

Perfil da proteção patentária nos últimos 20 anos associado à lignina

Ana Cristina Prates¹, Melissa Braga²

Resumo

A lignina é um biopolímero que possui grande potencial como fonte de compostos aromáticos para a indústria química, embora seja vista como uma barreira a ser transposta para se chegar à celulose. A abundância dessa potencial matéria-prima na natureza tem despertado um interesse crescente em pesquisa e desenvolvimento, resultando no aumento de pedidos de patente relacionados a produtos e processos associados à lignina. Este trabalho apresenta uma análise patentométrica para avaliar a evolução dos pedidos de patentes ao longo dos anos e por território, as áreas em que esses pedidos estão mais concentrados e os *players* tanto no âmbito nacional quanto no âmbito internacional. Constatou-se que geograficamente a China detém a liderança dos depósitos, sendo a indústria química o principal depositante. O Brasil apresenta um número pouco expressivo de patentes, predominando instituições públicas locais como os principais depositantes.

Palavras-chave: lignina. patentes. depositantes. áreas tecnológicas. regiões de depósito.

Introdução

Lignina é um biopolímero aromático que confere suporte estrutural para paredes celulares de plantas. Quimicamente, trata-se de um complexo polimérico composto de unidades fenilpropano, ligadas de forma não linear e aleatória. Os três principais monômeros são os álcoois cumarílico, coniferílico e sinapílico, cujas proporções podem formar tipos diferentes de lignina (CHEN, 2014).

Embora a lignina seja considerada um obstáculo à produção de etanol de segunda geração em decorrência da alta complexidade envolvida na sua separação dos outros componentes da biomassa, uma vez fragmentada em unidades monoméricas, pode se tornar fonte abundante de compostos químicos aromáticos valiosos capazes de atuar como bloco-constructores e intermediários da indústria química (WELKER et al., 2015).

Diante da perspectiva de aumento do consumo dos polissacarídeos da biomassa lignocelulósica, a destinação da lignina para fins mais nobres e de maior valor agregado torna-se mandatário para o desenvolvimento acelerado e a implantação da biorrefinaria celulósica (RAGAUSKAS et al., 2014). Assim, muitos esforços em pesquisa para o aproveitamento dessa matéria-prima têm sido feitos nas últimas décadas (SANTOS, 2011; HOLLADAY et al., 2007; LI et al., 2015; RAGAUSKAS et al., 2014; WELKER et al., 2015).

¹ Graduanda em Biologia, Universidade Católica de Brasília, ana.prates@colaborador.embrapa.br.

² Química, mestre em Química, analista da Embrapa Agroenergia, melissa.braga@embrapa.br

As informações sobre esses desenvolvimentos estão pulverizadas em uma série de fontes, tais como artigos científicos, livros, sites de empresas, reportagens, etc., mas as tendências de pesquisas aplicadas podem ser identificadas e monitoradas por meio de patentes.

As informações contidas em documentos de patentes podem servir, por exemplo, para analisar: as atividades de patenteamento dos padrões técnicos de internacionalização de um país; o patenteamento em um setor, área de tecnologia ou empresa, para verificar ou prever a direção das mudanças técnicas, ou verificar a posição tecnológica relativa de uma empresa em um mercado, entre outras inferências. Por isso, as análises dessas informações expandiram-se para muitas atividades táticas e estratégicas de negócios, pesquisas e políticas, em nível nacional, institucional ou empresarial.

Sendo assim, este trabalho apresenta um estudo patentário sobre a evolução dos pedidos de patentes relacionados à lignina, às áreas tecnológicas e, em especial, aos principais depositantes desses pedidos.

Materiais e métodos

Para elaboração do presente estudo, efetuou-se um levantamento de patentes na base de dados Derwent Innovation Index, no período de janeiro de 1997 a dezembro de 2015, buscando a palavra *lignin* no campo “Tópico” da base.

Por meio dessa estratégia, recuperaram-se todos os documentos contidos na base naquele período que contivesse palavra *lignin*. Por meio dessa estratégia, recuperou-se 14.123 documentos de patente. Foram excluídos dessa análise os anos de 2016 e 2017, em razão do período de sigilo de 18 meses contados a partir da data de depósito do pedido.

As informações sobre os documentos de patentes disponibilizadas pela base foram salvas na extensão “txt” e avaliadas empregando o software “Vantage Point” (Search Technology).

