
FILME BIODEGRADÁVEL INCORPORADO COM GLICEROL E ADITIVOS NATURAIS

Letícia Caribé Batista Reis, Amanda Desireux Barcellos, Bruna Aparecida Souza Machado, Janice Izabel Druzian

Faculdade de Farmácia, Departamento de Análises Bromatológicas, Universidade Federal da Bahia – UFBA, Salvador, Bahia - Brasil (amandadesireux@hotmail.com).

RESUMO

O biofilme é produzido a partir de materiais biológicos, agindo como barreira a elementos externos e protegendo o produto embalado de danos físicos e biológicos, aumentando assim sua vida útil. O desenvolvimento destes biofilmes tem avançado consideravelmente, devido ao interesse por alimentos de alta qualidade, à preocupação ambiental e às oportunidades para criar novos mercados para as matérias-primas formadoras de filme, derivadas de produtos agrícolas. Este trabalho objetivou mapear as pesquisas desenvolvidas no estudo de filmes incorporados de glicerol como plastificante em uma matriz biodegradável, obtida a partir de amido, e que tenham propriedades funcionais. A pesquisa foi realizada através do mapeamento de patentes, artigos, teses e monografias, em diferentes bases de dados. Esta prospecção tecnológica mostrou que há poucas patentes e estudos relacionados a filmes biodegradáveis a base de amido e plastificados por glicerol, e não há registro da incorporação de ingredientes naturais que possam conferir atividade antioxidante.

Palavras Chave: biofilme, glicerol, antioxidante, biodegradável.

ABSTRAT

The biofilm is produced from biological materials, acting as a barrier to outside elements and protecting the packaged product of physical and biological damage, thus increasing its life. The development of these biofilms has advanced considerably, due to high interest in food quality, environmental concerns and opportunities to create new markets for raw materials forming the film, derived from agricultural products. This study aimed to map the research developed in the study of films of glycerol as a plasticizer incorporated in a biodegradable matrix, obtained from starch, and have functional properties. The survey was conducted by mapping patents, articles, theses and monographs in different databases. This survey showed that there are few technological patents and studies related to biodegradable films based on plasticized starch and glycerol, and no record of incorporation of natural ingredients that may confer antioxidant activity.

Key words: biofilm, glycerol, antioxidant, biodegradable.

Área tecnológica: Tecnologia de alimentos, fármacos.

INTRODUÇÃO

Biofilme é um filme fino preparado a partir de materiais biológicos, que age como barreira a elementos externos e, conseqüentemente, pode proteger o produto embalado de danos físicos e biológicos e aumentar a sua vida útil (HENRIQUE et al., 2008).

Recentemente tem havido um grande interesse pelo desenvolvimento de biofilmes degradáveis biologicamente, principalmente devido à demanda por alimentos de alta qualidade, às preocupações ambientais sobre o descarte dos materiais não renováveis das embalagens para alimentos e às oportunidades para criar novos mercados para as matérias-primas formadoras de filme, derivadas de produtos agrícolas. Esses filmes são possíveis meios de agregação de ingredientes com o objetivo de melhorar a textura, o aroma, o controle do crescimento microbiano e a qualidade geral de alimentos (HENRIQUE et al., 2008).

Os biofilmes são geralmente produzidos com materiais biológicos, como polissacarídeos, proteínas, lipídios e derivados. A obtenção dos mesmos está baseada na dispersão ou solubilização dos biopolímeros em um solvente (água, etanol ou ácidos orgânicos) e acréscimo de aditivos (plastificantes ou agentes de liga) obtendo-se uma solução ou dispersão filmogênica. Após o preparo, devem passar por uma operação de secagem para a formação dos filmes tipo *casting* (GONTARD et al., 1992).

Inúmeros estudos têm sido publicados sobre caracterização das propriedades funcionais de filmes a base de amido, principalmente porque o amido é uma matéria-prima abundante e disponível em todo o mundo, apresenta muitas possibilidades de modificação química, física ou genética e origina filmes e revestimentos resistentes.

