

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

FERNANDA NEUMANN

**PROSPECÇÃO DE OPORTUNIDADES TECNOLÓGICAS E AMEAÇAS DE  
RESERVA DE MERCADO NO BRASIL EM RELAÇÃO A PRODUTOS QUÍMICOS  
OBTIDOS DE FONTES RENOVÁVEIS SOB A ÓTICA DAS PATENTES DA CHINA**

Rio de Janeiro

2023

Fernanda Neumann

**Prospecção de oportunidades tecnológicas e ameaças de reserva de mercado no Brasil em relação a produtos químicos obtidos de fontes renováveis sob a ótica das patentes da China.**

Tese apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Doutor ao Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Inovação do Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

Orientadora: Profa. Dra. Adelaide Maria de Souza Antunes

Rio de Janeiro

2023

N492 Neumann, Fernanda. .  
Prospecção de oportunidades tecnológicas e ameaças de reserva de mercado no Brasil em relação a produtos químicos obtidos de fontes renováveis sob a ótica das patentes da China. / Fernanda Neumann. -- 2023.

204 f. ; figs.; tabs. .

Tese (Doutorado Profissional em Propriedade Intelectual e Inovação) - Academia de Propriedade Intelectual Inovação e Desenvolvimento, Divisão de Programas de Pós-Graduação e Pesquisa, Instituto Nacional da Propriedade Industrial – INPI, Rio de Janeiro, 2023.

Orientadora Profa. Dra. Adelaide Maria de Souza Antunes.

1. Prospecção tecnológica – Reserva de mercado - Brasil. 2. Prospecção tecnológica – Produtos químicos – Fontes renováveis. 3. Patente – China. I. Instituto Nacional da Propriedade Industrial (Brasil).

CDU: 37.771:54(510)

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta Tese, desde que citada a fonte.

---

Assinatura

---

Data

Fernanda Neumann

**Prospecção de oportunidades tecnológicas e ameaças de reserva de mercado no Brasil em relação a produtos químicos obtidos de fontes renováveis sob a ótica das patentes da China.**

Tese apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor, ao Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Inovação, do Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

Aprovada em 26 de janeiro de 2023

Orientador a: Profa. Dra. Adelaide Maria de Souza Antunes

Instituto Nacional da Propriedade Industrial

Banca Examinadora:

Profa. Dra. Adelaide Maria de Souza Antunes

Instituto Nacional da Propriedade Industrial

Prof. Dr. Celso Luiz Salgueiro Lage

Instituto Nacional da Propriedade Industrial

Dr. Jorge Lima de Magalhães

Fundação Oswaldo Cruz

Dra. Mariana Rubim de Pinho Accioli Doria

Algae for Future

Prof. Dr. Sergio Medeiros Paulino de Carvalho

Instituto Nacional da Propriedade Industrial

Profa. Dra. Suzana Borschiver

Universidade Federal do Rio de Janeiro

A ata da defesa com as respectivas assinaturas dos membros encontra-se no processo de vida acadêmica do aluno.

Rio de Janeiro

2023

## AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, ao Instituto SENAI de Inovação em Biossintéticos e Fibras, parte do SENAI CETIQT, por todo apoio institucional que me permitiu realizar integralmente o curso de pós-graduação. Aos meus colegas de trabalho atuais e os que já não se encontram mais na instituição, especialmente Mariana Doria e Victoria Santos, coordenadoras que me acompanharam e incentivaram meu desenvolvimento profissional; e Leonardo Teixeira e Fernanda Cardoso, por serem exemplo de excelência profissional e fazerem todos os dias no trabalho valerem a pena.

Agradeço também ao Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Inovação, do Instituto Nacional da Propriedade Industrial, e a todos os professores, funcionários e colegas que fizeram/ deste trabalho uma experiência de aprendizado marcante para minha vida, proporcionando educação pública de qualidade e de acesso democrático.

Especialmente aos professores Eduardo Winter, Vinicius Bogéa, Sérgio Paulino, Rita Pinheiro-Machado, Dirceu Teruya, Katia Freitas, Alexandre Guimarães e Celso Lage, que ao longo das aulas ministradas fizeram com que eu me apaixonasse ainda mais pelo tema de propriedade intelectual e todas as suas facetas, registro o meu reconhecimento e gratidão.

À minha orientadora, professora Adelaide Antunes, por toda a atenção e conselhos dados durante o desenrolar deste trabalho, mais que agradecimentos, registro a minha admiração. Foi através das suas aulas de prospecção que fui apresentada ao programa do INPI e que fui posteriormente motivada à escolha de aplicar à seleção de doutorado dessa instituição.

Agradeço a todos os componentes da banca e seus levantamentos, pois sei que terão muito a acrescentar para o trabalho e para minha formação profissional, assim como não posso deixar de agradecer aos componentes da banca de qualificação que já o fizeram em outra circunstância.

Aos meus familiares e aos meus pais, Sergio Luiz Neumann e Maria Elizabet Chaves Neumann, por todo o caminho já traçado e todo suporte dado para que eu estivesse aqui hoje alcançando este novo patamar em minha vida, não tenho palavras que possam expressar.

Mas desejo agradecer, em especial, aquele sem o qual não conseguiria nem imaginar a conclusão deste e de qualquer outro trabalho realizado por mim, ao meu amigo, parceiro, cúmplice e companheiro de vida Daniel Figueredo Lauer.

O pessimista reclama do vento, o otimista espera que ele mude, o realista ajusta as velas.

*Provérbio chinês*

## RESUMO

NEUMANN, Fernanda. **Prospecção de oportunidades tecnológicas e ameaças de reserva de mercado no Brasil em relação a produtos químicos obtidos de fontes renováveis sob a ótica das patentes da China.** 2023. 204 f. Tese (Doutorado em Propriedade Intelectual e Inovação) – Instituto Nacional da Propriedade Industrial, Rio de Janeiro, 2023.

