

PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA DE PATENTES SOBRE A UTILIZAÇÃO DE EMBALAGENS ANTIMICROBIANAS EM ALIMENTOS

Lucas Guimarães Cardoso^{1*}; Carolina Oliveira de Souza²; Aláise Gil Guimarães³

^{1*,2,3}Universidade Federal da Bahia - Programa de Pós Graduação em Ciência de Alimentos – Salvador/BA – Brasil

Rec.: 09.04.2016 Ac.: 22.03.2017

RESUMO

As embalagens destinadas aos alimentos, atualmente, possuem finalidades além da proteção do produto, podendo interagir com os alimentos proporcionando a eles características desejadas, é o caso das embalagens ativas. O objetivo desta prospecção tecnológica, foi realizar um levantamento do número de documentos destinadas a utilização de embalagens incorporadas com agentes antimicrobianos aplicados à alimentos. As buscas foram realizadas através do ESPACENET, utilizando as seguintes nomenclaturas packing, food e antimicrobial. A Coreia do Sul é o país com maior número de patentes e inventores independentes são os maiores depositantes. O polímero mais utilizados é o Polietileno e antimicrobianos sintéticos são os mais empregados. Existem poucas patentes acerca do tema, com isso abre-se uma nova perspectiva de pesquisa e inovação.

Palavras-chave: Embalagem ativa. Antimicrobianos. Alimentos.

TECHNOLOGICAL PROSPECTION OF PATENTS ON THE USE OF ANTIMICROBIAL FOOD PACKAGING

ABSTRACT

Packages intended for food currently possess purposes besides protection of the product, in the case of active packaging they can interact with the food introducing the desired characteristics. The objective was to carry out a survey of the number of patents using packaging with antimicrobial agents applied to food. The results indicate that South Korea is the country with the highest number of patents and that individual inventors are the largest depositors. Polyethylene is the most widely used polymer and synthetic antimicrobials are the antimicrobial agent more used. There are few patents on the subject, which opens up a new perspective of research and innovation.

Keywords: Packing active. Antimicrobial. Food.

Área Tecnológica: Ciência de Tecnologia de Alimentos.

Autor para correspondência: lucaseng.pesca@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

A embalagem trata-se de um recipiente ou envoltura que temporariamente armazena produtos individualmente ou agrupando unidades, tornando viável sua distribuição, identificação e consumo. As embalagens tradicionais têm como função principal atuar como uma barreira a impactos físicos e/ou mecânicos, reações químicas e desenvolvimento de microrganismos, além de prevenir a migração de seus próprios compostos para o alimento (ABRAE, 2015).

Mediante o avanço tecnológico, foram criadas as embalagens ativas, onde polímeros são incorporados com compostos que possuem ação antimicrobiana, antioxidante, redução da atividade de água, neutracêuticos e agentes aromatizantes, interagindo com o produto através da migração de um composto desejado da embalagem para o alimento. Cada composto atua com uma finalidade específica nos alimentos (AZEREDO et al., 2000).

A segurança alimentar trata-se de um quesito de grande interesse pelo consumidor, através da incorporação de compostos ativos, torna-se possível diminuir a ação de microrganismos nos alimentos, desta forma, garantindo um produto seguro ao consumidor. Diversos compostos antimicrobianos são utilizados, dividindo-se em naturais e sintéticos (APPENDINI e HOTCHKISS, 2001).

Uma alternativa para a indústria alimentar, diante da preocupação relacionada ao uso de aditivos químicos, são os aditivos naturais com propriedades antimicrobianas, tais como óleos essenciais que parecem ser uma alternativa promissora. Pesquisas focadas no emprego de substâncias antimicrobianas naturais, tem recebido extrema atenção de todo o mundo da indústria de embalagens de alimentos (KUREK et al., 2013).

A incorporação de compostos com ação antimicrobiana tem como objetivo reduzir o risco do desenvolvimento de microrganismos deterioradores ou patogênicos e aumentar a vida de prateleira de produtos alimentícios. Assim como a diversidade dos antimicrobianos, os polímeros utilizados podem ser divididos em dois grupos: os biodegradáveis e os materiais plásticos derivados de petróleo, que tem despertado uma crescente preocupação global, devido ao seu descarte inadequado e acumulação em ambientes naturais, desta forma, existe a intenção de substituir parcialmente esse tipo de material por polímeros biodegradáveis (KHWALDIA et al., 2010).

