

Biossensor do Mesocarpo do Babaçu (*Orbignya phalerata*) para Detecção de Neurotransmissor: Uma prospecção Tecnológica

Biossensor to Babassu Mesocarp (*Orbignya phalerata*) for the detection of Neurotransmitte: A prospecting Technology

Paulo Ronaldo Sousa Teixeira¹; Ana Siqueira do Nascimento Marreiro Teixeira²; Carla Eiras³; Roosevelt Delano de Sousa Bezerra⁴

¹Instituto Federal do Piauí – IFPI – Teresina/PI – Brasil
paulo_ronaldo@ifpi.edu.br

²Instituto Federal do Piauí – IFPI – Teresina/PI – Brasil
anamarreiro@ifpi.edu.br

³Universidade Federal do Piauí – UFPI – Teresina/PI – Brasil
carla.eiras.ufpi@gmail.com

⁴Instituto Federal do Piauí – IFPI – Teresina/PI – Brasil
rooseveltdsb@ifpi.edu.br

Resumo

*O pó do mesocarpo do coco babaçu (*Orbignya phalerata*) destaca-se como alimento, como antiinflamatório, imunomodulador, analgésico e antipirético. Desta forma, uma nova aplicabilidade é proposta para a utilização deste recurso natural com vistas ao desenvolvimento de produtos tecnológicos, como por exemplo, como sensores para uso nas ciências biomédicas. Por ser um produto natural, propõe-se um estudo deste produto no desenvolvimento de um biossensor para detecção de neurotransmissores tais como a dopamina, noradrenalina e adrenalina. Desta forma, objetivou-se realizar um rastreamento das pesquisas já desenvolvidas e com resultados patenteados, analisando pesquisas com as palavras-chave: biossensores, *Orbignya phalerata*, neurotransmissor. A prospecção foi realizada no European Patent Office, no United States Patent and Trademark Office, no Banco de dados do Instituto Nacional de Propriedade Industrial do Brasil e nos artigos científicos extraídos da base Scopus. Quando pesquisadas as combinações Biossensor AND Neurotransmitte e Biossensor AND *Orbignya phalerata*, não foi encontrada nenhuma patente, o que caracteriza que o desenvolvimento do biossensor do mesocarpo do babaçu para este fim é um projeto bastante inovador. Somente os Estados Unidos e o Brasil apresentam publicações científicas a respeito do babaçu. Ressalta-se que estas pesquisas são recentes, visto que as primeiras publicações datam do ano de 2006.*

Palavras-chave: biossensor, orbignya phalerata, neurotransmissor.

Abstract

The powder's mesocarp (Orbignya phalerata) stands out as food and also due to its properties like anti-inflammatory, immunomodulatory, analgesic and antipyretic. Thus, a new proposal is applicable to the use of this natural resource with a view to the development of technological products, for example, as sensors for use in the biomedical sciences. Being a natural product, it proposes a study of this product to develop a biosensor for the detection of neurotransmitters such as dopamine, noradrenaline and adrenaline. Thus, the objective was to conduct a screening of research has developed and patented results, analyzing research with keywords: biosensors, Orbignya phalerata neurotransmitter. Prospecting was carried out at the European Patent Office, the United States Patent and Trademark Office, the database of the National Institute of Industrial Property of Brazil and of scientific articles from Scopus. When surveyed combinations Biosensor AND Neurotransmitte and DNA Biosensor Orbignya phalerata, found no patent, which characterizes the development of biosensor of babassu mesocarp for this purpose is a very innovative design. Only the United States and Brazil have scientific publications babassu. Since these studies are recent, where the first publications dating from 2006.

Key-words: biosensor; orbignya phalerata; neurotransmitter.

1. Introdução

Os sensores eletroquímicos destacam-se no mercado de instrumentação analítica, por caracterizarem-se como dispositivos bastante simples, que dispensam equipamentos de medida muito sofisticados e que utilizam instrumentação comum em laboratórios, tais como os potenciômetros e potenciostatos (TUNER *et al*, 1987).

