os documentos relacionados com as palavras chaves shelf life, food\* e shelf life and food\* e código B65D81, o qual restringe o tipo de tecnologia aplicada para aumentar a vida de prateleira dos alimentos. Foram analisadas 143 patentes em novembro de 2012.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa dos documentos de patentes foi realizada através da combinação de dois critérios diferentes, as palavras-chave e códigos de Classificação Internacional de patentes. Com o objetivo de refinar a pesquisa, foi definida a combinação das palavras-chave em inglês, “shelf life” and “food” com a codificação “B65D81” referente a classificação: Recipientes, elementos de embalagem, ou embalagens, para os teores de transporte particular ou apresentar problemas de armazenagem, ou adaptado para ser utilizado para fins não-embalagem após a remoção do conteúdo. O resultado desta pesquisa foi de 107 patentes.

É importante ressaltar que o número encontrado não representa o total de invenções protegidas nesta área, isso porque uma mesma patente pode ser depositada em diferentes países, com o objetivo de garantir o direito de exclusividade aos seus inventores nos mercados considerados como mais relevantes, uma vez que o direito da patente é territorial. A Tabela 1 apresenta o número de patentes depositadas na base de dados europeia, Espacenet (EP), a qual possui banco de patentes

depositadas e publicadas em mais de 90 países, a partir da pesquisa com diferentes palavras-chave e códigos da classificação internacional de patentes.

Tabela 1: Estratégias de busca de patentes por palavras-chave, combinação das palavras e códigos da classificação internacional de patentes na base de dados europeia (Espacenet – EP).

<b>Códigos e/ou palavras-chave</b>	<b>Número de Patentes depositadas</b>
shelf and life	13578
shelf and life and food*	2786
shelf and life and B65D81	464
shelf and life and food and B65D81	143
food* and B65D81	12818
shelf and life and A23L3	881
shelf and life and food and A23L3	497
food* and A23L3	24984
shelf and life and A23L1	2494
shelf and life and food and A23L1	1314
food* and A23L1	100000
shelf and life and food* and B65D81	175
shelf and life and food* and A23L3	557
Shelf and life and food* and A23L1	1390

Fonte: Autoria própria, 2012.

Como vantagem competitiva na indústria de alimentos, e visando atender às exigências dos consumidores, pesquisas tecnológicas relacionadas à vida de prateleira dos alimentos vem sendo cada vez comuns, e é também por este motivo que foi feita uma pesquisa com os códigos da classificação internacional de patentes, na tentativa de buscar um maior número de documentos depositados. Na figura 1 mostra-se o número de patentes por códigos e suas respectivas aplicações.

Na Figura 2 é demonstrada a evolução anual de depósitos de patentes relacionados à vida de prateleira dos alimentos acondicionados em embalagens entre 1969 a 2011. Entre os anos de 1970 a 1977 não houve depósito de patentes. A primeira patente identificada foi em 1969, cuja titularidade é de... COLOCAR O PAÍS DE ORIGEM e se refere a... COLOCAR DO QUE SE TRATA. Em contrapartida, pode-se observar que no ano de 1997 teve maior número de patentes depositadas, acredita-se que seja consequência da demanda pelas indústrias alimentícias por embalagens que garantam alimentos com melhores características visuais, sensoriais e microbiológicas, e por mais tempo, ou seja, produtos com a vida de prateleira estendida, reflexo de consumidores cada vez mais exigentes quanto à qualidade dos alimentos.

No ano de 2011 foi identificado um pequeno número de documentos, apenas dois. Entretanto, isso se deve ao período de sigilo, que é de 18 meses após o depósito, para que os documentos sejam publicados.