Resultados e discussão

Os pedidos de patente relacionados à lignina crescem exponencialmente, conforme mostra a Figura 1. Em termos de região onde o depósito ocorreu, até o ano de 2006 predominavam pedidos com prioridade japonesa. A partir de 2007, os pedidos chineses tomaram a liderança nesse *ranking* de patentes e, em 2015, apresentaram dez vezes mais números pedidos comparados aos norte-americanos, que ocupam o segundo lugar em depósitos. A produção japonesa está praticamente constante na última década.

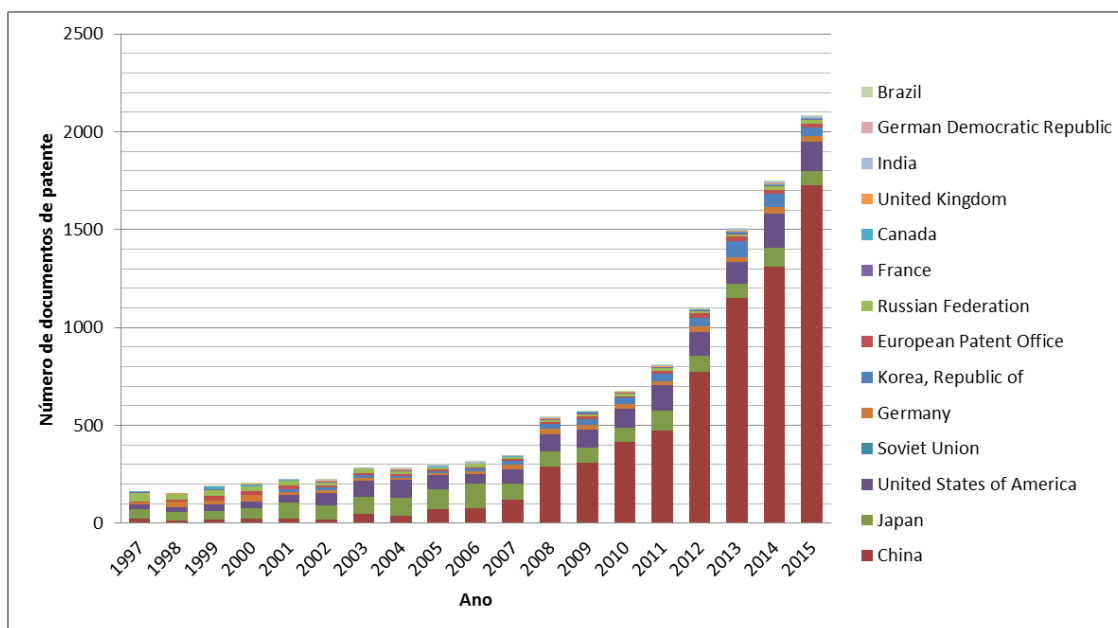


Figura 1. Evolução dos documentos de patentes ao longo dos anos, por país de prioridade.

A área química predomina como área temática entre os 14.123 pedidos recuperados, com 13.670 registros. Isso demonstra um claro interesse no grande potencial da lignina como fonte provedora de moléculas intermediárias para a indústria química.

As instituições que possuem 20 ou mais depósitos relacionados à lignina são predominantemente empresas da indústria química chinesa (ver Figura 3), perfil este que está coerente com o que foi apresentado nas Figuras 1 e 2. Destacam-se pelo número de pedidos a China Petroleum Chemical Corporation, Jinan Shengquan Group Co. e GuangDong ZhongXun Agri-science Corporation. Na Figura 3, destaca-se também o grande número de depósitos feitos por instituições de pesquisa que não estão diretamente associadas ao setor produtivo, em especial universidades. Visto que nesses centros a maioria das pesquisas é de cunho científico, presume-se que os produtos e processos associados à lignina estão em um baixo grau de maturidade tecnológica.

Com relação ao Brasil, os pedidos feitos por instituições brasileiras totalizam apenas 59 e as instituições de pesquisa brasileiras (residentes) representam 75% do número total de instituições identificadas como titulares no período analisado, conforme destacado na Tabela 1. Nota-se que os grandes depositantes, apresentados na Figura 3 não entram em fase nacional brasileira, o que pode demonstrar que o Brasil não se apresenta no momento como um alvo potencial para exploração comercial das tecnologias geradas no exterior.

