

PERFIL PATENTÁRIO DO SETOR DE CELULOSE E PAPEL COM PRODUÇÃO DE NANOPARTÍCULAS

Arão Cardoso Viana²; Andréa Lobo Miranda¹; Janice Izabel Druzian¹

¹RENORBIO, Universidade Federal da Bahia, UFBA, Salvador, BA, Brasil.

²Instituto Federal do Sertão Pernambucano, IFSertão, Petrolina, PE, Brasil. (arao.viana@ifsertao-pe.edu.br)

Rec.: 01.07.2014. Ace.: 28.10.2014

RESUMO

Em decorrência das novas necessidades ambientais, a busca por materiais biodegradáveis vem sendo largamente explorada. O estudo relacionado ao uso de nanopartículas de celulose, por exemplo, tem sido intensificado em todo o mundo, principalmente como reforço de blendas poliméricas, são fontes de estudos. Diante disto, o objetivo deste trabalho foi realizar uma avaliação patentária dos atuais documentos depositados em um banco de patente internacional, verificando sua aplicação e perfil de nanopartículas. Para isso, foi utilizado a base de dados do Espacenet[®], com as palavra-chaves Husk*, Nanocellulos* e cellulos* no título ou resumo combinadas com os códigos D21H11/08 e B82Y30/00. Os resultados mostraram um total de 253 patentes, sendo na maioria depositadas pelo Japão, Estados Unidos e China. Nos termos utilizados, apenas foram encontradas 75 patentes que utilizam nanopartículas, não sendo exclusivamente de material a base de celulose. Conclui-se que a pesquisa com celulose em outras áreas já é consolidada, sendo um desafio para a área de nanopartículas.

Palavras chave: Patente. Prospecção. Espacenet[®]. Biodegradável.

ABSTRACT

Due to the new requirements, the search for biodegradable materials has been widely studied. The use of cellulose nanoparticles has been studied mainly as reinforcement of polymer blends. Hence, the aim of this study was to review the current patents filed in international database, checking your application and have the profile of nanoparticles. The database Spacenet was used, with the word Key Husk*, Nanocellulos*, and cellulos* in the title or abstract and applied the D21H11/08 and B82Y30/00 classes. The results showed a total of 253 patents, mostly deposited by Japan, the United States and China. According used, only 75 patents that use nanoparticles were found not meaning to be of cellulose material. We conclude that research on cellulose in other areas is already established, being a challenge to the area of nanoparticles.

Keywords: Patent. Espacenet[®]. Biodegradable.

Área tecnológica: Biotecnologia.

INTRODUÇÃO

A indústria de celulose vem se diversificando a cada ano, buscando novas alternativas e usos para seus produtos. Diversas são suas aplicações, passando desde as indústrias de papel, usos em medicamentos e de embalagens para alimentos.

Por se tratar de um material biodegradável, sua aplicação quando incorporado em blendas poliméricas, através de nanopartículas de celulose, também chamado de *Nanowhiskers*, promove ganhos substanciais nas características mecânicas destas blendas, produzindo filmes com resistências superiores às produzidas em condições normais, como também diminuindo o uso de substâncias que venham a ampliar seu período de degradação no meio ambiente, se adequando ao apelo de sustentabilidade exigido pelos órgãos ambientais.

A presente prospecção tecnológica teve como principal objetivo realizar a busca, em banco de dados específicos, quanto a presença de informações para depósitos de patentes e seus depositantes, referentes à celulose e nanopartículas de celulose e suas aplicações.

DESCRIÇÃO DA TECNOLOGIA

A indústria de celulose a cada ano vem aumentando significativamente sua produção, fornecendo matéria-prima para uso por diversas atividades as quais necessitam deste tipo de material. Exemplos deste são: indústria de papel, medicamentos, embalagens, indústrias químicas, dentre outras.

No Brasil, o crescimento na produção de celulose também vem aumentando, partindo dos valores de 9 milhões de toneladas em 2003, passando da casa dos 15 milhões de toneladas em 2013, mostrando um aumento expressivo na produção de 66,8% em 10 anos (BRACELPA, 2014). Aumentos como estes na produção, elevam cada vez mais o interesse em novas pesquisas, como o uso da celulose na sua forma de nanopartículas, criando novas alternativas para seu uso e aplicações (DUFRESNE, 2013)

Na indústria de embalagens para alimentos, mais especificamente no ramo de elaboração de blendas poliméricas, o uso de nanopartículas de celulose está largamente sendo pesquisado, observando ganhos significativos nas características mecânicas, como tração e perfuração, como também melhorias na característica de barreira quanto à umidade (SILVA et al., 2011).