A bioeconomia vem adquirindo força e importância ao longo dos últimos anos como uma base fundamental para o desenvolvimento sustentável mundial e, dentro deste conceito mais amplo, estrutura-se o aumento de esforço produtivo da indústria química para obtenção de produtos químicos provindos de fontes renováveis. A China vem se destacando nos últimos anos como a maior depositante de patentes do mundo e espera que, em poucos anos, uma manufatura de base renovável seja um dos pilares da indústria nacional deste país. Atualmente, a China conta com pelo menos quatro políticas públicas de abrangência nacional que determinam diretrizes específicas para investimentos em áreas voltadas para o desenvolvimento sustentável, incluindo investimentos na fabricação de produtos químicos de base renovável, biocombustíveis, bioagricultura e bioenergia. Nesse cenário, o Brasil, um dos líderes globais na produção de oleaginosas, açúcares, celulose, dentre outras culturas agrícolas e florestais, além de detentor de aproximadamente 20% da biodiversidade mundial, possui posição de destaque em relação às matérias-primas renováveis para obtenção de produtos químicos, passíveis de serem utilizados em inúmeros processos fundamentais do parque industrial nacional. Diversas instituições brasileiras têm desenvolvido estudos que mostram esse potencial do país no setor, incluindo a indústria química nacional, através da produção de produtos químicos obtidos de fontes renováveis. Uma vez que a China vem se destacando em termos de depósitos de patentes e investimentos na área, é fundamental para o Brasil realizar um mapeamento de tecnologias desenvolvidas pelo país asiático para elaborar estratégias mediante a análise de oportunidades e de ameaças de reservas de mercado. Por meio da busca sistemática de documentos de patente depositados com prioridade na China, foi realizado o levantamento e análise da situação das tecnologias para produção de produtos químicos obtidos de fontes renováveis. A série histórica dos 556 documentos de patente levantados considerados relevantes se inicia em 1994 e finaliza no início de 2020 e expõe um crescimento dos documentos depositados que se encontram, em sua maioria, legalmente vigentes em pelo menos um país em que foi depositado. Entre os maiores depositantes predominam universidades e institutos de pesquisa chineses, contudo também foram encontrados documentos de produtos desenvolvidos em parceria com grandes empresas internacionais e grandes empresas chinesas, protegidos por patentes concedidas e vigentes no Brasil. Foi possível levantar, através do trabalho, universidades e institutos chineses potenciais para o desenvolvimento de parcerias, transferência de tecnologia ou troca de conhecimento entre os países. É possível observar que o Brasil se posiciona como um mercado de interesse para os titulares de documentos de patentes chineses para os setores industriais de produção de biocombustíveis, assim como seu potencial para obtenção de produtos químicos como etilenoglicol e gás de síntese, esse último obtido da gaseificação da biomassa. Além disso, foram mapeados outros produtos químicos de alto valor agregado que podem ser oportunidades de expansão de novos mercados para a indústria brasileira.

Palavras-chave: Patente. China. Bioeconomia. Químicos Renováveis. Químicos de base biológica.

## ABSTRACT

NEUMANN, Fernanda. **Detection of technological opportunities and market reserve threats in Brazil in relation to chemical products from renewable sources from the perspective of Chinese patents.** 2023. 204 f. Tese (Doutorado em Propriedade Intelectual e Inovação) – Instituto Nacional da Propriedade Industrial, Rio de Janeiro, 2023.

The bioeconomy has been gaining strength and importance over the last few years as a fundamental basis for the global sustainable development and, within the broader concept, the increase in the chemical industry's productive effort to obtain chemical products from renewable sources. China has stood out in recent years as the largest patent applicant in the world and hopes that, in a few years, renewable-based manufacturing will be one of the pillars of the national industry in this country. Currently, China has at least four public policies of national scope that determine specific guidelines for investments in areas aimed at sustainable development, including investments aimed at the manufacture of bio-based chemicals, biofuels, bioagriculture and bioenergy. In this scenario, Brazil, one of the global leaders in the production of oilseeds, sugars, cellulose, among other agricultural and forest crops, in addition to holding approximately 20% of the world's biodiversity, has a prominent position in relation to renewable raw materials for obtaining chemical products, that are capable of being used in countless fundamental processes of the national industrial park. Several Brazilian institutions have developed studies that show the country's potential in the sector, including the national chemical industry, through the production of chemical products obtained from renewable sources. Since China has been standing out in terms of patent application and investments in the area, it is essential for Brazil to carry out a mapping of technologies developed by the Asian country to develop strategies through the analysis of opportunities and threats of market reserves. Through a systematic search for patent documents deposited with priority in China, a collection and analysis of the situation of technologies for the production of chemical products obtained from renewable sources was carried out. The historical series of 556 patent documents considered relevant starts in 1994 and ends in early 2020 and exposes a growth of applied documents that are, for the most part, legally in force in at least one country in which it was applied. Among the largest applicants, Chinese universities and research institutes predominate, however documents of products developed in partnership with large international companies and large Chinese companies, protected by patents granted and in force in Brazil, were also found. It was possible to raise, through work, potential Chinese universities and institutes for the development of partnerships, technology transfer or knowledge exchange between countries. It is possible to observe that Brazil positions itself as a market of interest for holders of Chinese patent documents for the industrial sectors of biofuel production, as well as its potential for obtaining chemical products such as ethylene glycol and synthesis gas, the latter obtained from the gasification of biomass. In addition, other chemical products with high added value were mapped that may be opportunities for expanding new markets for the Brazilian industry.

Keywords: Patent. China. Bioeconomy. Renewable Chemicals. Biobased Chemicals.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Histórico do número de depósito de pedidos de patente realizados entre 1883 e 2020, para os cinco escritórios que mais recebem pedidos de patente no mundo.....	15
Figura 2 – Evolução do PIB dos Estados Unidos, União Europeia, China, Japão, Índia e Brasil de 1960 a 2021.....	17
Figura 3 – Estrutura conceitual para substituir a atual indústria química de base fóssil por seu análogo baseado em renováveis e CO <sub>2</sub> , contando como metanol "verde" como intermediário. ....	24
Figura 4 – Diferentes fontes de matérias-primas renováveis. ....	25
Figura 5 – Árvore de derivados de metanol e/ou gás de síntese.....	27
Figura 6 – Plataformas químicas obtidas a partir de matérias-primas fontes de triglicérides, sacarose e amido e exemplos de processos e produtos químicos obtidos a partir destes. ....	28
Figura 7 – Fluxograma simplificado de produtos (caixas na cor laranja) para uma biorrefinaria de cana-de-açúcar. ....	29
Figura 8 – Principais produtos inovadores da indústria brasileira de celulose e papel de árvores plantadas e potenciais novas indústrias. ....	30
Figura 9 – Recorte da linha do tempo contendo políticas públicas e eventos de C&T importantes na China entre 1971 e 2025. Cores meramente ilustrativas.....	39
Figura 10 – Consumo de carvão da China continental e consumo global, exceto China, em milhões de toneladas de petróleo equivalente. ....	45
Figura 11 – Consumo energético da China separado por tipo de fonte.....	46
Figura 12 – Estruturação e etapas da metodologia adotada.....	58
Figura 13 – Valores, quantidades e preço médio de importação no Brasil entre 2017 e 2019 dos 11 produtos químicos que podem ser obtidos por rotas renováveis selecionados, ordenados pelo valor médio.....	63
Figura 14 – Fluxograma com detalhamento das estratégias de busca elaboradas para levantamento dos documentos de patente. ....	66
Figura 15 – Número de depósito de documentos de patente chineses por ano e média do número de países de depósito por família por ano de produtos químicos renováveis de interesse para o Brasil.....	76
Figura 16 – Status dos documentos de patente chineses por ano de produtos químicos renováveis de interesse para o Brasil.....	77