Dentre as características operacionais mais importantes dos biossensores podemos citar sua estabilidade, seu tempo de resposta e sensibilidade. Desta forma, a construção de um biossensor envolve aspectos relativos às condições operacionais mais apropriadas para a determinação analítica como a natureza do transdutor usado, o material modificador da superfície e ainda características do analito (Yamanaka *et al*, 2009). A modificação de superfícies ou mesmo a imobilização do transdutor pode ocorrer por diferentes processos, dentre os quais destaca-se a formação de filmes através de automontagem (Paterno *et al*, 2001), gerando os chamados eletrodos quimicamente modificados.

A técnica de automontagem do tipo camada-por-camada, do inglês *Layer-by-Layer (LbL)*, permite obter estruturas em escala nanométrica a partir da interação eletrostática de camadas de materiais com cargas de sinais opostos, numa estrutura do tipo “sanduíche”. A vantagem de se trabalhar no estado sólido, sob a forma de filmes nanoestruturados, é a possibilidade de gerar um efeito sinérgico entre os materiais conjugados em multicamadas, possibilitando o surgimento de novas propriedades físicas e químicas (Durán *et al*, 2006).

A automontagem de filmes finos é um destes processos espontâneos de obtenção de novos materiais e tem se destacado como objeto de estudo de diversos grupos acadêmicos interessados na

obtenção de estruturas organizadas, com controle de espessura e de propriedades em escala molecular.

Dentre os materiais formadores de filmes destacam-se os materiais biológicos obtidos de fontes renováveis, tais como as gomas naturais (Araújo *et al*, 2012; Zampa *et al*, 2009; Zampa *et al*, 2012; Eiras *et al*, 2010). O pó do mesocarpo do coco babaçu (*Orbignya phalerata*) destaca-se como alimento e também devido suas propriedades como antiinflamatório, imunomodulador, analgésico e antipirético. Desta forma, uma nova aplicabilidade é proposta para a utilização deste recurso natural na elaboração de biossensores a serem utilizados na detecção de dopamina.

O objetivo deste trabalho foi realizar uma prospecção tecnológica a respeito dos filmes automontados à base do mesocarpo do babaçu (*Orbignya phalerata*) para construção de biossensores a serem utilizados na detecção de Dopamina, analisando a evolução das competências tecnológicas traduzidas no número de patentes, com busca de nas bases de dados do Instituto Nacional de Propriedade Industrial - INPI, Escritório Europeu de Patentes - Espacenet e Escritório de Patentes e Marcas dos Estados Unidos – USPTO e artigos científicos extraídos da base Scopus.

2. Metodologia

No presente trabalho, a prospecção foi baseada na pesquisa de patentes e artigos científicos. Foram utilizadas para a busca de patentes as bases gratuitas INPI, EPO e USPTO, e na base de periódicos da Scopus utilizando as palavras-chave para verificar o uso do *Orbignya phalerata* na elaboração de biossensores na detecção de neurotransmissores.

Vale ressaltar que foram exploradas patentes e artigos com os termos: somente “Biosensor”, somente “*Orbignya phalerata*”, somente “*Neurotransmissor*” e combinações: “Biosensor AND *Orbignya phalerata*”, “Biosensor AND *Neurotransmissor*” e “*Orbignya phalerata* AND *Neurotransmissor*”.

Na base de periódicos Scopus foram analisadas a quantidade de documentos por ano, os países com maiores números de documentos e as principais áreas de aplicações. A pesquisa por artigos científicos ficou compreendida entre os anos de 2002 a 2012, e foi realizada nos meses de abril e maio de 2013.

3. Resultados e Discussão

Na Tabela 1 estão demonstrados os números de patentes encontrados nas bases INPI, EPO e USPTO relacionados às palavras chaves do trabalho analisado.

No total, foram encontradas na pesquisa: 54 patentes na base do INPI, 10.218 patentes na base europeia Espacenet, 1706 na USPTO, totalizando 11.978 patentes pesquisadas em maio de 2013 (Tabela 1).

A prospecção efetuada, utilizando as combinações “Biosensor AND Neurotransmitte”, “Biosensor AND Orbignya phalerata”, não localizou nenhuma patente relacionada aos termos citados, o que demonstra que as pesquisas com o mesocarpo do babaçu são muito recentes, e que biossensores elaborados do mesocarpo do babaçu para detecção de neurotransmissores podem ser bastante inovadores.