A intensificação das pesquisas dos O apelo pelos setores ambientais pela busca por embalagens que não agridam o meio ambiente, ou seja, que venham a ser descartadas no meio ambiente e não venham a deteriorar em longos intervalos de tempo, tem revelado que o uso de partículas de celulose se caracteriza como excelente alternativa para uso, principalmente quando aplicadas nas dimensões de nanopartículas. O objetivo deste trabalho foi realizar uma prospecção tecnológica, visando identificar a presença de patentes no ramo de papel e celulose e verificar se ocorrem depósitos contendo nanopartículas de celulose.

ESCOPO

A presente prospecção foi realizada na base de dados *Worldwide*, disponibilizado na Espacenet, nos meses de abril e junho de 2014. Utilizou-se as palavras-chaves *Husk**, *Nanocellulos** e *cellulos** nos locais do título e resumo.

Além disto, aplicou-se a busca pelo código D21H11/08 correspondente a classe de celulose ou papel, polpa ou papel, compreendendo fibras de celulose ou lignocelulose de origem natural (Polpa mecânica ou termomecânica) e por outro código B82Y30/00 correspondente a classe de Nanotecnologia para materiais ou ciência de superfície, definidos pela Classificação Internacional de Patentes (IPC),

Foram encontradas a princípio 656 patentes para o código D21H11/08, sendo obtido 253 patentes com a eliminação automática de duplicatas. Com a busca simultânea dos códigos D21H11/08 e B82Y30/00, não foram observados nenhuma patente depositada na base de dados pesquisada. Utilizando o código B82Y30/00 e *celulos**, foram observadas 79 patentes. A Tabela 1 mostra um resumo da definição do escopo realizada na presente prospecção.

Tabela 1 - Resumo da definição do escopo da prospecção tecnológica.

Palavras chave			Códigos		Espacenet®
Husk*	Nanocellulos*	cellulos*	B82Y30/00	D21H11/08	Total EP
x					9030
	x				69
		x			>100000
			x		9208
				x	656 (253)
			x	x	0
x			x		3
	x		x		5
		x	x		79
x				x	0
	x			x	1
		x		x	34

Fonte: Aatoria própria, 2014.

Utilizando os dados obtidos na Tabela 1, foi possível obter informações quanto à: evolução anual do número de patentes; países de origem; principais empresas depositantes; distribuição percentual do tipo de depositante e o número de patentes por código de classificação, mostrando o perfil das principais pesquisas com geração de patentes nas áreas de celulose e nanocelulose.

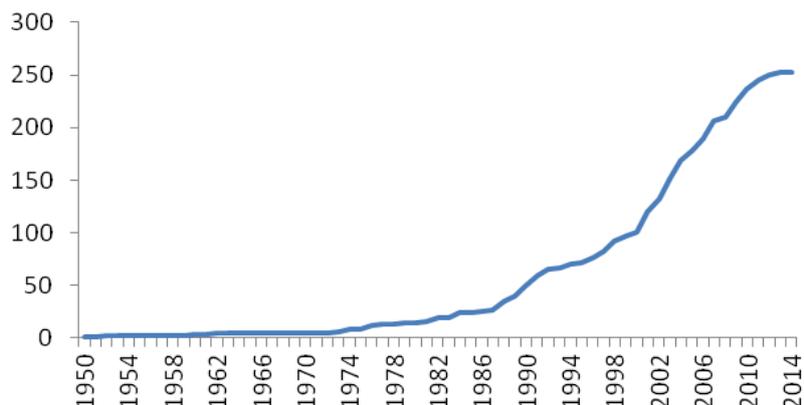
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 é apresentado a evolução do número de depósitos de patentes com os códigos pesquisados.

Foi possível observar que as primeiras patentes, com objeto celulose, foram depositadas na década de 50, possuindo posteriormente uma elevada evolução após a década de 90, demonstrando atualidade no assunto pesquisado.

Durante o período citado, foi observado uma elevação no número de depósitos nos anos de 2001, 2003 e 2007, possuindo valores registrados de 19, 20 e 17 pedidos, respectivamente. No período observado, foi totalizado o valor de 253 patentes depositadas.