Figura 17 – Número dos documentos de patente chineses individuais de produtos químicos renováveis de interesse para o Brasil, depositados acordo com o status legal dos mesmos. ...	78
Figura 18 – Número de famílias de documentos de patente chineses de produtos químicos renováveis de interesse para o Brasil, separados pela soma de países de depósito, incluindo escritórios internacionais. ....	78
Figura 19 – Mapa contendo o número de famílias nos principais países de depósito de documentos de patente chineses de produtos químicos renováveis de interesse para o Brasil.	79
Figura 20 – Ranking dos 20 titulares com o maior número famílias de documentos de patente depositados de produtos químicos renováveis de interesse para o Brasil. ....	80
Figura 21 – Análise da fonte de matéria-prima de origem renovável descritos pelos documentos de patente depositados de produtos químicos renováveis de interesse para o Brasil.....	81
Figura 22 – Análise dos setores de aplicação citados pelos documentos de patente depositados de produtos químicos renováveis de interesse para o Brasil. ....	83
Figura 23 – Análise dos produtos descritos pelos documentos de patente depositados de produtos químicos renováveis de interesse para o Brasil. ....	84
Figura 24 - Análise dos processos descritos pelos documentos de patente depositados de produtos químicos renováveis de interesse para o Brasil. ....	88
Figura 25 – Análise dos produtos químicos de alto valor de importação no brasil descritos pelos documentos de patente depositados de produtos químicos renováveis de interesse para o Brasil, mostrando o número de documentos para cada produto.....	89
Figura 26 - Status depósito no Brasil por ano dos documentos de patente depositados de produtos químicos renováveis de interesse para o Brasil. ....	107

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Uma análise de forças, fraquezas, oportunidades e ameaças para biorrefinarias....	31
Tabela 2 – Seleção realizada pelo Joint Research Centre da União Europeia de 50 produtos de base renovável listados por categoria de produto.....	33
Tabela 3 - Subdivisão da bioindústria e valor esperado da produção anual até o final de 2015 de acordo com o 12º plano quinquenal da China. ....	43
Tabela 4 – Alguns métodos conhecidos de prospecção tecnológica separados por famílias segundo Porter.....	48
Tabela 5 - Tarefas que utilizam de busca por documentos de patente. ....	52
Tabela 6 – Valores, quantidades e preços de importação no Brasil entre 2017 e 2019 dos produtos químicos levantados que podem ser obtidos por rotas renováveis, ordenados pelo valor médio.....	62
Tabela 7 – Detalhamento da estratégia de busca utilizada para levantamento dos documentos de patente e número de famílias encontradas.....	70
Tabela 8 – Resultado da análise preliminar dos documentos de patente segundo aderência ao escopo do trabalho adotados.....	72
Tabela 10 – Os dez principais produtos citados pelos documentos de patente depositados de produtos químicos renováveis de interesse para o Brasil.....	85
Tabela 11 – Lista de famílias de documentos de patente de produtos de alto valor de importação no Brasil, depositados no país, e organizados em ordem de data de prioridade. ..	92
Tabela 12 – Lista de famílias de documentos de outros produtos químicos ou bioquímicos depositados no Brasil organizados em ordem de data de prioridade.....	100

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CAS	Chinese Academy of Sciences
CGEE	Centro de Gestão e Estudos Estratégicos
C&T	Ciência e Tecnologia
CNI	Confederação Nacional da Indústria
DICP	<i>Dalian Institute of Chemical Physics</i>
EPO	<i>European Patent Office</i>
LICP	<i>Lanzhou Institute of Chemical Physics</i>
Mapa	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações
NREL	<i>National Renewable Energy Lab</i>
OMPI	Organização Mundial da Propriedade Intelectual
OCDE	Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
PCT	<i>Patent Cooperation Treaty</i>
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PIB	Produto Interno Bruto
PI	Propriedade Intelectual
TRIPS	<i>Agreement on Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights</i>

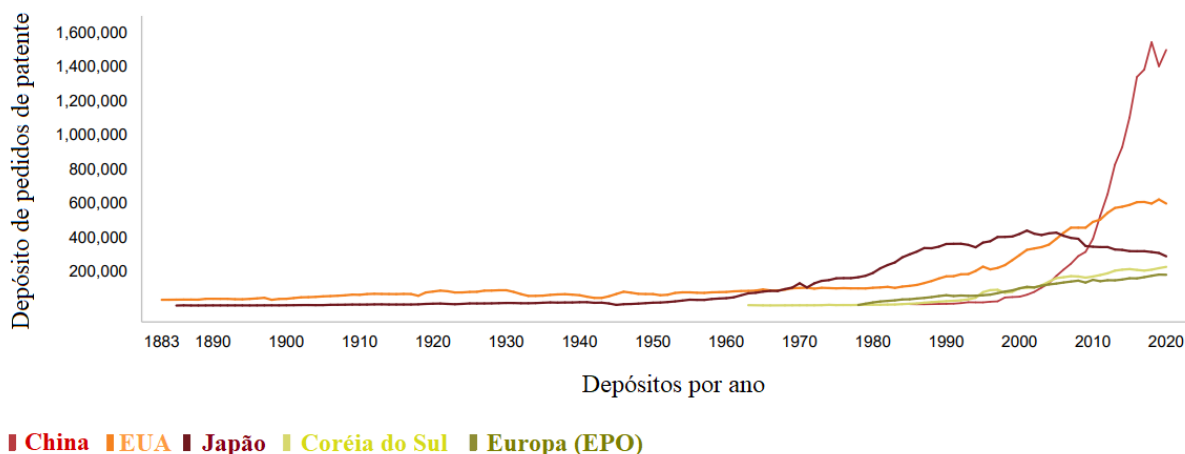
## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>15</b>
<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>19</b>
OBJETIVO GERAL .....	19
OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	19
<b>JUSTIFICATIVA .....</b>	<b>20</b>
<b>1 INDÚSTRIA QUÍMICA, BIOECONOMIA E PRODUTOS QUÍMICOS OBTIDOS DE FONTES RENOVÁVEIS .....</b>	<b>22</b>
1.1 FONTES DE MATÉRIA-PRIMA RENOVÁVEL .....	25
1.2 AMPLIAÇÃO DO USO DAS MATÉRIAS-PRIMAS E AS BIORREFINARIAS .....	27
1.3 PRODUTOS QUÍMICOS DE FONTES RENOVÁVEIS DE INTERESSE PARA OS MERCADOS AMERICANO, EUROPEU E BRASILEIRO.....	32
1.4 RELEVÂNCIA DA BIOECONOMIA PARA O BRASIL.....	34
<b>2 INOVAÇÃO E PRODUTOS QUÍMICOS OBTIDOS DE FONTES RENOVÁVEIS NA CHINA .....</b>	<b>38</b>
2.1 PROCESSO DE INOVAÇÃO NA CHINA .....	38
2.2 PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO E RESULTADOS INICIAIS VOLTADOS PARA BIOECONOMIA .....	42
<b>3 METODOLOGIAS DE PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA E MAPEAMENTO DE DESENVOLVIMENTOS TECNOLÓGICOS .....</b>	<b>47</b>
3.1 PROPRIEDADE INDUSTRIAL E OS DOCUMENTOS DE PATENTE COMO FONTE DE INFORMAÇÃO .....	50
3.2 FAMÍLIAS DE PATENTES, DATA DE PRIORIDADE E VIGÊNCIA.....	54
3.3 RESERVA DE MERCADO POR PROTEÇÃO DA TECNOLOGIA .....	55
<b>4 METODOLOGIA.....</b>	<b>57</b>
4.1 FASE PRÉ-PROSPECTIVA .....	59
4.2 FASE DE PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA .....	64
4.3 ETAPA DE REFINO DOS DADOS .....	72
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>75</b>
5.1 INFORMAÇÕES GERAIS DOS DOCUMENTOS DE PATENTE .....	75