Plastificantes como glicerol são capazes de garantir boa qualidade no plástico biodegradável a ser produzido. O plastificante é uma molécula pequena, de baixa volatilidade e de natureza química similar a do polímero usado na constituição do filme. Quando adicionado à solução filmogênica modifica a organização molecular da rede amilácea aumentando o volume livre na molécula. Essa ação do plastificante causa alterações no plástico biodegradável como o aumento de flexibilidade, extensibilidade e distensibilidade seguido por diminuição na resistência mecânica, temperatura de transição vítrea e barreira a gases e vapor de água, isso devido à higroscopicidade do plastificante e sua ação na quebra da rede amilácea aumentando assim as interações amido-plastificante que diminuem a densidade das interações e conseqüentemente a coesão da molécula além do aumento do volume livre (GROSSMAN, 2007).

As propriedades protetoras desses filmes podem ser reforçadas mediante a incorporação de aditivos que agem liberando compostos que aumentam a vida-de-prateleira dos produtos tais como agentes antimicrobianos, bactericidas, fungicidas, antioxidantes ou o uso de enzimas. Cabe salientar que, como o consumidor tem aumentado a demanda por alimentos seguros e estão, especialmente, preocupados com os efeitos colaterais de vários aditivos artificiais, é de grande importância o estudo de novos aditivos naturais e não tóxicos no intuito de substituir os aditivos artificiais na manutenção da qualidade dos alimentos (GUILBERT; BIQUET, 1995).

Esta prospecção tecnológica tem o intuito de fazer o mapeamento das pesquisas desenvolvidas no estudo de filmes incorporados de glicerol como plastificante em uma matriz biodegradável, obtida a partir de amido, e que tenham propriedades funcionais específicas pela incorporação de aditivos

naturais como, por exemplo, serem antioxidantes que retardam a oxidação do produto a ser acondicionado.

ESCOPO

A pesquisa foi feita através do mapeamento de patentes, artigos, teses e monografias. Foram utilizados termos em relação à obtenção dos filmes biodegradáveis (Tabelas 1 e 2): matriz polimérica utilizada (amido, fécula de mandioca), plastificante (glicerol) e presença de aditivos naturais que lhe conferem propriedades funcionais específicas. O método de busca, com as palavras-chaves, foi com a combinação dos termos: filmes biodegradáveis (biodegradable films) / amido (starch) / amido mandioca (cassava starch) / glicerol ou glicerina (glycer*) / aditivos ou ingredientes naturais (natural ingredients or additives).

Tabela 1: Pesquisa de patentes por palavras-chave.

Filme biodegradável glicer* (biodegradable film glycer*)	0	33	40
Filme glicer* amido (film starch glycer*)	1	43	60
Filme biodegradável glicer* amido (biodegradable film starch glycer*)	0	10	4
Filme glicer* amido mandioca (film starch cassava glycer*)	0	4	0
Filme glicer* amido aditivos naturais (film glycer* starch naturals additive)	0	0	0
Filme glicer* amido ingredientes naturais (film glycer* starch naturals ingredients)	0	0	0
Filme glicer* amido agentes (film glycer* starch agents)	1	0	2
Total	2	90	106

Fonte: Autoria própria, 2012.

Para a pesquisa de patentes os bancos de dados foram em inglês (Espacenet e USPTO) e português (INPI); foram encontrados um total de 14 patentes com o tema de interesse. Para a pesquisa de teses, artigos e monografias os bancos de dados foram: Banco de Teses da CAPES, Sciello, Web of Science, Google acadêmico, Scopus, LILACS e CSA; foram encontrados um total de 50 patentes com o tema de interesse. Diante desses resultados foi feito um levantamento de dados com as principais informações das patentes e produção científica encontrada.

Tabela 2. Pesquisa de artigos, teses e monografias por palavra-chave.