Tabela 1- Número de patentes encontradas através das palavra chave.

Palavras chaves	INPI	ESPACENET	USPTO
Biossensor	36	8.665	1431
Neurotransmissor	16	1.551	275
Orbignya phalerata	2	2	0
Biosensor AND Neurotransmitte	0	0	0
Biossensor AND Orbignya phalerata	0	0	0
Total	54	10.218	1.706

Fonte: Aatoria própria (2013)

A figura 1 apresenta o total de depósitos de patentes pesquisadas nas bases da Espacenet, INPI e USPTO.

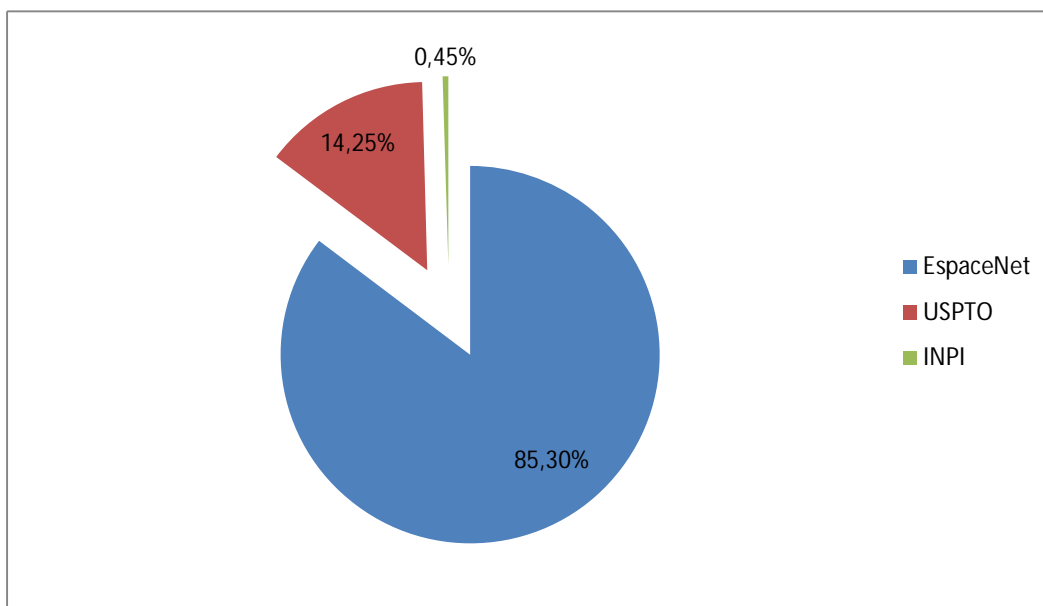


Figura 1- Total de depósitos de Patentes nas bases Espacenet, USPTO e INPI.

Fonte: Autoria própria (2013)

Na Tabela 2 estão representados o número de artigos encontrados nas bases de periódicos Scopus.

Tabela 2- Número de artigos encontrados através de palavra chave.

Palavras chaves	Scopus
Biosensor	11.829
Neurotransmissor	3
Orbignya phalerata	34
Biosensor AND Neurotransmitte	0
Biossensor AND Orbignya phalerata	0
TOTAL	11.866

Fonte: Autoria própria (2013)

Verificou-se que a segunda tabela é bastante semelhante à primeira, onde não foi encontrado nenhum artigo relacionado às combinações descritas, confirmando o que foi relatado anteriormente.

Quando analisada a quantidade anual de artigos publicados, conforme mostra a Figura 2, verificou-se que existe uma quantidade relevante de artigos sobre biossensor; em compensação, a quantidade de artigos sobre o mesocarpo de babaçu e neurotransmissor é muito pequena, tendo-se

verificado que os primeiros artigos a respeito do primeiro termo foram publicados em 2006 e do segundo termo apenas em 2008.