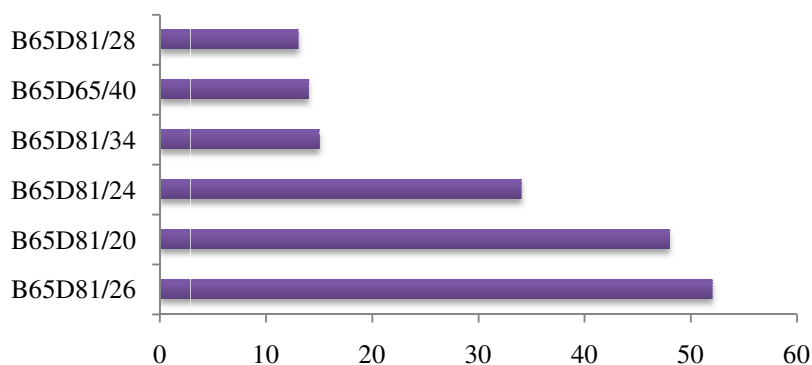


Figura 1: Distribuição das patentes relacionadas à *shelf life* em alimentos acondicionados em embalagens por códigos da classificação internacional. Fonte: Autoria própria, 2012.

B65D81/26: embalagens com dispositivo de absorção e inibidores de corrosão ou dessecadores; B65D81/20: embalagem sob vácuo ou a pressão atmosférica, ou em um ambiente especial, por exemplo, de gás inerte; B65D81/24: embalagens com adaptações para evitar deterioração ou decomposição de conteúdos, aplicações para o material de embalagem ou acondicionamento de alimentos conservantes, fungicidas, pesticidas ou repelentes de animais (com isolamento térmico); B65D81/34: embalagens para alimentos que sofrem cozimento ou aquecimento dentro do pacote; B65D65/40: aplicações de laminados para embalagens particulares; B65D81/28: recipientes pressurizados.

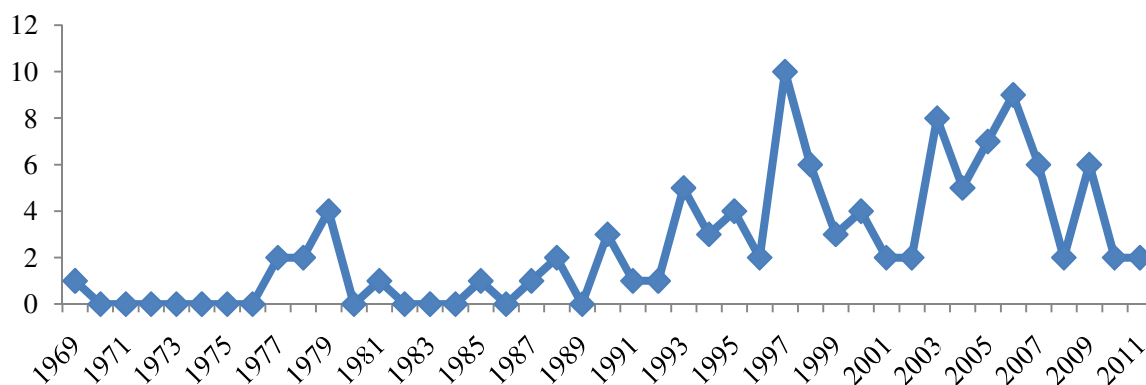


Figura 2: Evolução anual de depósitos de patentes sobre “shelf life” em alimentos acondicionados em embalagens entre 1969 e 2011. Fonte: Autoria Própria, 2012.

A análise dos documentos de patentes depositados, no que diz respeito aos países nos quais se originou a tecnologia patenteada, sendo esta pesquisa feita através da identificação do país de origem do depositante (MACHADO et al., 2012), mostra que esta tecnologia se encontra bastante centralizada nos países mais desenvolvidos. Os mesmos resultados foram encontrados em relação ao maior depósito de documentos de patentes foram encontrados por Machado et al. (2012) quando avaliaram o depósito de patentes da Goma Xantana. Os Estados Unidos são responsáveis pelo maior número de depósitos de patentes sobre embalagens de alimentos. A Figura 3 relaciona o número de documentos de patentes depositados no escritório europeu por país de origem, ou seja, país de origem do depositante da patente, que não estão em sigilo até o momento da pesquisa.