5.2 ANÁLISE DAS TECNOLOGIAS E PRODUTOS ABORDADOS NOS DOCUMENTOS DE PATENTE .....	80
5.2.1 Detalhamento das fontes de matéria-prima de origem renovável .....	81
5.2.2 Detalhamento dos setores de aplicações dos produtos químicos de origem renovável .....	83
5.2.3 Detalhamento dos processos de obtenção e detalhamento dos produtos químicos de origem renovável.....	87
5.3 ANÁLISE DOS DOCUMENTOS DE PATENTE DE PRODUTOS QUÍMICOS DE ORIGEM RENOVÁVEL DE ALTO VALOR DE IMPORTAÇÃO NO BRASIL .....	88
5.3.1 Documentos de patente depositados no Brasil de produtos químicos de alto valor de importação no Brasil.....	89
5.3.2 Documentos de patente depositados em outros países de produtos químicos de alto valor de importação no Brasil.....	93
5.4 ANÁLISE DOS DOCUMENTOS DE PATENTE DE OUTROS PRODUTOS QUÍMICOS OU OUTROS PRODUTOS DE ORIGEM RENOVÁVEL DE INTERESSE PARA O BRASIL .....	95
5.4.1 Documentos de patente depositados no Brasil de outros produtos químicos ou outros produtos de origem renovável de interesse para o Brasil .....	96
5.4.2 Documentos de patente depositados em outros países de outros produtos químicos ou outros produtos de origem renovável de interesse para o Brasil .....	105
5.5 OPORTUNIDADES E AMEAÇAS PARA O BRASIL.....	106
5.5.1 Ameaças.....	108
5.5.2 Oportunidades.....	109
<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>112</b>
<b>RECOMENDAÇÕES.....</b>	<b>116</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>117</b>
<b>ANEXO A – INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES SOBRE A BASE DE DADOS PATBASE.....</b>	<b>129</b>
<b>ANEXO B – TABELA DE DOCUMENTOS DE PATENTE RELEVANTES NÃO DEPOSITADOS NO BRASIL.....</b>	<b>132</b>

## INTRODUÇÃO

A Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI) publica anualmente relatórios contendo indicadores da propriedade intelectual, analisando, dentre outros, tendências atuais sobre o universo das patentes. O relatório publicado em 2015 destacou um fato inédito: mais de um milhão de pedidos de patente foram depositadas em um único escritório nacional<sup>1</sup>, o escritório chinês CNIPA (do inglês “China National Intellectual Property Administration”) (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA PROPRIEDADE INTELECTUAL, 2016). A partir de então o CNIPA vem crescendo e somando recordes ano após ano, atingindo 1,5 milhões de pedidos somente no ano de 2020 (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA PROPRIEDADE INTELECTUAL, 2021). Em números absolutos esse valor representa mais do que os escritórios dos Estados Unidos, Japão, Coreia do Sul e Europa somados (Figura 1).



**Figura 1 – Histórico do número de depósito de pedidos de patente realizados entre 1883 e 2020, para os cinco escritórios que mais recebem pedidos de patente no mundo.**

Fonte: Adaptado de WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION (2021).

Além de apresentar o incrível crescimento da China, os relatórios mostraram também a saída do Brasil do ranking dos dez primeiros escritórios depositantes. Em 2015, o escritório brasileiro ocupava a décima posição, com 30 mil pedidos de patente depositados. Desses,

<sup>1</sup> Organização governamental responsável por recolher, analisar e julgar os pedidos de propriedade industrial, incluindo pedidos de patente.

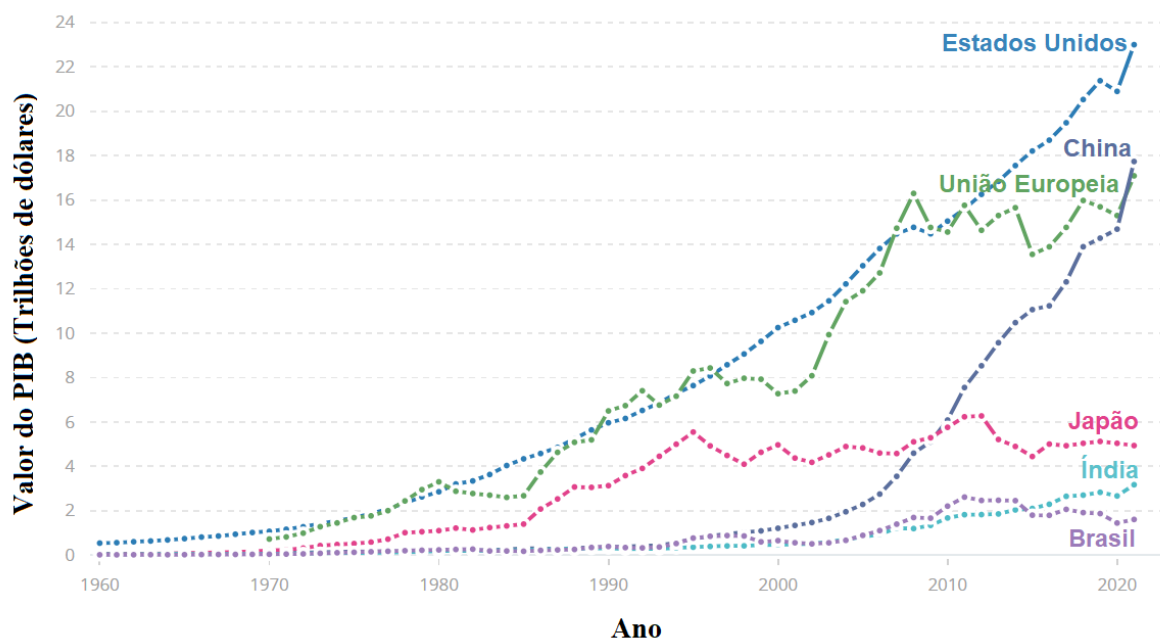
apenas 29,2% eram de residentes. Em 2016 o país deixou o ranking, ocupando até 2021 o décimo primeiro lugar com aproximadamente 24 mil documentos de patente depositados (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA PROPRIEDADE INTELECTUAL, 2021). Dessa maneira, fica muito claro o contraste e a distância que separa os dois escritórios de patentes, chinês e brasileiro, sem levar em consideração o conteúdo técnico nem áreas tecnológicas específicas.