Figura 1 - Evolução anual do número de patentes depositadas

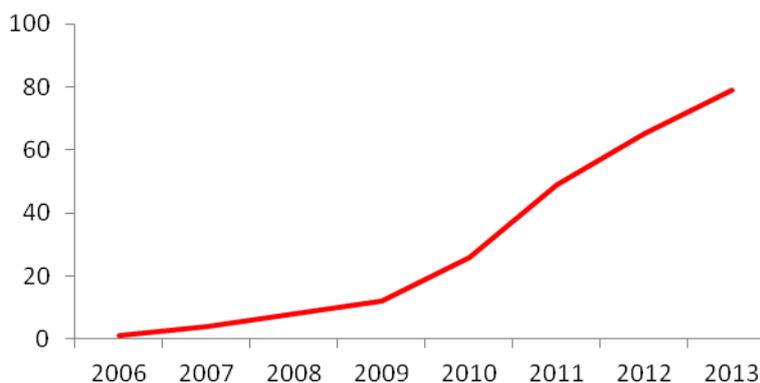


Fonte: Autoria própria, 2014.

Também foi possível adquirir, utilizando conjuntamente o termo *celulos** e o código B82Y30/00, onde trata de compostos de nanopartículas, também foi possível perceber que o início do depósito de patentes nesta área ocorreu a partir de 2006, sendo seu maior incremento ocorrido em 2011, com 23 patentes, conforme pode ser visto na Figura 2. Nos anos de 2013 e 2014, a Figura 1 mostra ainda uma constante no número de depósito de patentes, podendo ser ocasionado pelo período de 18 meses de sigilo, necessário para se conseguir a efetivação no depósito das patentes.

Esta elevação no número de patentes, provavelmente decorreu pelo aumento nos investimentos em pesquisa para elevar os rendimentos durante os processos, equipamentos e produtos que utilizam a celulose como matéria-prima, protegendo o conhecimento desenvolvido pelas empresas.

Figura 2 - Evolução anual do número de patentes depositadas para nanopartículas de celulose

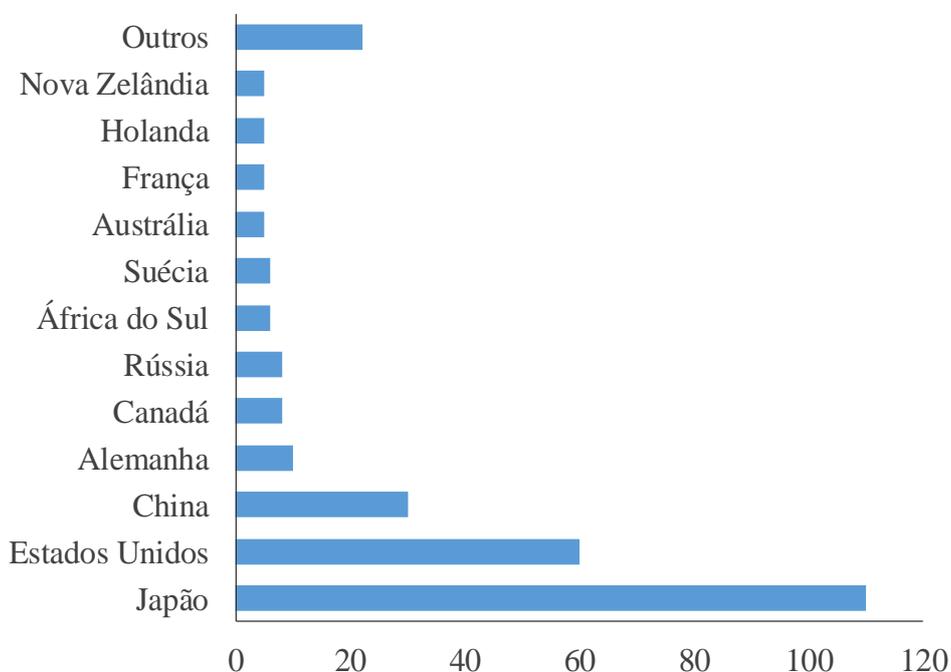


Fonte Autoria própria, 2014

Na Figura 3 é apresentado o número de patentes por países. É observado que o Japão possui o maior número de patentes depositadas, decorrente dos elevados investimentos em pesquisa e na preocupação de proteger seu conhecimento, iniciado desde a década de 80 (GORENDER, 1997; REIS FILHO, 2009). Outro destaque são os Estados Unidos, país que possui tradição no depósito de patentes e o elevado crescimento apresentado também pela China, elevando-se pela economia e

investimentos em pesquisa (VIEIRA, 2006). Na busca realizada no Brasil não foi encontrada nenhuma patente depositada neste seguimento.