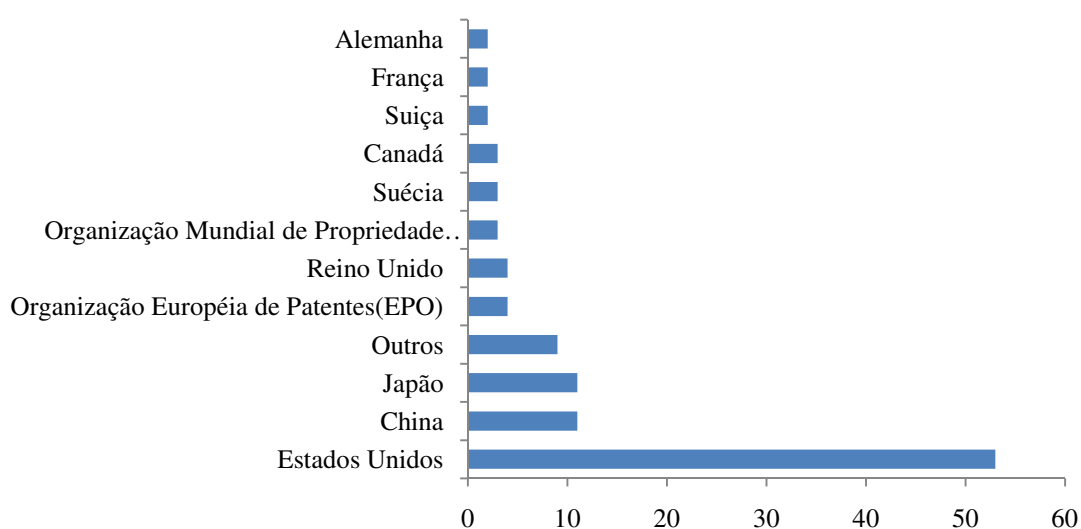


Figura 3: Distribuição de depósitos de patentes relacionadas à “shelf life” em alimentos acondicionados em embalagens por país de origem dos depositantes. \*Outros: Austrália, México, República da Coreia, Brasil, Dinamarca, Federação Russa, Itália, Nova Zelândia, Holanda. Fonte: Autoria Própria, 2012.

O Brasil tem apenas 1 patente depositada, sendo o depositante uma empresa (Cia Geraldo). Esse cenário pode ser explicado pelo fato do Brasil estar com pesquisa envolvendo embalagens ativas ainda em nível laboratorial. O laboratório de embalagens da UFV (Universidade Federal de Viçosa) vem desenvolvendo vários projetos de pesquisa nas referidas áreas (SOARES, 2009).

Além disso, a falta de conhecimento e imaturidade do sistema de inovação no Brasil também contribui para este cenário de baixa quantidade de patentes depositadas. Existe ainda uma carência de parcerias entre empresas, universidades e o próprio governo brasileiro capaz de desenvolver um sistema sólido e eficaz de P&D (Pesquisa e Desenvolvimento) no intuito de permitir o avanço da inovação do Brasil.

Como estratégia para mudar o quadro inovativo do país, foi promulgada a Lei de Inovação (10.973/2004). Essa lei mantém e amplia o apoio às parcerias entre universidade e empresa, promove a participação das universidades e dos centros de pesquisa no processo de inovação, e permite também à transferência do conhecimento da universidade para as empresas, através principalmente da obrigatoriedade de criação dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) nas universidades. Em 2005, foi promulgada a Lei 11.196 (substituída em 2007 pela Lei 11.487) que é

conhecida como a Lei do Bem, que autoriza a utilização de benefícios fiscais para as empresas que invistam em P&D, sem necessidade de pedido formal, a qual estimula os investimentos em atividades inovativas por tal facilidade (MACHADO et al., 2012).

Na Figura 4, observa-se que 71,30% de patentes depositadas são de empresas, o que demonstra o grande interesse das mesmas com o desenvolvimento de embalagens e/ou equipamentos para estender a vida de prateleira dos alimentos, e melhorar a característica dos produtos por um período mais longo.

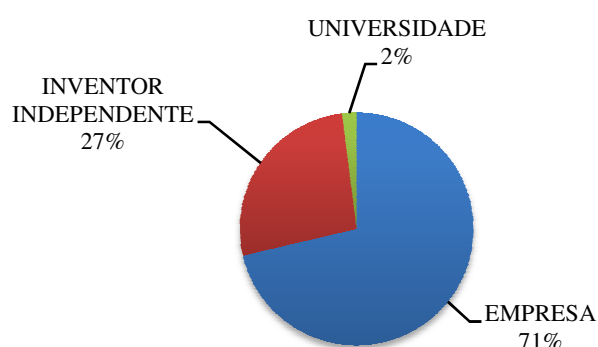


Figura 4: Distribuição de depósitos de patentes relacionadas à “shelf life” em alimentos acondicionados em embalagens e tecnologias correlatas depositadas no mundo por tipo de depositante (titularidade). Fonte: Autoria Própria, 2012.