As patentes são definidas de modo simplificado pela OMPI como um direito de exclusividade concedido para uma invenção, que consiste em uma nova maneira de fazer algo ou uma solução técnica para um problema existente (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA PROPRIEDADE INTELECTUAL, 2015). Como as invenções precisam ser bem descritas nos documentos de patente estes se tornam ricos em informações técnicas oriundas de diferentes localidades do mundo.

Alguns autores relacionam o crescimento do número de depósito de patentes por empresas privadas com a ampliação da competitividade das mesmas e do próprio país (ATUN, HARVEY, *et al.*, 2007). Quanto mais inovador for o conteúdo tecnológico das patentes, maior a força de inovação das empresas, institutos e universidades nacionais depositantes e, conseqüentemente, maior será a força econômica do mercado nacional (SIMONA, KUMAR, *et al.*, 2017). Levando em conta as diversas parcerias econômicas históricas entre China e Brasil é esperado que a China utilize o sistema de propriedade intelectual para proteger potenciais mercados tecnológicos de interesse dela no Brasil (BAUMANN *et al.*, 2021; CARVALHO, 2009).

O crescimento constante da China também é claramente observado pelos dados de mercado, tendo como base, por exemplo, seu PIB, que passou de US\$ 59,7 bilhões em 1960 para US\$ 17,7 trilhões em 2021 (Figura 2) (WORLD BANK GROUP, 2021). Em valores absolutos o PIB chinês ainda fica atrás do PIB dos Estados Unidos e no mesmo patamar que o da União Europeia, porém ele já ultrapassou o PIB do Japão e da Índia, com uma curva de crescimento exponencial assim como a curva de depósito de pedidos de patentes.





**Figura 2 – Evolução do PIB dos Estados Unidos, União Europeia, China, Japão, Índia e Brasil de 1960 a 2021.**

Fonte: WORLD BANK GROUP (2021).

Os números relacionados as estruturas chinesa para pesquisa e desenvolvimento, em comparação ao número de depósitos de pedidos de patente, também chamam atenção: em 2018 os chineses contabilizavam aproximadamente 1.700 institutos de pesquisa governamentais, 2,5 mil instituições de ensino superior, 489 laboratórios nacionais, 359 centros de pesquisa para engenharia tecnológica, 168 parques industriais de ciência e tecnologia, 91 mil empresas de alta tecnologia, 3.255 incubadoras, 133,3 mil startups e 2,4 mil centros de pesquisa e desenvolvimento de empresas estrangeiras (CHIBA, 2018).

A grandeza da China também se destaca em uma análise setorial mais pontual. Considerando somente a indústria química e excluindo-se os produtos farmacêuticos, estima-se que a China faturou em 2021 US\$ 1.813 bilhões, enquanto o Brasil faturou apenas US\$ 130 bilhões, fechando o ano com um déficit de US\$ 46,2 bilhões (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA QUÍMICA, 2022). Ao dimensionar esses valores em termos de PIB, a participação do setor no Brasil ficou em torno de 8% e da China em torno de 10% em 2021. Em 2022, o déficit brasileiro do setor químico já cresceu para US\$ 64,8 bilhões devido ao aumento de 36% do volume de importações de 2021 para 2022.

Uma das alternativas levantada já há algum tempo pelos especialistas para superação do déficit e crescimento da indústria química nacional brasileira seria o desenvolvimento e consolidação da chamada bioeconomia (BAIN & COMPANY, GAS ENERGY, 2014,

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS - CGEE, 2016, CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA - CNI, 2018).

O desenvolvimento da bioeconomia, e principalmente de produtos químicos obtidos de fontes renováveis, é extremamente estratégico para o Brasil. Esses produtos químicos são obtidos pela transformação de fontes de matérias-primas de origem biológica, também chamada de biomassa. O Brasil possui diversas fontes de biomassa com grande potencial, como, por exemplo, no setor sucroalcooleiro, como o açúcar, no setor de papel e celulose, como a celulose e lignina, e na produção de oleaginosas, como soja e milho, além de diferentes espécies nativas não exploradas (BAIN & COMPANY, GAS ENERGY, 2014). Esses insumos podem ser aproveitados para a geração de produtos de maior valor agregado com aplicação para setores que vão além do complexo químico, como fármacos, agricultura e combustíveis (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA QUÍMICA, 2016). Para que isso possa ser alcançado, uma análise estratégica das tecnologias que vem sendo desenvolvidas por grandes *players*, como a China, é excepcionalmente vantajosa para o país.

Em vista da relevância atual da China e da importância da diversificação do setor químico brasileiro, o presente trabalho propõe a elaboração de um mapeamento estratégico de patentes depositadas com prioridade na China sobre tecnologias voltadas para produtos químicos obtidos de fontes renováveis, buscando levantar novas oportunidades tecnológicas e possíveis ameaças por reserva de mercado no Brasil obtida pelo depósito dessas patentes de prioridade chinesa no Brasil.

O presente trabalho se divide em cinco capítulos. O primeiro, intitulado “Indústria Química, Bioeconomia e Produtos Químicos Obtidos de Fontes Renováveis”, trazendo uma abordagem bioeconomia e suas vertentes dentro da indústria química, levantando também a perspectiva brasileira sobre o tema. O segundo, intitulado “Inovação e Produtos Químicos Obtidos de Fontes Renováveis na China”, trazendo uma abordagem sobre o processo de inovação na China e os rumos que o país tem tomado em relação ao desenvolvimento sustentável. O terceiro capítulo, intitulado “Metodologias de Prospecção Tecnológica e Mapeamento de Desenvolvimentos Tecnológicos”, tratando dos aspectos de prospecção tecnológica e sobre as características principais da propriedade intelectual e dos documentos de patente. O quarto capítulo trazendo a metodologia utilizada no trabalho e o quinto capítulo trazendo os resultados do levantamento dos documentos de patente e a discussão sobre os mesmos. O trabalho é então finalizado com os capítulos de conclusão e recomendações.