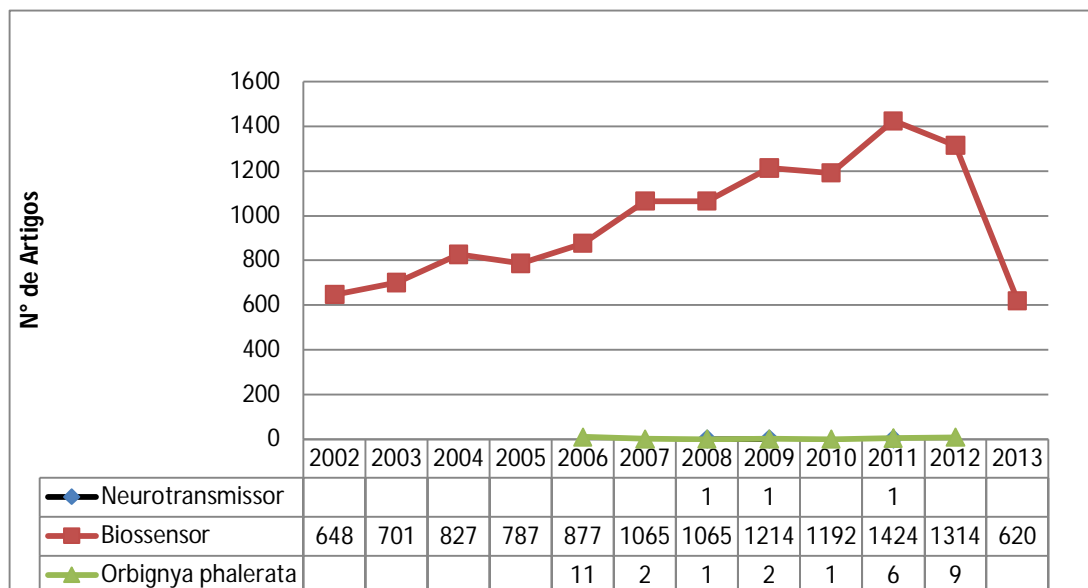


Figura 2- Levantamento da quantidade de artigos

Fonte: Autoria própria (2013)

Os dados levantados comprovam o estudo de Bandeira e colaboradores (1986) que afirmam que os estudos de caracterização físico-química do mesocarpo do babaçu são escassos, o que evidencia a necessidade e importância de estudos dessa natureza para um melhor aproveitamento da planta.

O Brasil ocupa o topo do *ranking* em número de publicações de artigos em periódicos envolvendo o mesocarpo de babaçu, com um total de 30 artigos científicos, seguido dos Estados Unidos e Irlanda que contam com apenas um artigo publicado cada (Figura 3). Este resultado é contrastante com o número de artigos periódicos envolvendo biossensor por país, onde os Estados Unidos se destacam com um número expressivo de 3000 artigos, em detrimento a nenhum artigo publicado no Brasil. Supõe-se, por estes resultados, que os Estados Unidos detêm certo pioneirismo, em relação a países emergentes como o Brasil, no que concerne à publicação de artigos relacionados a biossensor.