Figura 3 - Principais países com patentes depositadas



Fonte: Autoria própria, 2014

A Figura 4 mostra a concentração do número de patentes por empresas depositantes. É observado que o maior número de patentes encontra-se depositada pela empresa DAIO SEISHI KK, localizada no Japão e segmento de negócio em papel e celulose sendo a terceira empresa do país e vigésima quinta no mundo, apresentando ainda o maior número de patentes neste país.

Os Estados Unidos, possuem representação principalmente pela empresa KIMBERLY CLARK, multinacional no ramo de papel e celulose, sendo detentora de sete patentes depositadas, possuindo nos seus valores a meta de sempre buscar a inovação (KIMBERLY-CLARK, 2014).

Destaca-se ainda que a grande maioria das empresas depositantes observadas durante a busca, apresentou apresentaram o depósito de apenas uma patente.

A distribuição percentual do tipo de depositante pode ser vista na Figura 5.

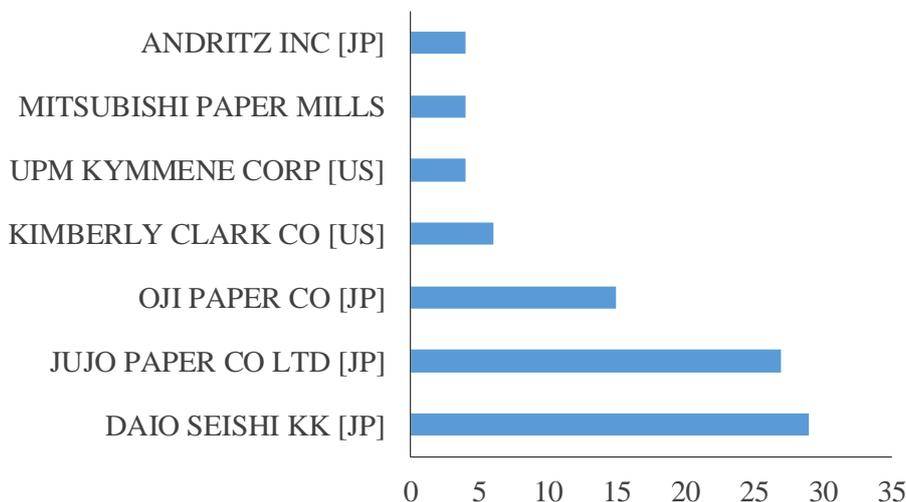
É possível visualizar que o grande número de pedidos de depósitos de patentes foi realizado por empresas, representando 63% deste total, em decorrência da maior facilidade na disponibilidade de recursos para pesquisas.

A Academia, apesar de possuir diversos trabalhos publicados em periódicos na área, como as Revistas *CELLULOSE* e *MATERIALSTODAY*, ainda é responsável por um baixo número de patentes depositadas por este setor, onde as mesmas buscam atender a demanda por publicações especializadas, deixando de lado a prioridade no depósito de patentes.

Ao contrário da busca exclusiva por celulose, foi possível observar que a busca realizada com a combinação feita para *celulos** e o código D21H11/00, apresentou maior número de patentes efetuados pela Academia, Universidades e Centros de Pesquisa, mostrando possuir nesta área,

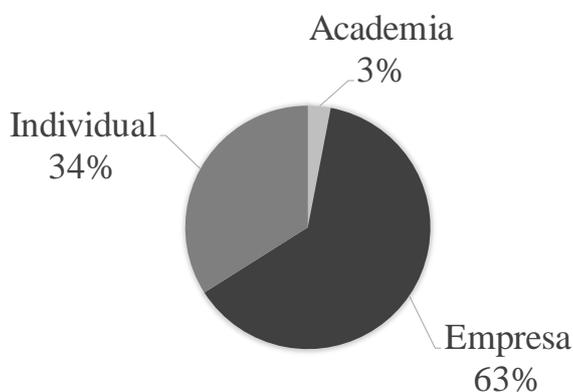
elevação no interesse e incremento pelos setores. Trabalhos relacionados com pesquisas em banco de dados de patentes, destacam buscas por diferentes formas para obtenção destas nanopartículas pelos pesquisadores, chamando atenção para processos de microfibrilação, nanocristais de celulose e celulose bacteriana (CHARREAU, 2013)

Figura 4 - Número de patentes depositadas por depositantes



Fonte: Autoria própria, 2014.