Palavras-chave	CAPEL	SCIELLO	WEB OF SCIENCE	GOOGLE ACADÊMICO	SCOPUS	LILACS	CSA
Filme biodegradável amido glicer* (biodegradable film starch glycer*)	14	48	32	115	24	6	79
Filme glicer* amido aditivos naturais (film glycer* starch naturals additive)	0	0	3	17	15	0	14
Filme glicer* amido ingredientes naturais (film glycer* starch naturals ingredients)	1	0	2	3	0	0	2
Total	15	48	37	135	39	6	95

Fonte: Autoria própria, 2012.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Podemos observar um aumento do número de patentes em 2003 seguido por um aumento equivalente nos anos de 2005, 2006 e 2007 (Figura 1).

Os Estados Unidos e Canadá se destacaram por serem os maiores detentores das patentes acerca dos filmes biodegradáveis plastificados por glicerol e com propriedades específicas, sendo seguido pelo Reino Unido e Brasil (Figura 2).

Observamos maior utilização dos biofilmes na área de embalagens em geral, que envolve também o setor de embalagens alimentícias, seguido da utilização em produtos farmacológicos tais como para curativos em ferimentos, e pelo setor de filmes comestíveis com aplicação em alimentos (Figura 3).

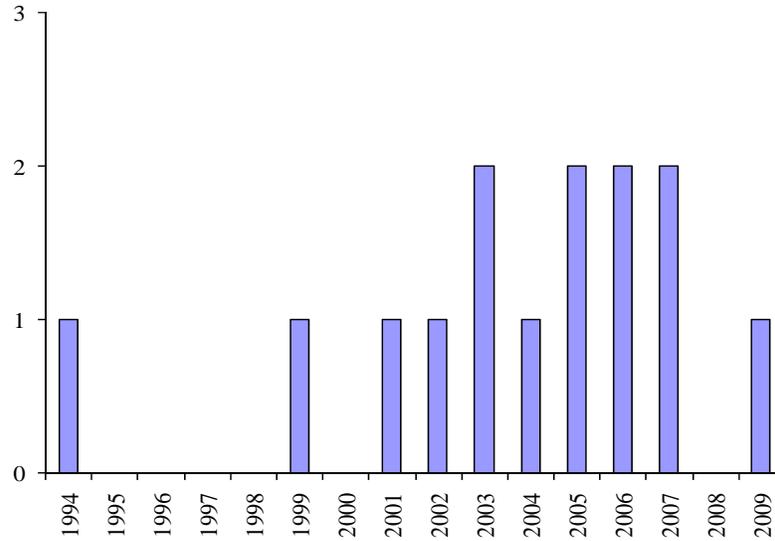


Figura 1: Evolução Anual de Depósitos de Patentes. Fonte: Autoria própria, 2012.

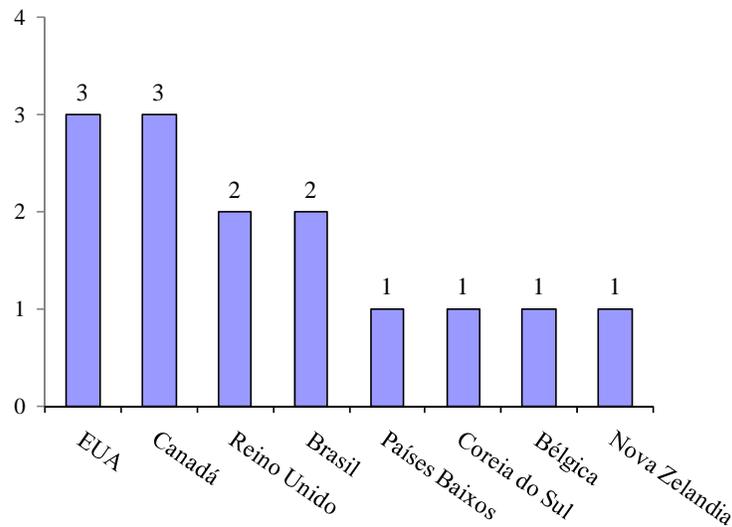


Figura 2: Patentes depositadas por país. Fonte: Autoria própria, 2012.