Na seleção de um composto antimicrobiano, deve ser considerada a eficácia contra os microrganismos alvo e também a possível interação entre os componentes do biopolímero e o composto antimicrobiano. Estas interações podem modificar a atividade de cinética e as características antimicrobianas, que são as chaves para o desenvolvimento de filmes e revestimentos antimicrobianos de sucesso (KUREK et al., 2013).

Produtos tecnológicos vem sendo produzidos na tentativa de encontrar materiais poliméricos renováveis, ecológicos e que ofereçam aos produtos alimentícios uma maior vida de prateleira. Os polímeros mais usados têm sido poli (ácido láctico) (PLA), poli (ácido glicólico) (PGA), poli (ácido glicólico-ácido láctico) (PGLA), poli (ε-caprolactona) (PCL) entre outros. Estes polímeros são ésteres alifáticos biodegradáveis, por possuírem cadeias carbônicas hidrolisáveis (MARTINS e CARLOS, 2006).

Este estudo prospectivo teve como objetivo realizar um levantamento de informações tecnológicas através do número de documentos de patentes depositadas acerca da utilização de embalagens incorporadas com agentes antimicrobianos aplicados para alimentos.

METODOLOGIA

CARDOSO, L.G.; SOUZA, C.A.; GUIMARÃES, A.G.. Prospecção tecnológica de patentes sobre a utilização de embalagens antimicrobianas em alimentos.

Para realização das buscas por documentos de patentes relacionados ao tema de interesse, foram utilizadas as palavras *packing*, *food* e *antimicrobial*, seguido do conectivo *and* entre cada palavra, formando a busca *packing and food and antimicrobial*, sendo a pesquisa realizada em títulos e *abstracts*.

A combinação dessas palavras-chaves foi escolhida por fornecer um quantitativo de documentos de patentes adequado e satisfatório para o objetivo do trabalho. O banco de dados utilizado foi o Espacenet (EPO), por abranger patentes depositadas e publicadas em mais de 90 países, incluindo os pedidos de patentes depositadas no Brasil e USA, sendo o buscador de maior variedade e facilidade de acesso. Foram analisadas um total de 39 patentes em Janeiro de 2016, onde o foco foram as embalagens destinadas a alimentos com utilização de antimicrobianos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a busca de documentos de patentes realizada e as palavras-chave utilizadas nas buscas (*packing and food and antimicrobial*), foi possível delimitar o número de patentes utilizados para o estudo prospectivo (tabela 1):

Tabela 1 - Número de patentes por palavras-chave e códigos de classificação.

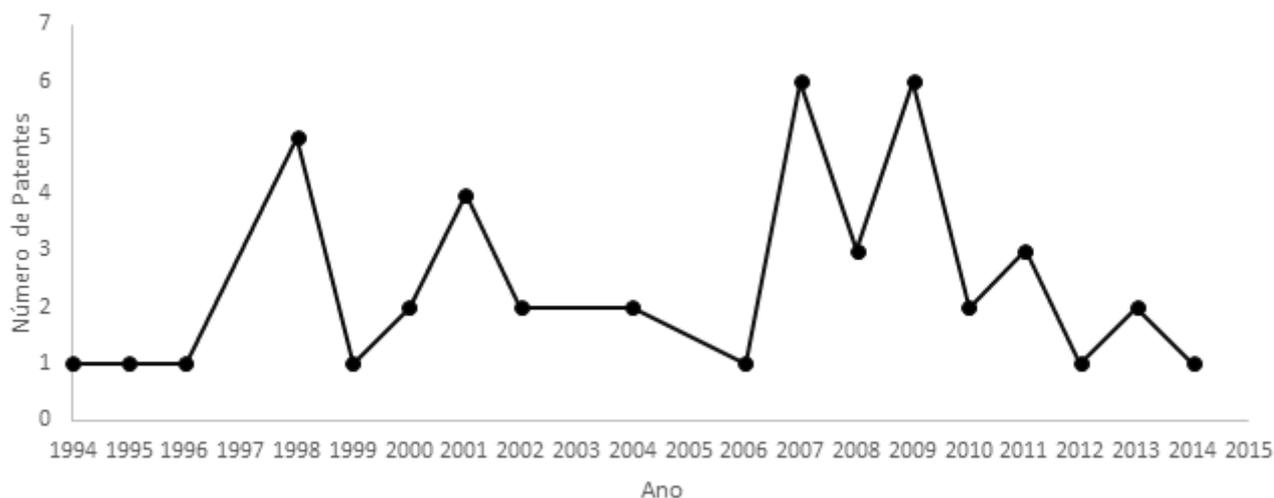
Packing	Packing Active	Food	Antimicrobial	A23L3	B65D	B65B55	Nº de Patente
X							10.000
		X					10.000
			X				10.000
X		X					10.000
X	X						4.030
	X						3.937
		X	X				2.516
X	X	X					1.100
	X	X					1.100
X			X				137
X		X	X				44
X		X	X		X		17
X		X	X	X			14
X	X		X				9
X		X	X			X	8
X	X	X	X				3
	X	X	X				3