Entre as empresas que mais se destacam no depósito de patentes sobre o tema em estudo são: Cellu Prod CO e Tetra Laval Holdings & Finance.

Do volume total de patentes depositadas relacionadas à “shelf life” em alimentos, 88,6% tem como aplicação à indústria de alimentos, seguida de outras pequenas parcelas à indústria farmacêutica, embalagens e cosméticos.

As embalagens exercem papel importante na conservação de alimentos. No entanto, as embalagens tradicionais necessitam de melhorias para estender a vida de prateleira dos produtos alimentícios e atender à demanda dos consumidores por produtos seguros, saudáveis, mais próximos ao natural e com menos conservantes. Neste sentido, novas tecnologias têm surgido visando melhorar e, ou monitorar a qualidade dos produtos. As chamadas embalagens ativas e inteligentes vêm sendo utilizadas para aumentar a vida de prateleira, melhorar as características sensoriais, evitar as deteriorações química e microbiológica e garantir a segurança dos alimentos, inibindo o crescimento de microrganismos patogênicos.

Nesta pesquisa em base de patentes no escritório europeu, dentre os documentos com aplicação na indústria de alimentos pode-se observar uma grande diversidade de tecnologias aplicadas e funções destinada aos alimentos.

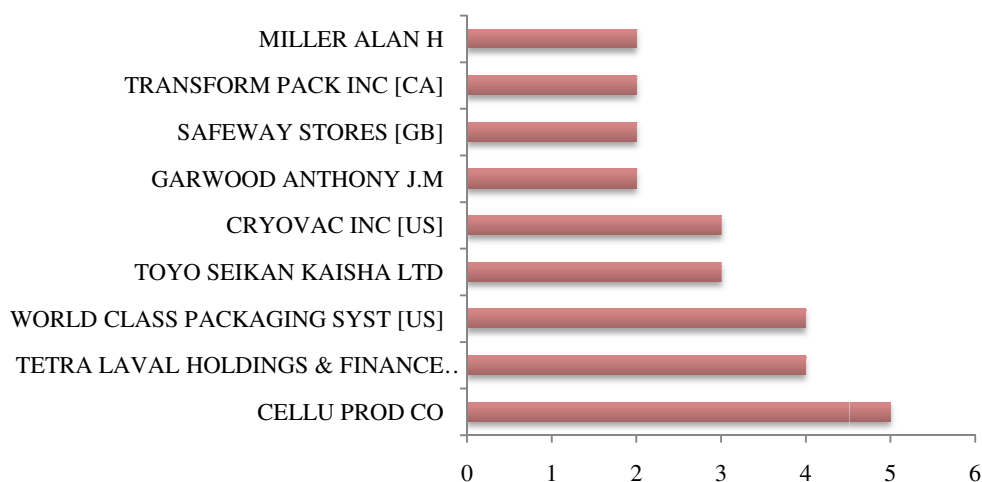


Figura 5: Depósitos de patentes por empresa, relacionados à “shelf life” em alimentos acondicionados em embalagens entre os anos de 1969 a 2011. Fonte: Aatoria Própria, 2012.

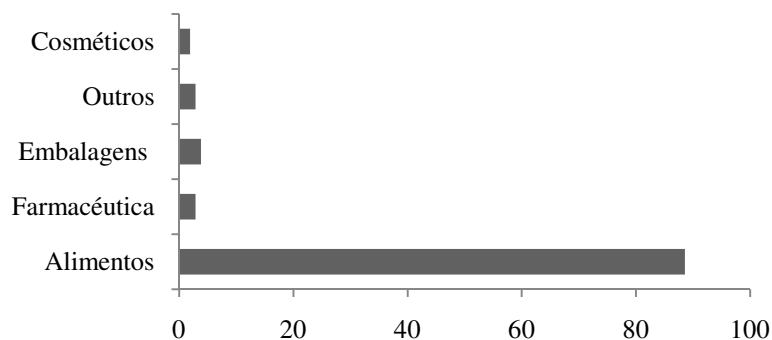


Figura 6. Distribuição das patentes relacionadas à “shelf life” em alimentos acondicionados em embalagens depositadas por destinação e/ou aplicação. Fonte: Aatoria Própria, 2012.