## OBJETIVOS

### OBJETIVO GERAL

Detectar e analisar tecnicamente documentos de patente, depositados com prioridade na China, que tratam de processos de obtenção de produtos químicos utilizando fontes renováveis de matéria-prima, a fim de realizar o levantamento de novas oportunidades tecnológicas descritas em documentos protegidos pelos chineses em outros países ou possíveis reservas de mercado por depósito de patentes no Brasil.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Elaborar uma estratégia de busca para levantamento de documentos de patente depositados pelo mundo, com prioridade na China, que sejam relacionados à área tecnológica de produção de produtos químicos utilizando fontes renováveis de matéria-prima;
- b) Analisar tecnicamente os documentos de patente chineses encontrados, detalhando a fonte de matéria-prima renovável, o tipo de processo utilizado, os setores de aplicação e os produtos finais obtidos;
- c) Levantar e analisar informações complementares como a quantidade de países em que os documentos de patente chineses foram depositados e seu status legal (depositadas, concedidas, ativas ou inativas);
- d) Levantar e analisar os documentos de patente chineses depositados no Brasil sobre a produção de produtos químicos utilizando fontes renováveis de matéria-prima, analisando possíveis ameaças por reserva do mercado;
- e) Levantar e analisar os documentos de patente chineses que não se encontram depositados no Brasil, destacando potenciais oportunidades tecnológicas para o país;
- f) Realizar a análise dos titulares chineses das patentes, explorando informações adicionais como áreas de atuação, portfólio e possíveis parcerias existentes.

## JUSTIFICATIVA

Ainda é pouco explorado no Brasil a questão das patentes chinesas, principalmente do aspecto do conteúdo técnico e da visão sobre reserva do mercado brasileiro. Entretanto, é comum que acadêmicos e especialistas se deparem frequentemente com um número considerável de patentes chinesas ao realizarem buscas em bancos de dados internacionais.

Diversas teses desenvolvidas no país têm explorado a relação entre Brasil e China em diferentes aspectos, principalmente econômicos (FREIRE, 2022, GARCIA, 2016, GOMIDE, 2017). E, apesar de aparecerem em praticamente todos os estudos de prospecção tecnológica, não houve estudo voltado exclusivamente para as patentes chinesas, principalmente como fonte de informação tecnológica. Duas teses encontradas aproximam as patentes à economia, em que uma trata do estudo das exportações no BRICS<sup>2</sup> (CARVALHO, 2009) e a outra sobre a tecnologia como vetor para o desenvolvimento chinês dos últimos anos (SILVA, 2019). Na primeira tese o autor relata que o esforço tecnológico, que ele correlaciona ao volume de patentes depositadas, é de extrema importância para as economias da Índia, África do Sul e China. Na segunda, o autor relata todas as movimentações e ambições da China com relação ao sistema de patentes, colocando sua relevância no cenário de crescente desenvolvimento tecnológico no país analisado.

Uma dissertação mais recente traz uma visão sobre o desenvolvimento econômico chinês sobre uma perspectiva ambiental, chamado no trabalho de “desenvolvimento verde” (FREIRE, 2022). Nele são considerados diversos dados sobre depósito de patentes e sua correlação com investimentos em P&D (pesquisa e desenvolvimento) ou de atividade inovadora. Além disso, a autora cita que, considerando inovação verde ou “econinovação”, melhorias relacionadas a produtos químicos e produtos farmacêuticos seriam as tecnologias de crescimento mais rápido na China.

Pelos estudos já realizados no país percebe-se a importância econômica e tecnológica da China, incluindo sua influência sobre os demais países. Porém, é fundamental e tático a realização de um aprofundamento tecnológico, explorando os processos e produtos relatados em documentos de patente depositados pelo país. Assim, será possível conhecer melhor o potencial das patentes chinesas para que o Brasil e as instituições nacionais possam se resguardar ou se beneficiar das mesmas.

A escolha da realização de um aprofundamento técnico na área de produtos químicos obtidos de fontes renováveis corrobora com as visões já estabelecidas de como a área é estratégica

---

<sup>2</sup> Agrupamento econômico que reúne Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul.

e relevante para o Brasil. Grandes empresas como Solvay, DuPont e Braskem têm investido consideravelmente, no país e internacionalmente, em pesquisas e geração de novos produtos nessa área, perpassando diversos outros setores primários e secundários além da indústria química (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA QUÍMICA, 2016).

Esta tese explora as patentes chinesas desenvolvidas na área, a fim de explicitar oportunidades tecnológicas e possíveis reservas de mercado realizadas por players chineses utilizando a propriedade intelectual. Não é objetivo do mesmo explorar aspectos econômicos ou a viabilidade e capacidade nacional da implementação de plantas industriais para produção dos produtos químicos aqui levantados, mas sim propor uma metodologia para detecção de oportunidades e ameaças com base em depósitos com prioridade chinesa de produtos químicos de origem renovável de interesse para o Brasil.

## **1 INDÚSTRIA QUÍMICA, BIOECONOMIA E PRODUTOS QUÍMICOS OBTIDOS DE FONTES RENOVÁVEIS**

A indústria química concentra boa parte dos faturamentos nas maiores economias do mundo, sendo um setor essencial para obtenção de diversos insumos que sustentam os demais setores industriais. Hoje, sua capacidade produtiva depende majoritariamente dos compostos de origem fóssil para alimentar a produção de combustíveis, embalagens, materiais poliméricos diversos, cosméticos, eletrônicos, fármacos, insumos para agricultura, tintas e revestimentos, materiais de construção, entre tantos outros (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA QUÍMICA, 2022).

Inicialmente baseada no uso de carvão, a indústria química mudou rapidamente no início de 1920, partindo de um aumento na demanda global por combustíveis e resultando na transição para o uso do petróleo como principal fonte de matéria-prima (BENNETT, PEARSON, 2009). O carvão era utilizado para produção de hidrocarbonetos aromáticos, que eram transformados em pigmentos e em algumas moléculas primordiais de produtos farmacêuticos, detergentes e biocidas. Além do carvão, também eram utilizados produtos biológicos, obtidos de culturas vegetais, como borracha natural, madeira e amido. O petróleo transformou a indústria, levando novas matérias-primas para obtenção dos produtos existentes e de novos produtos químicos sintéticos, que vieram a substituir inclusive esses produtos biológicos naturais anteriormente utilizados (BENNETT, PEARSON, 2009).