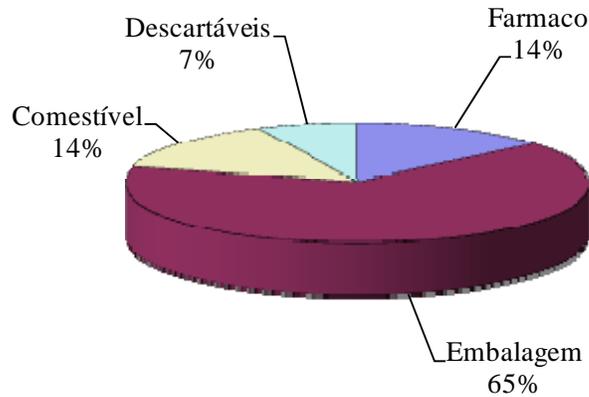


Figura 3: Patentes que fazem uso dos filmes biodegradáveis. Fonte: Autoria própria, 2012.

Pode-se observar na Figura 4, que quanto às propriedades dos filmes, 14% das patentes estavam relacionados à incorporação de fibras vegetais ou minerais à matriz polimérica. As fibras naturais são adicionadas visando melhorar suas propriedades e reduzir custos da composição polimérica para então obtenção de materiais de baixa densidade, menor abrasão durante processamento, altos níveis de preenchimento que resultam em aumento na rigidez, elevado módulo específico, aumento na durabilidade. As fibras citadas nas patentes foram: bananeira, cana de açúcar, sisal, mandioca, luffa cylindrical e amianto crisotila.

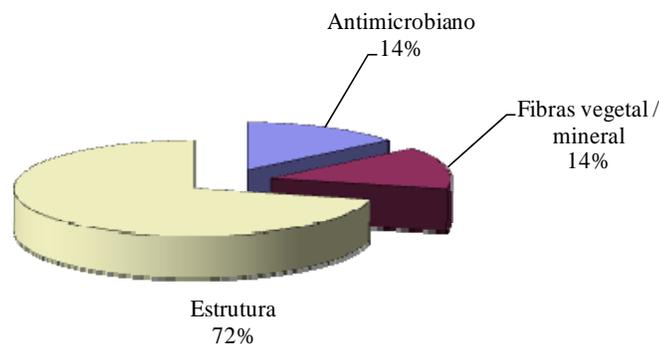


Figura 4: Objeto das patentes: Quanto às propriedades dos filmes. Fonte: Autoria própria, 2012.

Outros 14% estavam relacionados à incorporação de agentes naturais antimicrobianos aos filmes e 72% relacionados à obtenção dos filmes pela mudança de sua composição de forma a melhorar sua estrutura, como por exemplo: propriedades mecânicas, ópticas, térmicas e de barreira. Esse maior estudo quanto à estrutura se explica pelo fato de que os filmes de amido apresentam uma séria

limitação tecnológica, que advém de sua característica hidrofílica. O material absorve água facilmente e incha, o que pode resultar na perda de suas propriedades mecânicas e de barreira.

O mais importante é quando se observa que patentes relacionados à incorporação de agentes antioxidantes não estão sendo exploradas.

Como forma de melhorar sua estrutura foram adicionados à formulação dos biofilmes outras matrizes poliméricas juntamente com o amido, mas com o mesmo plastificante que é o glicerol (Figura 5).