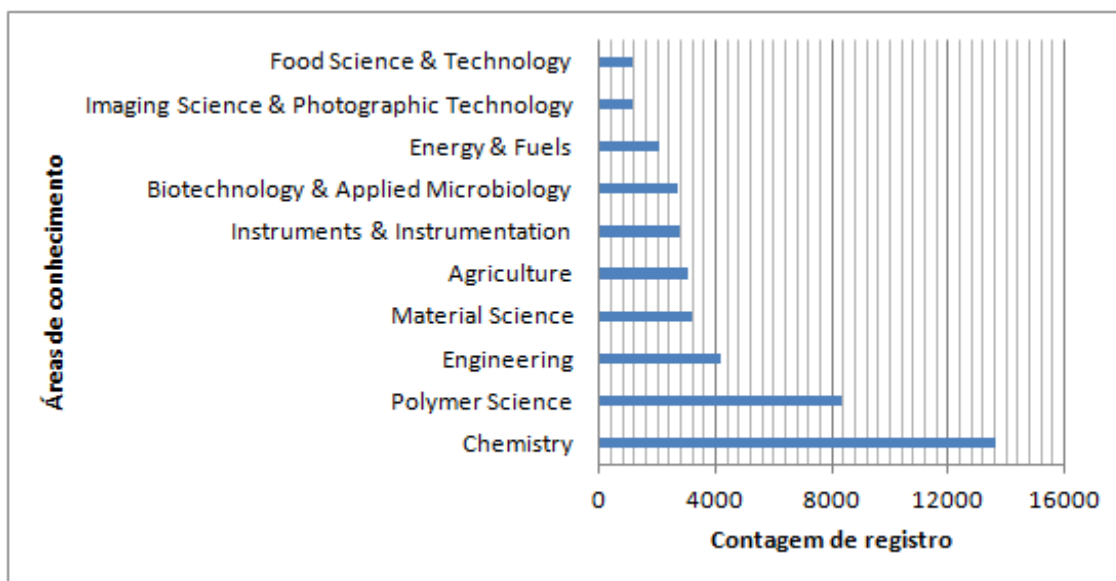


Figura 2. Área de conhecimento dos pedidos de patentes recuperados, relacionados à lignina entre os anos de 1997 e 2015.

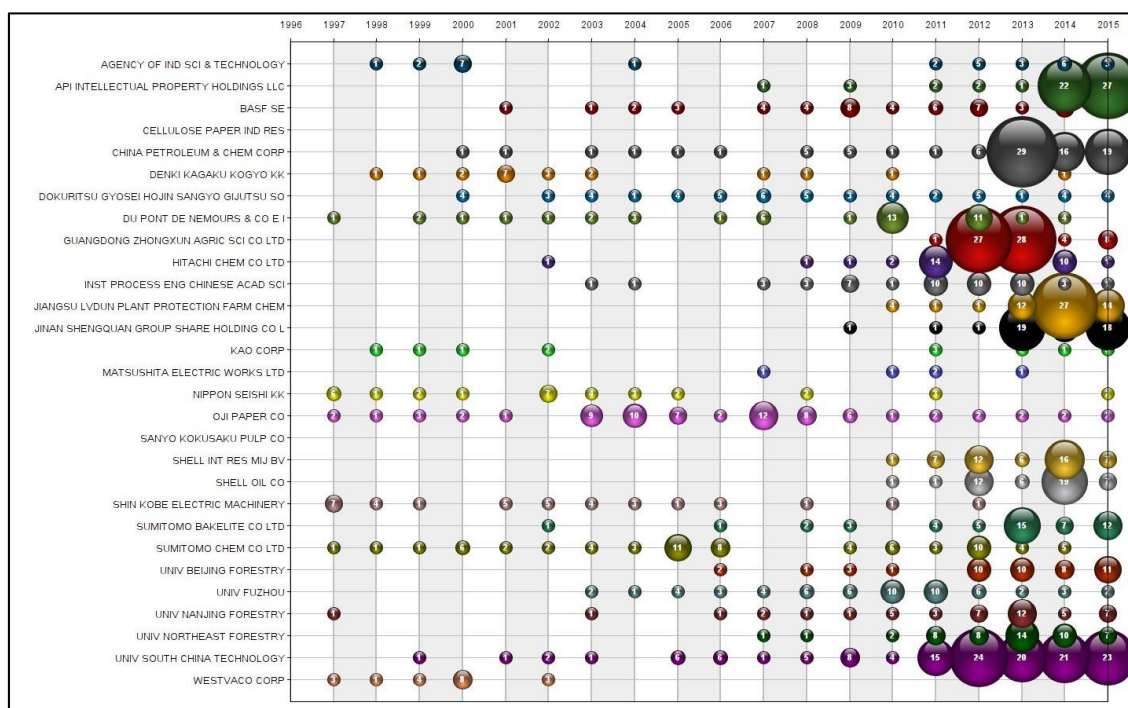


Figura 3. Principais depositantes de patentes, listados em ordem alfabética (linhas), relacionados à lignina no período de 1997 a 2015 (colunas). Os números dentro dos círculos representam os números de documentos de patentes recuperados.