Fonte: Autorial Própria (2015).

Apesar da determinação de 44 patentes selecionadas pertinentes as buscas, 5 patentes não apresentaram relação com o tema, sendo então desconsideradas. Após a determinação do número de
CARDOSO, L.G.; SOUZA, C.A.; GUIMARÃES, A.G.. Prospecção tecnológica de patentes sobre a utilização de embalagens antimicrobianas em alimentos.

patentes abordadas no presente estudo, foram analisados parâmetros, como a evolução de patentes depositadas anualmente (figura 1).

Figura 1 - Evolução Anual de Patentes Depositadas.

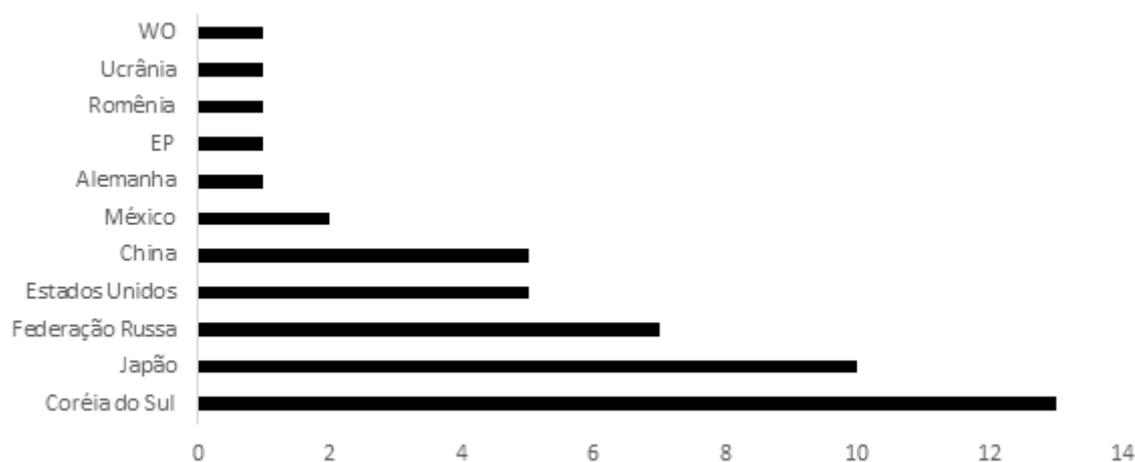


Fonte: Autoria Própria (2015).

O ano de 1988, foi o início dos depósitos de patentes voltadas a polímeros incorporados com agentes antimicrobianos (figura 1), pois na década de 90 o conceito de segurança alimentar passou a incorporar também a noção de acesso a alimentos seguros (não contaminados biologicamente ou quimicamente). É importante ressaltar que um pedido de patente depositado, segundo as normas que emanam da Convenção da União de Paris, leva 18 meses em sigilo, contados da data de depósito ou da prioridade mais antiga, até sua publicação, isto justifica a falta de dados em parte de 2014 e nos anos de 2015 e 2016.

A primeira patente depositada nos últimos 20 anos (1995), trata da elaboração de uma embalagem com ação antimicrobiana, resistente ao mofo e altas temperaturas, sem influenciar o alimento. Esta embalagem é obtido por amassamento de uma resina sintética com a inclusão dos compostos ciclodextrina (carboidrato complexo composto de unidades de Glicose α (α -D-glicopiranosose) unidas pelas ligações tipo α -1,4 com estruturas iguais a um tronco de cone) e isotiocianato (é um composto formado a partir dos glicosinolatos através da ação de uma enzima chamada mirosinase, presente em vegetais como couve-flor).