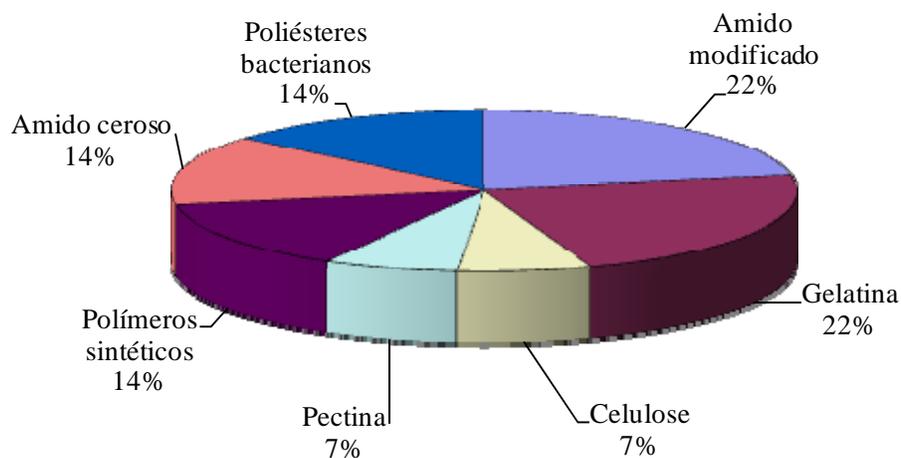


Figura 5: Objeto das patentes: Quanto à composição dos filmes. Fonte: Autoria própria, 2012.

Na produção científica, podemos observar (Figura 6) que o amido de inhame (25%) e de mandioca (23%) estão sendo os mais utilizados na confecção dos filmes biodegradáveis plastificados por glicerol, sendo seguidos pelo amido de milho (14%) e aveia (11%).

Vale salientar que diante da necessidade de se reduzir a quantidade de material descartado, aumenta o interesse das pesquisas na utilização de produtos que tenham origem vegetal e a produção de materiais com caráter biodegradável tem se intensificado, portanto, isso pode ser visível pelos vários outros tipos de amidos destacados nas pesquisas e que estão sendo estudados.

Em relação à produção científica quanto às propriedades dos filmes, podemos observar (Figura 7) que tiveram um maior número os estudos relacionados a melhorar a estrutura dos filmes (69%), seguidos pelas propriedades antimicrobianas (22%) em que são bastante utilizadas a quitosana, propionato de cálcio e ácido sórbico, seguida pelas propriedades de absorvedor de etileno (9%), utilizando, por exemplo, o permanganato de potássio. O mais importante é quando se observa que estudos relacionados à incorporação de agentes antioxidantes não estão sendo explorados.

Como forma de estudar a melhor estrutura quanto à composição, os estudos mostram (Figura 8) grande interesse pelo uso do amido modificado nos filmes (31%), sendo seguido pelo uso da

gelatina em associação com as diversas fontes de amido (26%). Vale ressaltar que nesses estudos também é verificado qual a melhor concentração do plastificante glicerol na formulação de forma a conferir propriedades adequadas ao filme.

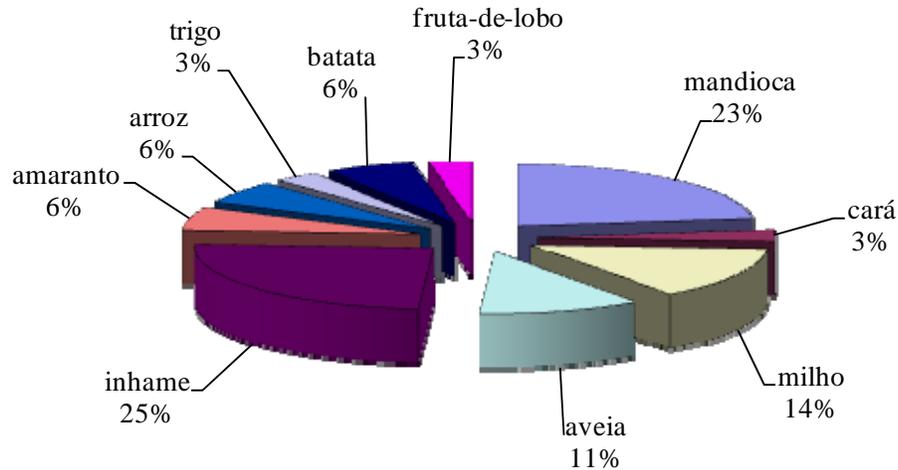


Figura 6: Pesquisas para tipos de amido e plastificante glicerol. Fonte: Autoria própria, 2012.