Entre as diversas tecnologias encontradas na pesquisa, destacam-se: embalagens específicas para preservação da cor da carne; embalagens com dispositivos para controle das taxas de maturação dos produtos alimentares perecíveis; recipientes com vácuo; embalagens específicas para proteger variedades de queijo contra respiração; equipamentos capazes de realizar exaustão automática e preservação de vedação com função de aumentar a vida de prateleira dos alimentos; bandejas com atmosfera controlada; aplicação de películas específicas à embalagem para evitar escurecimento de carnes embaladas; com antioxidante ativo; câmaras de armazenamento de alimentos com uma pressão interna de ar (preservação de alimentos comuns e dispositivos de inativar agentes patogênicos e substâncias químicas que causam decomposição de comidas prontas); embalagem a vácuo com película de barreira de gases (um método de prolongar a vida de prateleira de produtos



alimentares); embalagens ativas desenvolvidas para proporcionar propriedades antimicrobianas e extensão de vida de prateleira de produtos perecíveis embalados com pulverização de óleos essenciais; embalagem usando carvão vegetal de madeira dura a fim de melhorar a vida de prateleira, e o valor de alimentos saudáveis (desumidificação e desodorização); recipientes de transporte e armazenamento para produtos perecíveis com atmosfera controlada no recipiente

Na Figura 7 pode-se interpretar a preocupação das empresas/inventores com a conservação dos alimentos em relação às características sensoriais, visuais e microbiológicas, em especial, com os produtos cárneos (carne vermelha, peixes e aves) e produtos considerados muito perecíveis como frutas, legumes e vegetais, devido à quantidade de invenções específicas para tais produtos. Muito provavelmente pela dificuldade de manter as características naturais destes produtos por um período longo.

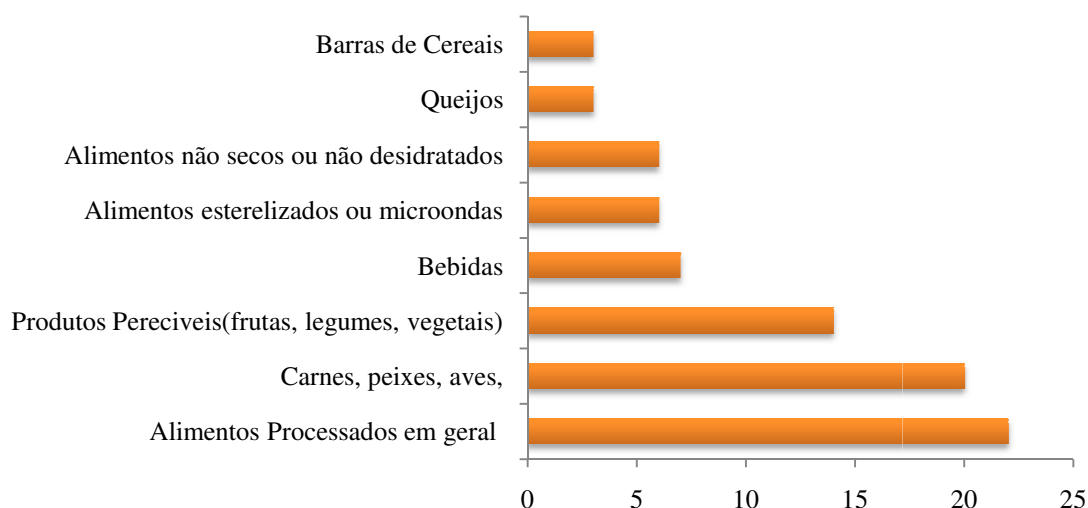


Figura 7: Distribuição das patentes relacionadas à “shelf life” em alimentos acondicionados em embalagens depositadas por tipo de alimento. Fonte: Autoria própria, 2012.