De acordo com as patentes selecionadas, para o presente estudo, foi analisado o número de patentes depositadas por País, demonstrado na figura 2. A Coréia do Sul foi o país com maior número de depósitos, total de 29,54% das patentes depositadas, seguido pelo Japão (22,72%) e Rússia (15,90%). Países como China e Estados Unidos ambos foram depositantes de 15,90% das patentes e a Romênia, Ucrânia e México foram responsáveis pelo depósito de 2,27% de patente. Esses dados foram resultados da consulta entre os anos de 1995 a 2015.

Figura 2 - Número de Patentes Depositadas por País.

Fonte: Autoria Própria (2015).

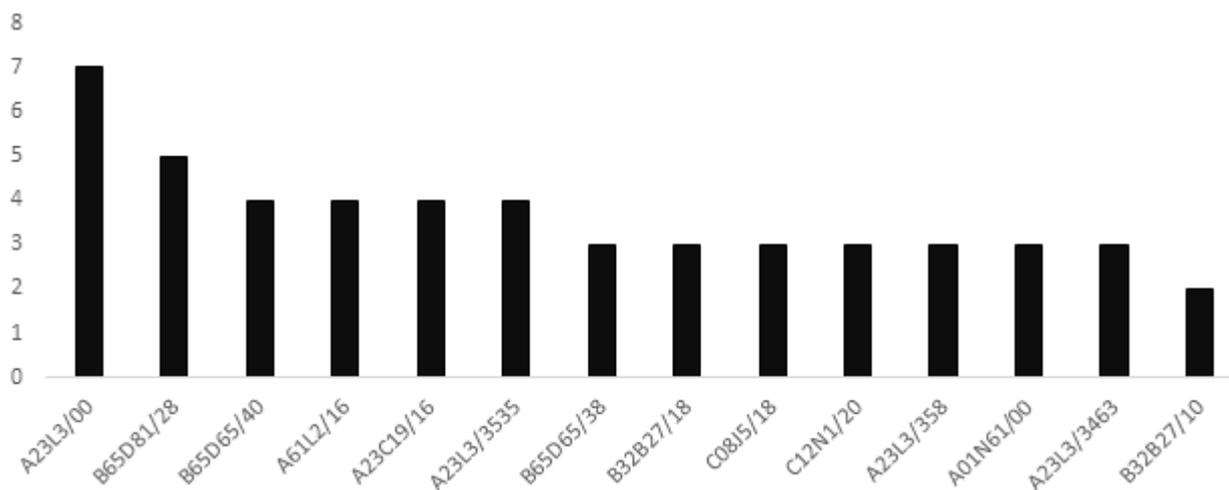
Países como Coréia do Sul e Japão tem demonstrado um grande crescimento de depósitos de patentes, devido a sua política de incentivo a inovação e tecnologia, diferentes do Brasil, que no aspecto da presente pesquisa não aparece como depositante, podendo ser verificado no gráfico os depositantes líderes no que diz respeito a embalagens com ação antimicrobianas.

Os Estados Unidos com o objetivo de facilitar a entrada de novos produtos no mercado, reformulou a lei para depósito de patente no país. Este novo sistema americano aproxima-se com de outras nações, que estabelece: à primeira pessoa que apresentar um pedido válido de registro de patente, detêm o poder da mesma. Desta forma, possibilitando a garantia dos direitos de propriedade intelectual ao depositante estimulando o aumento de depósitos e conseqüentemente aumentando o número de patentes no futuro.

Segundo a Organização Mundial de Propriedade Intelectual (OMPI), a China apresentou quase uma de cada três solicitações do total de 2,9 milhões recebidas em 2015, sendo responsável por um total de 1 milhão de propostas. As solicitações que são apenas para uso doméstico representaram quase dois terços do total mundial. Somente 42 mil dos pedidos chineses foram para patentes fora da China. Os EUA, por sua vez, foi o país com mais solicitações de patentes no exterior, com quase 238 mil.

Foram encontrados uma diversidade de 14 códigos (figura 3) de classificação diferentes, como demonstrado no gráfico 3. As seções que estiveram presentes nas buscas foram “A” classificando 73,33% das patentes, e que corresponde a “necessidades humanas” e “B” (26,67%), que trata da “execução de operações e transporte”.