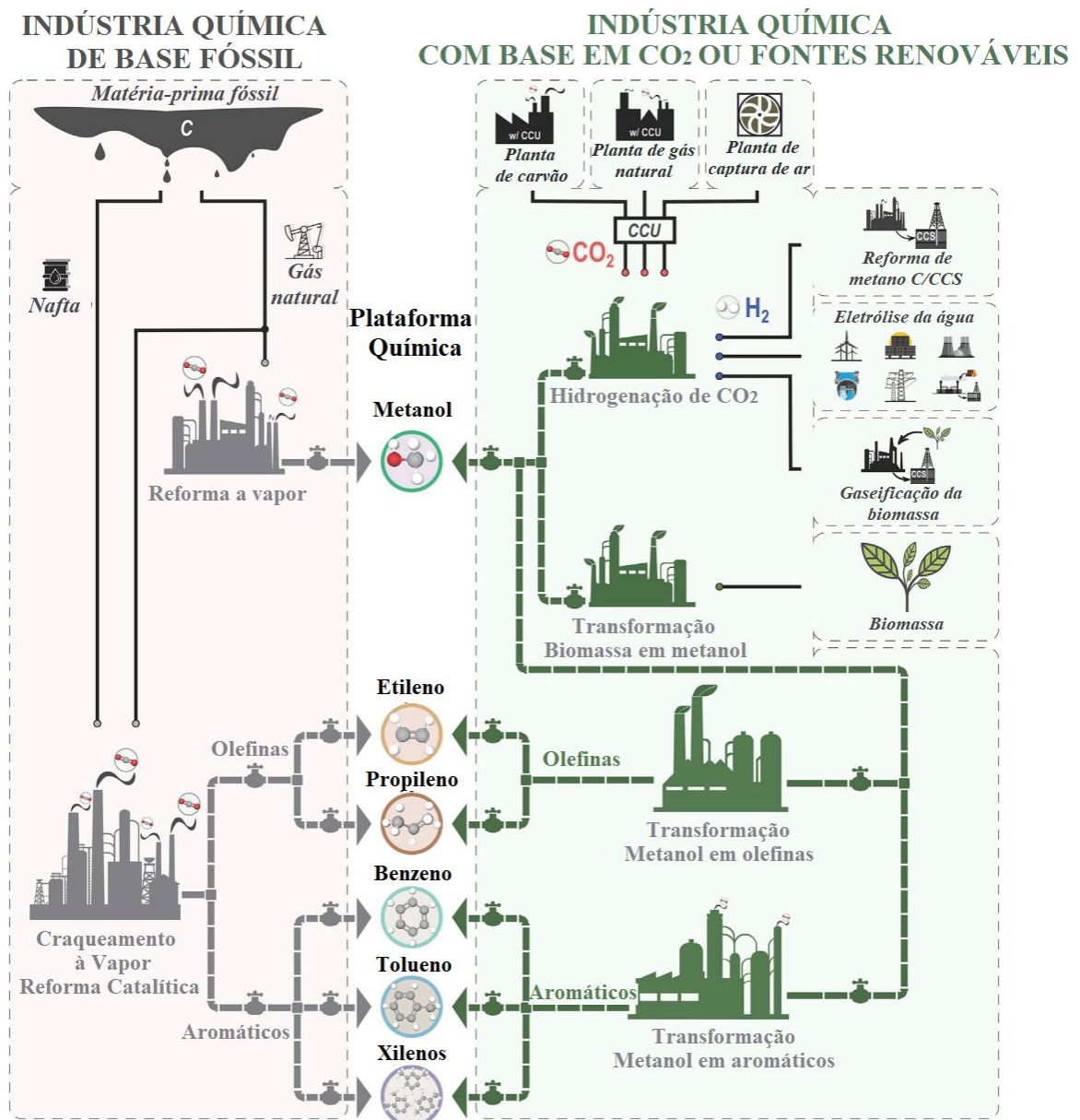
Nas últimas décadas, preocupações com os preços, restrições no fornecimento de petróleo e as mudanças climáticas e ambientais têm pressionado governos e grandes indústrias a considerarem alternativas de matérias-primas para o futuro (BENNETT, PEARSON, 2009). Tem-se debatido globalmente sobre as possibilidades e vantagens da transição de uma dependência por insumos de origem fóssil para um mundo que utiliza recursos biológicos renováveis de forma circular e sustentável (ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO, 2009, 2018).

As discussões sobre adoção de produtos e processos mais sustentáveis e renováveis vem ganhando espaço tanto nas esferas tecnológicas como nos debates políticos, muito influenciados pelo avanço constante e exponencial da biotecnologia e também no desenvolvimento de novos materiais (BUGGE, HANSEN, *et al.*, 2016). Esse processo caracteriza a chamada bioeconomia, definida pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) como "[...] um mundo no qual a biotecnologia

contribui com uma parte significativa da produção econômica." (ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO, 2009). Ele foi complementado pela União Europeia, que considera que bioeconomia significa “usar recursos biológicos renováveis da terra e do mar, como plantações, florestas, peixes, animais e microrganismos para produzir alimentos, materiais e energia.” (EUROPEAN COMMISSION, 2021).

Partindo da transformação de diferentes tipos de materiais biológicos como matéria-prima, comumente chamados de biomassa, obtêm-se as plataformas intermediárias, como os açúcares. Desses últimos é possível obter as chamadas plataformas químicas ou “building blocks”, que por sua vez podem ser transformados em uma grande gama de produtos químicos (DIENST, ONDERZOEK, 2015, WERPY, PETERSEN, 2004).

Diferentes rotas e processos têm sido mapeados para a obtenção das plataformas químicas similares às de origem fóssil, para que possam ser obtidos os diferentes produtos oferecidos atualmente. A Figura 3 exemplifica figurativamente esse objetivo de substituição da indústria de base fóssil por uma indústria de base mais sustentável, que utilizaria as fontes renováveis, como biomassa, energia elétrica renovável ou mesmo a molécula de CO<sub>2</sub>, como matéria-prima para obtenção de “building blocks” chaves. Nesse exemplo específico os autores trabalham com o metanol como sendo o principal plataforma química (GALÁN-MARTÍN, TULUS, *et al.*, 2021).



**Figura 3 – Estrutura conceitual para substituir a atual indústria química de base fóssil por seu análogo baseado em renováveis e CO<sub>2</sub>, contando como metanol "verde" como intermediário.**

O cenário da indústria química de base fóssil (à esquerda) representa a produção convencional de produtos químicos de plataforma a partir de recursos fósseis e o cenário da indústria de base renovável ou utilizando CO<sub>2</sub> (à direita) mostra os caminhos potenciais baseados em recursos de CCU (captura de carbono e utilização, do inglês “carbon capture and utilization”), CCS (captura de carbono e armazenamento, do inglês “carbon capture and storage”) e biomassa, que produzem produtos químicos de plataforma a partir de metanol verde sintetizado diretamente da biomassa ou via hidrogenação de CO<sub>2</sub>.

Fonte: Adaptado a partir de (GALÁN-MARTÍN, TULUS, *et al.*, 2021)



## 1.1 FONTES DE MATÉRIA-PRIMA RENOVÁVEL

Cada fonte de biomassa pode ser enquadrada dependendo dos seus componentes químicos principais. Enquadram-se a grande maioria em fontes de carboidratos (açúcares e amido), lignocelulósicas, oleaginosas e proteicas, podendo estas ser de origem primária ou em forma de resíduos (Figura 4) (DIENST, ONDERZOEK, 2015, MAITY, 2015, WERPY, PETERSEN, 2004).



**Figura 4 – Diferentes fontes de matérias-primas renováveis.**

Fonte: Elaboração própria a partir de (DIENST, ONDERZOEK, 2015, MAITY, 2015, WERPY, PETERSEN, 2004).