Figura 5 - Distribuição percentual das Patentes quanto ao tipo de depositante



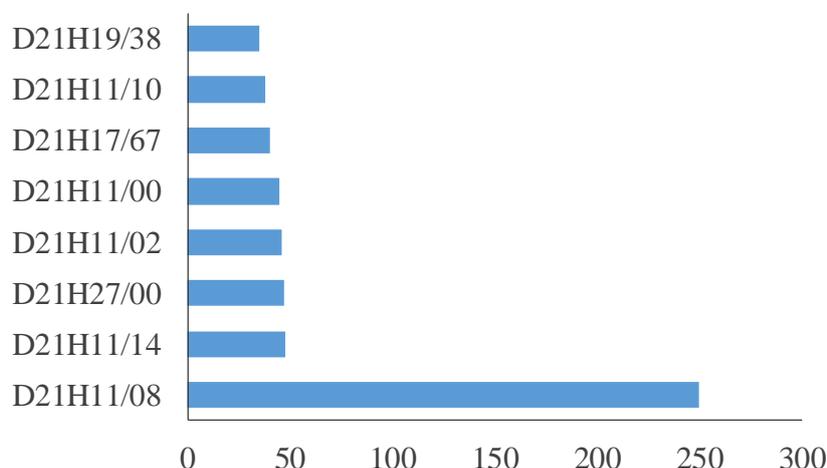
Fonte Autoria própria, 2014.

A análise das patentes por código de classificação foi realizada com base na Figura 6. É possível destacar a maior presença do código D21H11/08, caracterizando “Celulose ou papel, compreendendo celulose ou fibras de lignocelulose de origem natural apenas (pasta mecânica ou termomecânica)” com 259 patentes.

O segundo código mais frequente foi o D21H11/14, caracterizando “Celulose ou papel, compreendendo celulose ou fibras de lignocelulose de origem natural apenas fibras secundárias”. Os dois códigos mais encontrados mostraram o interesse das indústrias de celulose e papel na busca por processos produtivos de novas fontes para matéria-prima.

A presença do código D21H17/67 demonstra o interesse das pesquisas em adicionar novas substâncias na incorporação de materiais celulósicos, como exemplos em filmes biodegradáveis.

Figura 6: Quantidade de patentes por código de classificação europeia



Fonte: autoria própria, 2014.

Tabela 2 - Especificação dos códigos de classificação europeia

Códigos	Especificações
D21H11/08	Celulose ou papel, compreendendo celulose ou de fibras de lignocelulose de origem natural apenas (pasta mecânica ou termomecânica)
D21H11/14	Celulose ou papel, compreendendo celulose ou de fibras de lignocelulose de origem natural apenas fibras secundárias
D21H27/00	Papel especial não incluídos em outro local, por exemplo, feita por processos de passos múltiplos
D21H11/02	Celulose ou papel, compreendendo celulose ou de lignocelulose fibras de origem natural apenas (químicas ou de polpa químico-mecânico ou química-térmica-mecânica)
D21H11/00	Celulose ou papel, compreendendo celulose ou de lignocelulose fibras de origem somente natural
D21H17/67	O material não fibroso adicionado à polpa, caracterizado pela sua constituição; Material de impregnação de papel caracterizado pela sua constituição (compostos insolúveis em água, por exemplo, carregadores, pigmentos)
D21H11/10	Celulose ou papel, compreendendo celulose ou de fibras de lignocelulose de origem natural (apenas misturas de química e pasta mecânica)
D21H19/38	O papel revestido (papelão); O material de revestimento (folhas de gravação, caracterizado por o revestimento utilizado para melhorar a tinta, pigmento ou corante respectivamente.

Fonte: Autoria Própria, 2014

CONCLUSÃO

Através dos estudos realizados das composições contendo celulose, foi possível observar um crescimento irregular no número de depósito de patentes, sendo o crescimento mais acentuado a partir da década de 80 e estabilizado durante os anos de 2010 até os dias atuais.

Existem 27 países que possuem patentes depositadas na área de celulose, sendo o cenário dominado pelo Japão, possuindo um total de 103 patentes. Em seguida vem os Estados Unidos e China possuindo 55 e 23 patentes respectivamente. Os demais países juntos totalizaram 23 patentes depositadas.

O depósito de patentes realizado pela academia corresponde a apenas 3% do total, sendo o setor dominado pelas empresas, que detém possuindo 63%.