Os depositantes desta patente foram inventores independentes, classificada no código A23L3/00. Com o comportamento do gráfico é possível observar que existe uma crescente preocupação e evolução no estado da arte no que diz respeito a patentes com embalagens antimicrobianas.

Figura 3. Patentes por Classificação Internacional.

Fonte: Autoria própria (2015).

O código A23 trata de alimentos ou produtos alimentícios; seu beneficiamento. Justificando assim, porque este código esteve presente em 26 documentos, representando o maior código de classificação dos documentos de patentes encontrados nesta pesquisa (Tabela 2). Já o código B65 classifica estes documentos em transporte; embalagem; armazenamento; manipulação de material delgado ou filamentar, classificando 10 documentos destas pesquisa.

Tabela 2. Classificação dos códigos encontrados na pesquisa (*packing and food and antimicrobial*).

Código	Classificação
A01N61/00	Biocidas, repelentes ou atrativos de pestes ou reguladores do crescimento de plantas contendo substâncias de composição desconhecida ou indeterminada, p. ex. substâncias caracterizadas apenas pelo modo de ação.
A23L3/00	Conservação de alimentos ou produtos alimentícios, em geral, p. ex. pasteurização, esterilização, especialmente adaptada a alimentos ou produtos alimentícios ...
A23L3/3454	... na forma de líquidos ou sólidos.
A23L3/3463	... compostos orgânicos; Micro-organismos; Enzimas.
A23L3/3472	... compostos de constituição indeterminada obtidos a partir de animais ou plantas.

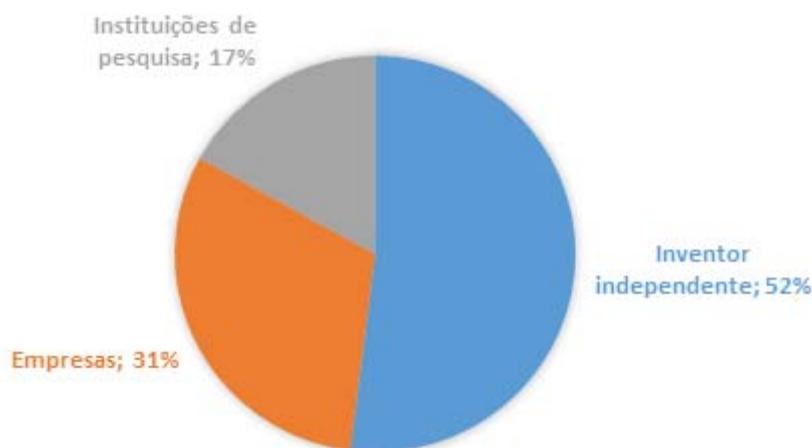
CARDOSO, L.G.; SOUZA, C.A.; GUIMARÃES, A.G.. Prospecção tecnológica de patentes sobre a utilização de embalagens antimicrobianas em alimentos.

A23L3/3508	... contendo grupos carboxila.
A23L3/3517	... Ésteres de ácido carboxílicos.
A23L3/3535	... compostos orgânicos contendo enxofre.
A23L1/212	... produtos à base de frutas ou legumes; Seu preparo ou tratamento.
A23L2/00	... bebidas não alcoólicas; Composições secas ou concentrados para as mesmas; Suas preparações.
A23C 19/16	Queijo; Preparações à base de queijo; Preparação dos mesmos e revestimento da superfície do queijo, p. ex. com cera de parafina.
B65D65/40	Envoltórios ou coberturas flexíveis; Materiais de embalagem de tipo ou forma especial utilizando laminados para fins especiais de embalagem.
B65D65/38	Envoltórios ou coberturas flexíveis; Materiais de embalagem de tipo ou forma especial Materiais de embalagem de tipo ou forma especial.
B65D81/28	Recipientes, elementos de embalagem ou pacotes, para conteúdo que apresente problemas especiais de transporte ou armazenamento ou adaptados para outros fins que não embalagem depois da remoção do conteúdo e utilização de meios para conservar alimentos, fungicidas, pesticidas ou repelentes contra animais.
B32B27/18	Produtos em camadas compreendendo, essencialmente, resina sintética caracterizada pelo uso de aditivos especiais.

Fonte: Autoria própria (2015).