## CONCLUSÃO

Os Estados Unidos parece ser o país com maior investimento em relação à tecnologia de embalagens, muito provavelmente pelo nível de exigência dos consumidores americanos e estilo de vida em que vivem. Alimentos prontos para comer *in natura*, comida congelada pronta para consumo, frutas e vegetais minimamente processados, estão cada vez mais comuns no cardápio dos americanos, e são alimentos que exigem embalagens compatíveis com a tecnologia desejada.

Outro dado importante observado na pesquisa é a grande preocupação das empresas nestas tecnologias com participação de 71,30% das patentes, o que pode denotar um mercado lucrativo e promissor nesta área.

O Brasil ainda possui uma participação muito inferior aos países desenvolvidos, com apenas 1 patente depositada por Cia Geraldo. Esse cenário pode ser explicado pelo fato do Brasil ainda não possuir uma maturidade em relação ao sistema de inovação. Existe ainda uma carência de parcerias

entre empresas, universidades e o próprio governo brasileiro capaz de desenvolver um sistema sólido e eficaz de pesquisa e desenvolvimento (P&D) no intuito de permitir o avanço da inovação no país.

## REFERÊNCIAS

- AHVENAINEN, R. New Approaches in Improving the Shelf Life of Minimally Processed Fruit and Vegetable. **Trends in Food Science & Technology**, v. 7, p. 179-187, 1996.
- HAN, J. H.; HO CHL; RODRIGUES, ET. Intelligent packaging. In: Han JH (Ed.) Innovations in food packaging. Baltimore, **Elsevier Science & Technology Books**, p. 138-155, 2005.
- HUANG, C. H.; WENG, Y. M. Inhibition of lipid oxidation in fish muscle by antioxidant incorporated polyethylene film. **Journal of Food Processing and Preservation**, v. 22, p. 199-209, 1998.
- LABUZA, T. P.; BREENE, W. M. Applications of “active packaging” for improvement of shelf-life and nutritional quality of fresh and extended shelf-life foods. **Journal of Food Processing and Preservation**, v. 13, p. 1-69, 1989.
- LEE, D. S. Packaging containing natural antimicrobial or antioxidant agents. In: Han JH (Ed.) Innovations in food packaging. Baltimore, **Elsevier Science and Technology Books**. p. 108-123, 2005.
- MACHADO, B. A. S. M.; REIS, J. H. O.; FIGUEIREDO, T. V. B.; DRUZIAN, J. I. Mapeamento tecnológico da goma xantana sob o enfoque em pedidos de patentes depositados no mundo entre 1970 a 2009. **Revista GEINTEC**, v. 2, n. 2, p. 154-165, 2012.
- NERÍN, C.; TOVAR, L.; DJENANE, D.; CAMO, J.; SALAFRANCA, J.; BELTRÁN, J. A.; RONCÁLEZ, P. Stabilization of beef meat by a new active packaging containing natural antioxidants. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 54, p. 7840-7846, 2006.
- SAABOR, A. Informação pessoal — Frutas e Hortaliças: O Mercado Atual e o Fator Qualidade. **Seminário Alimentos Minimamente Processados**, Campinas, SP, 16-17 de outubro de 2000.
- SOARES, N. F. F. **Bitterness reduction in citrus juice through naringinase immobilized into polymer film. Ph.D.** 1998. 130 f. Dissertation. Cornell University, New York, 1998.
- SOARES, N. F. F.; PIRES, A. C. S.; CAMILLOTO, G. P.; SILVA, P. S.; ESPITIA, P. J. P.; SILVA, W. A. Recent patents on active packaging for food application. **Recent patents on food, nutrition & agriculture**, v. 1, p. 171-178, 2009.
- VERMEIREN, L.; DEVLIEGHIERE, F.; DEVEBERE, J. Effectiveness of some recent antimicrobial packaging concepts. **Food Additives and Contaminants**, v. 19, p. 163-171, 2002.
- VERMEIREN, L.; DEVLIEGHIERE, F.; VAN BEEST, M.; DEVEBERE J. Developments in the active packaging of foods. **Trends in Food Science and Technology**, v. 10, p. 77-86, 1999.
- YAM, K. L.; TAKHISTOV, P. T.; MILTZ, J. Intelligent Packaging: Concepts and Applications. **Journal of Food Science**, v. 70, p. R1-R10, 2005.