O número de patentes com nanopartículas de celulose vem crescendo, sendo realizado principalmente pela academia e empresas.

PERSPECTIVAS

Com o elevado consumo de embalagens plásticas, principalmente na área de alimentos, o problema ambiental se tornou um fator relevante na escolha do material, decorrente ao longo período de degradação destes materiais sintéticos. Diante desta problemática, o investimento no desenvolvimento de embalagens biodegradáveis vem crescendo a cada dia, minimizando problemas ambientais ocasionados pelos usos destas embalagens.

O uso de substâncias que venham a melhorar as características dos filmes biodegradáveis, como exemplos resistência a tração, degradação térmica e permeabilidade, tem sido largamente estudado pelos diversos grupos de pesquisas. Em virtude do desenvolvimento destes trabalhos, o uso de nanopartículas de celulose de eucalipto, sisal, algodão e coco, vem sendo aplicado com sucesso na formação de novas blendas poliméricas, melhorando principalmente as características de tração e permeabilidade a vapores de água (MACHADO et al., 2012; SAIN et al., 2007; TEIXEIRA et al., 2010).

Estudos realizados com a fibra do coco mostraram que o uso da fibra do coco verde, na configuração de nanopartículas, é viável para melhorar as características de tração, observando também ganhos substanciais na resistência térmica, fator importante para produção das blendas poliméricas, pois o calor é fator importante no processo de fabricação (MACHADO et al., 2012).

Diante do exposto, a viabilidade do uso da celulose na forma de nanopartícula é viável, podendo ser uma alternativa para diversas aplicações, sendo necessário ampliar estes estudos e gerar novas patentes para proteger a tecnologia.

REFERÊNCIAS

BRACELPA. **Conjuntura Bracelpa**. Brasil: BRACELPA, 2014, 1-5p.

CHARREAU, H.; FORESTI, M. L.; VÁZQUEZ, A. Nanocellulose Patentes Trends: A Comprehensive Review on Patents on Cellulose Nanocrystals, Microfibrillated and Bacterial Cellulose. **Recent Patents on Nanotechnology**, v. 7, n. 1, p. 56-80, 2013.

DUFRESNE, A. Nanocellulose: a new ageless bionanomaterial. **Materials Today**, v. 16, n. 6, p. 220-227, 2013.

GORENDER, J. Globalização, tecnologia e relações de trabalho. **Estudos Avançados**, n. 29, p. 310-361, 1997.

KIMBERLY-CLARK. Políticas. Brasil: **KIMBERLY-CLARK**, 2014. Disponível em: <<https://www.kimberly-clark.com.br/novo/pagina.aspx?n=politica#nossos-valores>> Acesso em: 05 jun. 2014.

MACHADO, B. A. S.; NUNES, I. L.; PEREIRA, F. V.; DRUZIAN, J. I. Desenvolvimento e Avaliação da Eficácia de filmes Biodegradáveis de amido de mandioca com nanocelulose como reforço e com extrato de erva-mate como aditivo antioxidante. **Ciência Rural** (UFSM. Impresso), v. 42, p. 2085-2091, 2012.

REIS FILHO, A. P. A modernização da Indústria automobilística nacional a partir da década de 90 e seus impactos sobre o emprego: uma análise regulacionista sobre a estratégia adotada para a manutenção de postos de trabalho. **Revista Iuminart**, v. 1, n. 1, p. 96-109, 2009.

SAIN, M.; WANG, B. The Effect of Chemically Coated nanofiber Reinforcement on Biopolymer Based Nanocomposites. **Bioresources**, v. 2, n. 3, p. 371-388, 2007.

SILVA, J. B. A.; PEREIRA F. ; DRUZIAN, J. I. Film properties of cassava starch/celulose nanowhiskers composites plasticized with sucrose and invert sugar. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON BIODEGRADABLE AND BIOBASED POLYMERS, 3, 2011, Strasbourg, France. Strasbourg: University of Strasbourg, v. 1. p. 1-2, 2011.

TEIXEIRA, E. M.; OLIVEIRA, C. R.; MATTOSO, L. H. C.; CORRÊA, A. C.; PALADIN, P. D. Nanofibras de Algodão Obtidas Sob Diferentes Condições de Hidrólise Ácida. **Polímeros**, v. 20, n. 4, p. 264-268, 2010.

VIEIRA, F. V. China: Crescimento Econômico de Longo Prazo. **Revista de Economia Política**, v 16, n. 3, p. 401-424, 2006.