No gráfico 4 é possível observar a porcentagem de patentes e seus respectivos depositantes, detentores da tecnologia. O maior número de patentes depositadas foram por inventores independentes (figura 4), cerca de 52%, sendo que a maioria destes depositantes estão divididos entre a Coréia do Sul, Japão e Rússia. As empresas depositaram 31% das patentes no período e 17% tiveram como depositantes as Instituições de pesquisa, totalizando 5 instituições depositantes, sendo 3 depósitos pertencentes a China, 2 ao México, Coréia do Sul e Romênia, depositaram 1 patente cada.

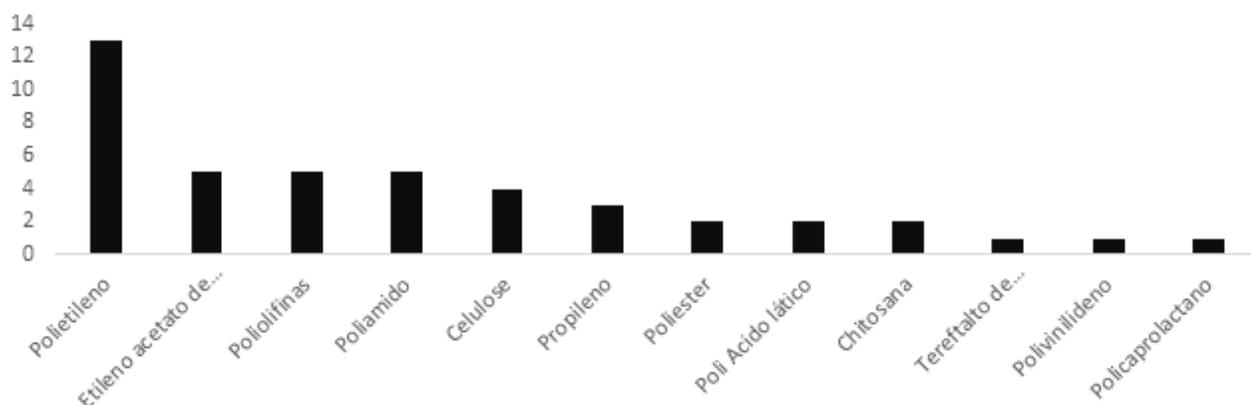
Figura 4 - Número de Patentes por Depositante.



Fonte: Autoria própria (2015).

Ao que se refere ao tipo de polímero mais empregado na criação de embalagens com ação antimicrobiana (figura 5), estão os polietilenos, sendo utilizados em 13 patentes. A vasta utilização deste polímero se dá devido a sua alta flexibilidade, dentre os polímeros existentes é o quimicamente mais simples, tendo um baixo custo, resistência a altas temperaturas, boa qualidade, leveza, transparência, alta resistência a tração, compressão e tensão. Quanto ao emprego em alimentos, são desejados por serem inertes e atóxicos.

Figura 5 - Tipos de Polímeros por Número de Patentes.



Fonte: Autoria própria (2015).

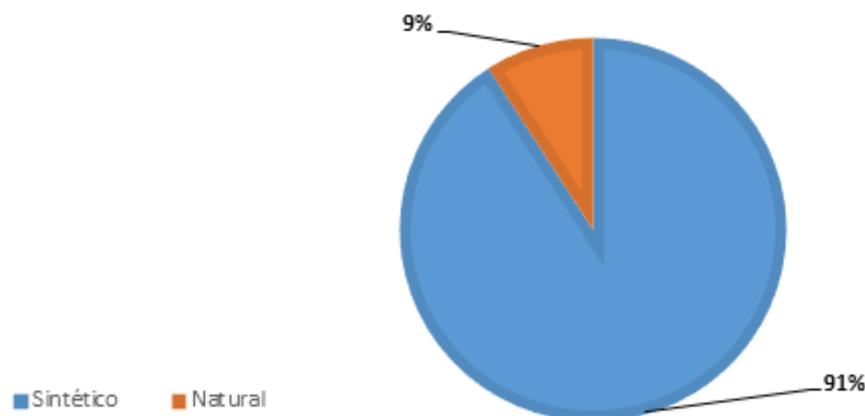
Pode-se observar a utilização de polímeros biodegradáveis, como o Poli Acido láctico, justificada pela crescente preocupação ambiental por parte da indústria de embalagens para alimentos, preocupada com a crescente necessidade da substituição dos polímeros sintéticos por polímeros biodegradáveis.