Tabela 1. Instituições que depositaram pedidos de patentes relacionados à lignina no Brasil no período do estudo. Destacadas em amarelo estão instituições de pesquisa e, em negrito, as instituições internacionais (não residentes).

Número de documentos de patente	Instituição
6	Universidade de São Paulo - USP
5	Embrapa
3	Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ
3	Fundação de Tecnologia Industrial - FTI
2	Dalquim Indústria e Comércio Ltda.
2	Resinas Internacionais Ltda.
2	Rhodia S.A.
3	Grupo Brasileiro de Pesquisas Especializadas Ltda. - Braerg
2	Universidade Federal do Espírito Santo - Ufes
2	ArborGen
2	Inovamat Inovação em Materiais Ltda.
1	Aracruz Celulose
1	University of Melbourne
1	White Martins S.A.
1	General Electric
1	Universidade de Caxias do Sul - UCS
1	Fundação Valeparaibana de Ensino - FVE
1	Monsanto Co.
1	Ecosigma - Soluções Integradas em Gestão de Meio Ambiente
1	Deasi Projeto e Consultoria Ltda.
1	FIPEC Banco BR S.A.
1	Dedini S.A.
1	Alba Química Indústria e Comércio
1	Wacker Chemie AG
1	Petróleo Brasileiro S.A. - Petrobras
1	Central de Tratamento de Efluentes Líquidos - Cetrel
1	Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais - CNPEM
1	Helucan Comercial Ltda.
1	Instituto Mauá de Tecnologia - IMT
1	KBK Plásticos Ltda.
1	Jacto - Máquinas Agrícolas
1	Riocell S.A.
1	Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG
1	Universidade Federal de Pernambuco -UFPE
1	Universidade Federal de Sergipe - UFS
1	Universidade Estadual de Santa Cruz - Uesc

Conclusões

Nos últimos 20 anos, presume-se que a China construiu uma base tecnológica proprietária relacionada à lignina, em razão dos números crescentes de pedidos de patentes no tema. Embora as indústrias químicas detenham o maior número de depósitos, a presença de instituições de pesquisa entre os principais depositantes demonstra que muitos dos desenvolvimentos relacionados à lignina encontram-se em estágio de pesquisa, em especial no que vem sendo desenvolvido e protegido no Brasil.

As perspectivas, diante da evolução patentária global resultante do esforço global que está sendo feito para a agregação de valor a resíduos da indústria química, indicam que se trata de uma questão de tempo e investimento para que esse biopolímero deixe de ser reconhecido como uma barreira do processo de fermentação e seja tratado como uma fonte de matéria-prima no conceito de biorrefinaria.

Referências

- CHEN, H. Chemical Composition and Structure of Natural Lignocellulose. In: CHEN, H. **Biotechnology of lignocellulose**. [s.l.] Springer, 2014. p.25-71.
- HOLLADAY, J.; WHITE, J.F.; BOZELL, J.J.; JOHNSON, D. **Top value-added chemicals from biomass**: volume ii - results of screening for potential candidates from biorefinery lignin. [s.l.]: Pacific Northwest National Laboratory, 2007.
- RAGAUSKAS, A. J. BECKHAM, G.T., BIDDY, M.J.; CHANDRA, R.; CHEN, F.; DAVIS, M.F.; DAVISON, B.H.; DIXON, R.A.; GILNA, P.; KELLER, M.; LANGAN, P.; NASKAR, A.K.; SADDLER, J.N.; TSCHAPLINSKI, T.J.; TUSKAN, G.A.; WYMAN, C.E. Lignin Valorization: Improving Lignin Processing in the Biorefinery. **Science**, v. 344, n. 6185, p. 1246843–1246843, 2014.
- SANTOS, M. R. F. dos. **Elaboração do Technology ROADMAP para biorrefinaria de produtos da lignina no Brasil**. 2011. 300 f. Tese (Doutorado em Química) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ.
- WELKER, C.; BALASUBRAMANIAN, V.K.; PETTI, C.; RAI, K.M.; DEBOLT, S.; MENDU, V. Engineering Plant Biomass Lignin Content and Composition for Biofuels and Bioproducts. **Energies**, v. 8, n. 8, p. 7654–7676, 2015.