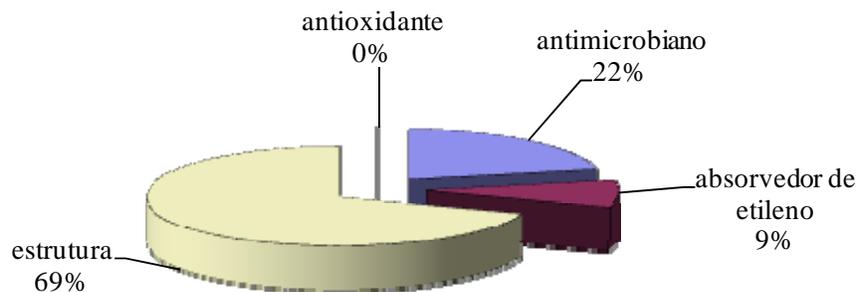


Figura 7: Pesquisas com as propriedades dos filmes. Fonte: Autoria própria, 2012.

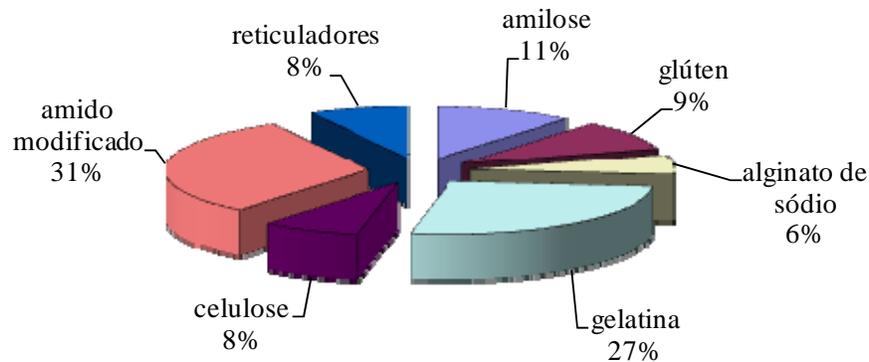


Figura 8: Pesquisas com a Estrutura dos filmes: Mudanças na composição.
Fonte: Autoria própria, 2012.

CONCLUSÕES

A prospecção tecnológica mostrou que há poucas patentes relacionadas a filmes biodegradáveis a base de amido e plastificados por glicerol, e nenhuma patente registra a incorporação de ingredientes naturais que possam conferir atividade antioxidante. Diante disso os dados demonstram uma área promissora com crescimento relevante de patentes nos últimos anos.

As pesquisas em artigos, teses e dissertações confirmam os resultados identificados nas patentes e mostraram que esses filmes biodegradáveis estão sendo estudados em relação à incorporação e combinação de agentes que melhorem sua estrutura como: a resistência e a flexibilidade, propriedades térmicas, ópticas e mecânicas, assim como a sua capacidade de proteção do produto em termos de barreira à umidade, sendo então necessário ainda aperfeiçoar o polímero nesses aspectos. Poucos estudos relacionam seu uso com propriedades funcionais assim como agentes antimicrobianos ou absorvedores de etileno, e nenhum estudo relacionam o uso de agentes antioxidantes.

REFERÊNCIAS

- GONTARD, N.; GUILBERT, S.; CUQ, J. L. Water and glycerol as plasticers affect mechanical and water vapor barrier properties of an edible wheat gluten film. **Journal of Food Sciencey**, v.53, n. 1, p. 206-211, 1992.
- GROSSMAN, M. V. E.; MALI, S.; SHIMAZU, A. A. Efeitos plastificante e antiplastificante do glicerol e do sorbitol em filmes biodegradáveis de amido de mandioca. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, PR, v.28, n. 1, p. 79-88, 2007.

GUILBERT, S.; BIQUET, B. Películas y envolturas comestibles. In: BUREAU, G.; MULTON, J. L. **Embalaje de los alimentos de gran consumo**. Zaragoza: Editora Acríbia S.A. cap.22, p. 331-371, 1995.

HENRIQUE, C. M.; CEREDA, M. P.; SARMENTO, S. B. S. Características físicas de filmes biodegradáveis produzidos a partir de amidos modificados de mandioca. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.28, n. 1, p. 231-240, 2008.