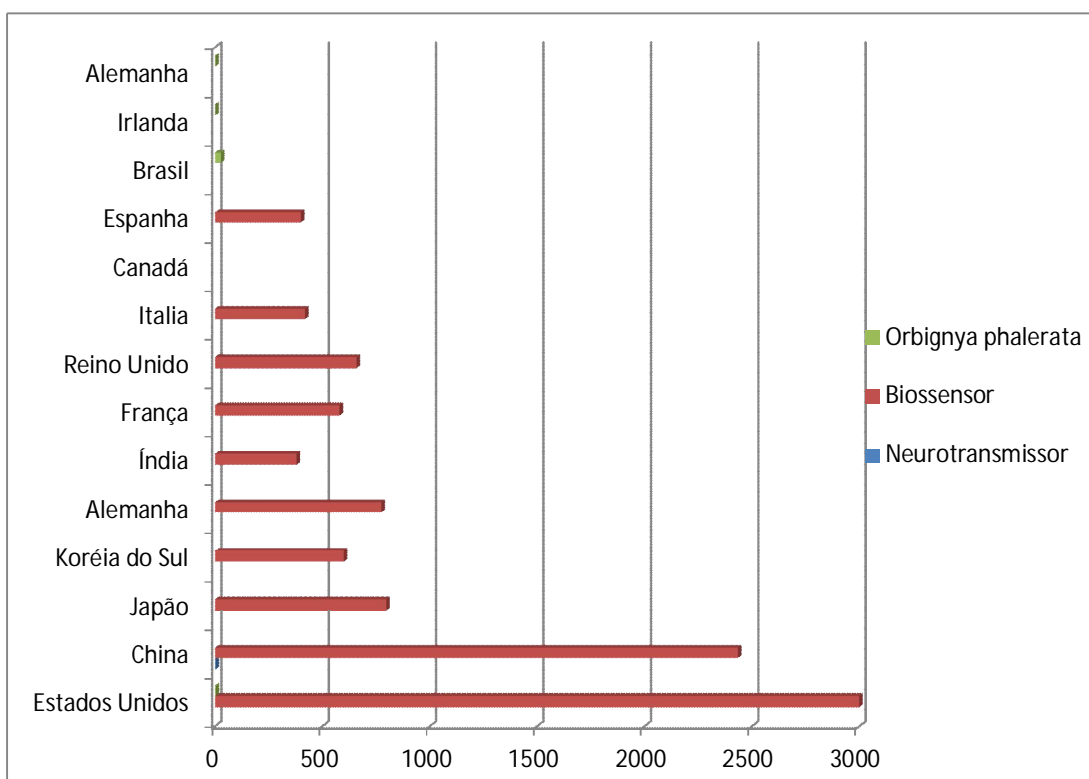


Figura 3- Países com maior número de publicações por área.

Fonte: Autoria própria (2013)

Analisando as áreas nas quais foram publicados mais artigos na base de periódicos Scopus com “Orbignya Phalerata” (Figura 4), “Biossensor” (Figura 5) e “Neurotransmissor” (Figura 6), constata-se que a Medicina, Bioquímica, e Farmacologia aparecem em primeiro lugar nas pesquisas “Orbignya Phalerata”, “Biossensor” e “Neurotransmissor” respectivamente.

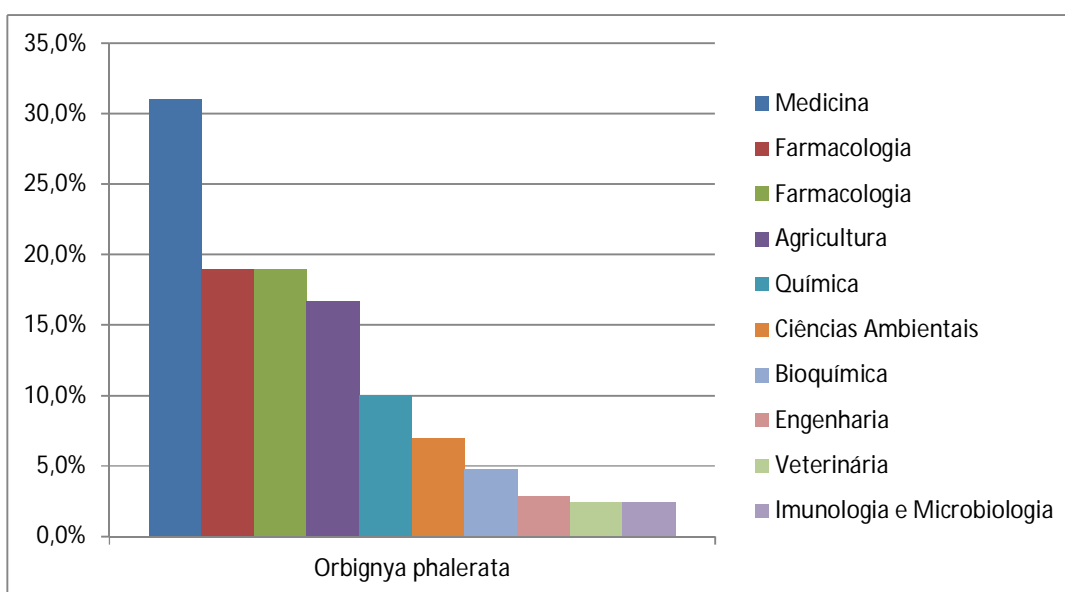


Figura 4- Áreas que mais publicaram artigos com o termo “Orbignya phalerata”.