Em relação a origem do antimicrobiano utilizado (figura 6), os sintéticos (37) representaram a maior percentagem, 91% das patentes, enquanto os naturais 9%. Os compostos antimicrobianos

CARDOSO, L.G.; SOUZA, C.A.; GUIMARÃES, A.G.. Prospecção tecnológica de patentes sobre a utilização de embalagens antimicrobianas em alimentos.

sintéticos mais utilizados foram: diversos tipos de ácidos (cítrico, fosfórico, acético, benzoico e outros), Nanopartículas de prata, Cobre, Partículas de Selênio e Íons de Prata.

Figura 6 - Origem do Antimicrobiano por Número de Patentes.



Fonte: Autoria própria (2015).

Quanto aos naturais (2) o Extrato de Semente de Uva e Extrato de Artemísia, foram utilizados em uma patente cada. Atualmente, pesquisas têm se voltado a utilização dos antimicrobianos naturais, devido ao fato de não se conhecer a toxicidade destes compostos, portanto, a utilização de compostos naturais surge como uma alternativa segura, ao que se refere a alimentação humana.

CONCLUSÃO

As embalagens com ação antimicrobianas são de grande importância, principalmente para a indústria de alimentos, onde se necessita de uma melhor qualidade os produtos alimentícios. Ao longos os anos observa-se um crescimento no número de depósitos de patentes, pertinentes ao tema.

A Coréia de Sul foi o país com maior número de depósitos (13 patentes) relacionadas à busca efetuada, o Brasil não possui destaque neste tema, devido ao seu baixo investimento em pesquisas nesta área. O código AL23L3 é o código internacional mais usado por ser genérico. A proporção de patentes com inventores independentes é bem maior que a de empresas e instituições de pesquisa.

O polímero mais utilizado no emprego destas embalagens trata-se de um polímero não biodegradável o Polietileno. O maior índice de apropriação patentária utilizam antimicrobianos sintéticos como composto ativo.

Existem poucas aplicações de polímeros incorporados com antimicrobianos naturais voltados a alimentos e polímeros biodegradáveis, isto torna este aspecto vantajoso para investimentos de pesquisa, desenvolvimento e apropriação de tecnologia. Destacando a área como promissora, podendo ser novos pontos de pesquisa, ampliando o conhecimento da área de embalagens e criando novas tecnologias sustentáveis.

REFERÊNCIAS

CARDOSO, L.G.; SOUZA, C.A.; GUIMARÃES, A.G.. Prospecção tecnológica de patentes sobre a utilização de embalagens antimicrobianas em alimentos.

ABRAE – Associação Brasileira de Embalagem, 2015. Disponível: <<http://www.abre.org.br>>, acesso: 10/12/2015.

APPENDINI, P & HOTCHKISS, J. H. Surface modification of poly (styrene) by the attachment of an antimicrobial peptide. **Journal of Applied Polymer Science**, v. 81, p. 609-616, 2001.

AZEREDO, H. M. C.; FARIA, J. A. F & AZEREDO, A. M. C. Embalagens Ativas Para Alimentos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 20, n, 3, p 337 – 341, 2000.

KHWALDIA, K.; ARAB-TEHRANY, E & DESOBRY, S. Biopolymer coatings on paper packaging materials. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, Chicago, v. 9, n. 1, p. 82-91, 2010.

KUREK, M. et al. Antimicrobial efficiency of carvacrol vapour related to mass partition coefficient when incorporated in chitosan based films aimed for active packaging. **Food Control**, v. 32, n. 1, p. 168–175, 2013.

MARTINS, S. M. F & CARLOS, J. M. Polímeros Biodegradáveis – Uma Solução Parcial Para Diminuir A Quantidade Dos Resíduos Plásticos. **Química Nova**, v. 29, n. 4, p. 811-816, 2006.

OMPI - Organização Mundial de Propriedade Intelectual, 2015. Disponível:<<https://nacoesunidas.org/agencia/ompi/>>, acesso: 14/03/2017.

CARDOSO, L.G.; SOUZA, C.A.; GUIMARÃES, A.G.. Prospecção tecnológica de patentes sobre a utilização de embalagens antimicrobianas em alimentos.