Fonte: Autoria própria (2013)

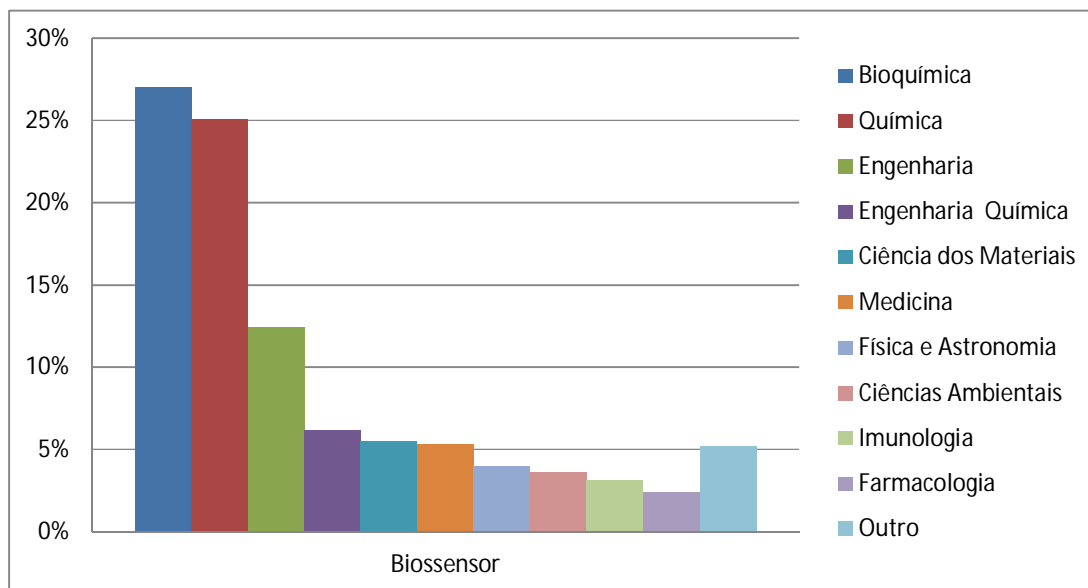


Figura 4- Áreas que mais publicaram artigos com o termo “Biossensor”

Fonte: Autoria própria (2013)

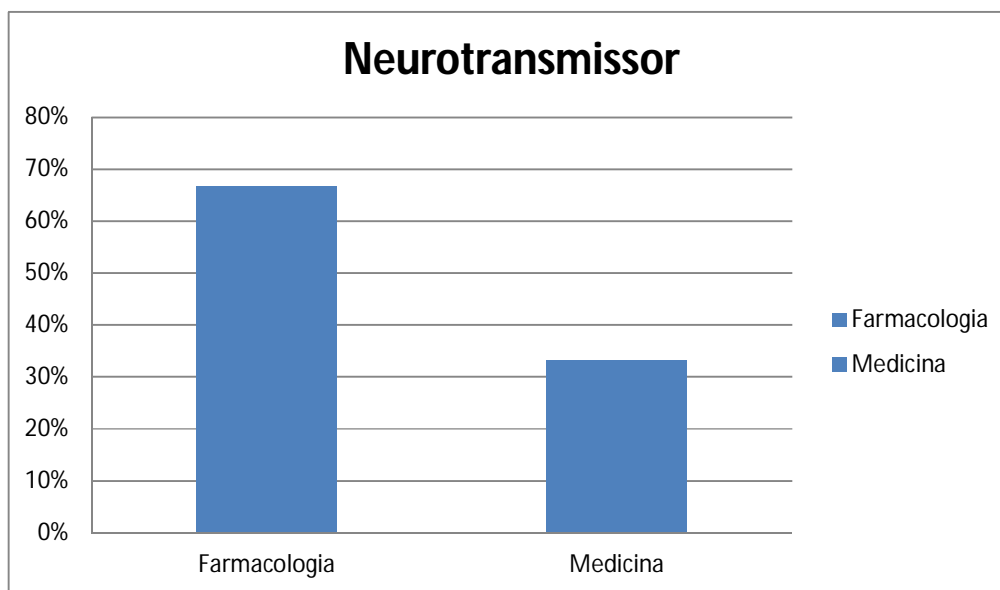


Figura 4- Áreas que mais publicaram artigos com o termo “Neurotransmissor”.

Fonte: Autoria própria (2013)

4. Conclusão

Os dados apresentados com a prospecção mostraram que o uso de biossensor à base do mesocarpo do babaçu (*Orbignya phalerata*) para detecção de neurotransmissores, é bastante inovador e inédito, visto que não foram encontradas patentes nem artigos científicos com as combinações “Biosensor AND Neurotransmitte” e “Biosensor AND Orbignya phalerata”.

Embora o Brasil seja o país pioneiro em quantidade de artigos publicados sobre o mesocarpo do babaçu, acredita-se que sejam necessárias mais pesquisas em relação a este produto de grande potencial farmacêutico, químico e alimentício.

Referências Bibliográficas

ARAÚJO, I. M. S.; ZAMPA, M. F.; MOURA, J. B.; SANTOS JR., J. R.; EATON, P.; ZUCOLOTTI, V.; EIRAS, C.; DE PAULA, R.C.M.; FEITOSA, J. P. A.; LEITE, J. R. S. A. Contribution of the cashew gum (*Anacardium occidentale* L.) for development of layer-by-layer films with potential application in nanobiomedical devices. *Materials Science & Engineering. C, Biomimetic Materials, Sensors and Systems*, v. 32, p.1588 - 1593, 2012.

BANDEIRA, M. A. M.; MATOS, M.E.O.; MATOS, F.J.A.; MAIA, M.B.S. Contribuição ao estudo químico do coco babaçu. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, p. 27-28,1986.

DURÁN, N.; MATTOSO, L. H. C.; MORAIS, P. C. de. *Nanotecnologia: introdução, preparação e caracterização de nanomateriais e exemplos de aplicação*. São Paulo: Artliber Editora. 2006.

EIRAS, C.; SANTOS, A. C.; ZAMPA, M. F.; BRITO, A. C. F.; ZUCOLOTTI, V.; SANTOS JR., J. R. Natural polysaccharides as active biomaterials in nanostructured films for sensing. *Journal of Biomaterials Science. Polymer Edition*, v.21, p.1533 - 1543, 2010.

PATERNO, L.G.; MATTOSO, L.H.C.; OLIVEIRA JR., O.N. de. Filmes poliméricos ultrafinos produzidos pela técnica de automontagem: preparação, propriedades e aplicações. *Quim. Nova*, Vol. 24, Nº. 2, p.228-235, 2001.

TUNER, A.; KARUBE, M.I.; WILSON, G.S. *Biosensors: Fundamentals and Applications*. Oxford University Press p.770, 1987.

YAMANAKA, H.; ALEGRET, S.; PIVIDORI, P.I.; FERREIRA, A.A.P.P. *Biossensores eletroquímicos*, Universidade Estadual Paulista, Ed. Letra Boreal, Araraquara, 2009.

ZAMPA, M. F.; ARAÚJO, I. M. S.; COSTA, W.; NERY COSTA, C. H.; SANTOS Jr., J. R.; ZUCOLOTTO, V.; EIRAS, C.; LEITE, J. R. S. A. Leishmanicidal Activity and Immobilization of dermaseptin 01 antimicrobial peptides in ultrathin films for nanomedicine applications. *Nanomedicine* (New York), v.5, p.352 - 358, 2009.

ZAMPA, M. F.; ARAÚJO, I. M. S.; SANTOS JR., J. R.; ZUCOLOTTO, V.; LEITE, J. R. S. A.; EIRAS, C. Development of a Novel Biosensor Using Cationic Antimicrobial Peptide and Nickel Phthalocyanine Ultrathin Films for Electrochemical Detection of Dopamine. *International Journal of Analytical Chemistry*. v. 2012, p.1 - 7, 2012.