Os açúcares são fontes de carboidratos, sendo encontrados em algumas variedades de plantas, como no caso da cana-de-açúcar, e tradicionalmente utilizados na indústria de alimentos. Além disso, também é uma fonte tradicional para obtenção do etanol como biocombustível, a partir de processos fermentativos. O polietileno também pode ser obtido partindo dos açúcares, utilizando um processo tradicionalmente conhecido e atualmente praticado pela empresa Braskem, que transforma etanol em eteno e em seguida realiza a polimerização (BRASKEM, 2008, 2022, VAZ, 2019).

As amiláceas, fontes de matéria-prima caracterizadas por serem ricas em amido, também são usualmente encontradas na nossa alimentação, como trigo, batata, milho, arroz ou mandioca. Além disso, é possível obter açúcares do amido através de sua hidrólise e sacarificação. Esse processo tradicional é muito utilizado pelos produtores de milho nos Estados Unidos para a obtenção de açúcares e sua posterior fermentação para obtenção do etanol (MARQUES, MORENO, *et al.*, 2017).

Já a matéria-prima lignocelulósica é formada principalmente por celulose, hemicelulose e lignina, encontrada em plantas lenhosas como pinheiros e eucaliptos, ou mesmo em resíduos como parte de cereais e bagaço de cana-de-açúcar. A indústria de base florestal produz hoje produtos como madeira serrada, papel, celulose, pisos laminados, painéis

de madeira e carvão vegetal. Porém, estima-se que mais de 200 compostos de valor agregado ainda poderiam ser obtidos utilizando essa fonte de biomassa, como ácidos orgânicos, metanol, benzeno, tolueno e diferentes compostos fenólicos (ISIKGOR, BECER, 2015).

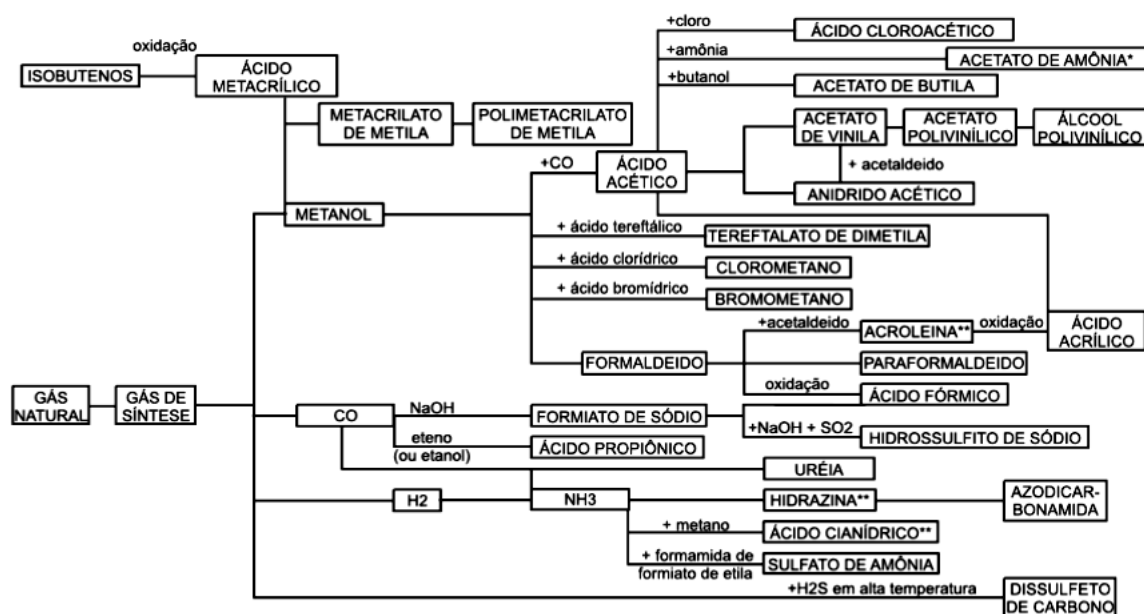
As matérias-primas oleaginosas são normalmente encontradas em plantas com sementes envolvidas por uma casca dura e firme, como é o caso das castanhas de forma geral. Exemplos conhecidos como a soja e a palma já são utilizados para obtenção de compostos químicos renováveis, como o biodiesel, aplicado como biocombustível (BERENBLYUM, DANYUSHEVSKY, *et al.*, 2016). Além disso, o processo de produção do biodiesel a partir dos óleos de oleaginosas gera como subproduto o glicerol, um intermediário químico com potencial para obtenção de diversas moléculas interessantes e renováveis, como o propilenoglicol, 1,3-propanodiol, epícloridrina e até hidrogênio (MOTA, PINTO, *et al.*, 2017, WERPY, PETERSEN, 2004). Mota *et al.* levantam as diversas possibilidades de conversão do glicerol e seu potencial como um insumo em um contexto de biorrefinaria, por ser um *commoditie* de baixo custo e alta disponibilidade, principalmente no Brasil (MOTA, PINTO, *et al.*, 2017).

Finalmente as fontes proteicas são caracterizadas como biomassas ricas em proteínas. Majoritariamente encontradas em animais, elas também podem encontradas em grãos variados, como feijões. Uma fonte de crescente interesse não somente por conter proteínas, mas óleos e outros compostos químicos de interesse são as algas (MEHTA, SINGH, *et al.*, 2018). Além de ajudarem na redução das emissões de CO<sub>2</sub>, elas necessitam de menos nutrientes em comparação às demais culturas vegetais para o crescimento e podem gerar produtos como antioxidantes (carotenóides ou esqualeno), etanol e hidrogênio (MEHTA, SINGH, *et al.*, 2018).

Todas as fontes citadas acima podem ser obtidas das chamadas fontes primárias, como os grãos de soja e milho ou o caule da cana-de-açúcar. Já as fontes secundárias ou residuais são restos orgânicos que resultam dos processamentos principais e muitas vezes são descartados (GONÇALO PEREIRA, 2020). Isso se aplica, por exemplo, ao bagaço ou da palha da cana-de-açúcar, que podem ser processados para geração do chamado etanol de segunda geração (etanol 2G). Esse potencial de utilização dos resíduos biológicos amplia ainda mais a disponibilidade de matérias-primas para a bioeconomia.

Diversos estudos exploram a utilização de resíduos para geração de novos produtos químicos. Centi *et al.* exploram brevemente a utilização de resíduos para geração do gás de síntese, formado pelas moléculas de CO e H<sub>2</sub>, um *commoditie* fundamental da indústria química de base fóssil. Eles trazem uma abordagem dos aspectos técnico-econômicos do

processo, além do aprimoramento das rotas tecnológicas em desenvolvimento para produção principalmente de olefinas, metanol e ureia (CENTI, PERATHONER, 2020). Na Figura 5 é possível observar os diversos produtos químicos essenciais para a indústria obtidos através da produção do gás de síntese, tradicionalmente obtido a partir do gás natural (ANTUNES, 2007).



**Figura 5 – Árvore de derivados de metanol e/ou gás de síntese.**  
Fonte: (ANTUNES, 2007)

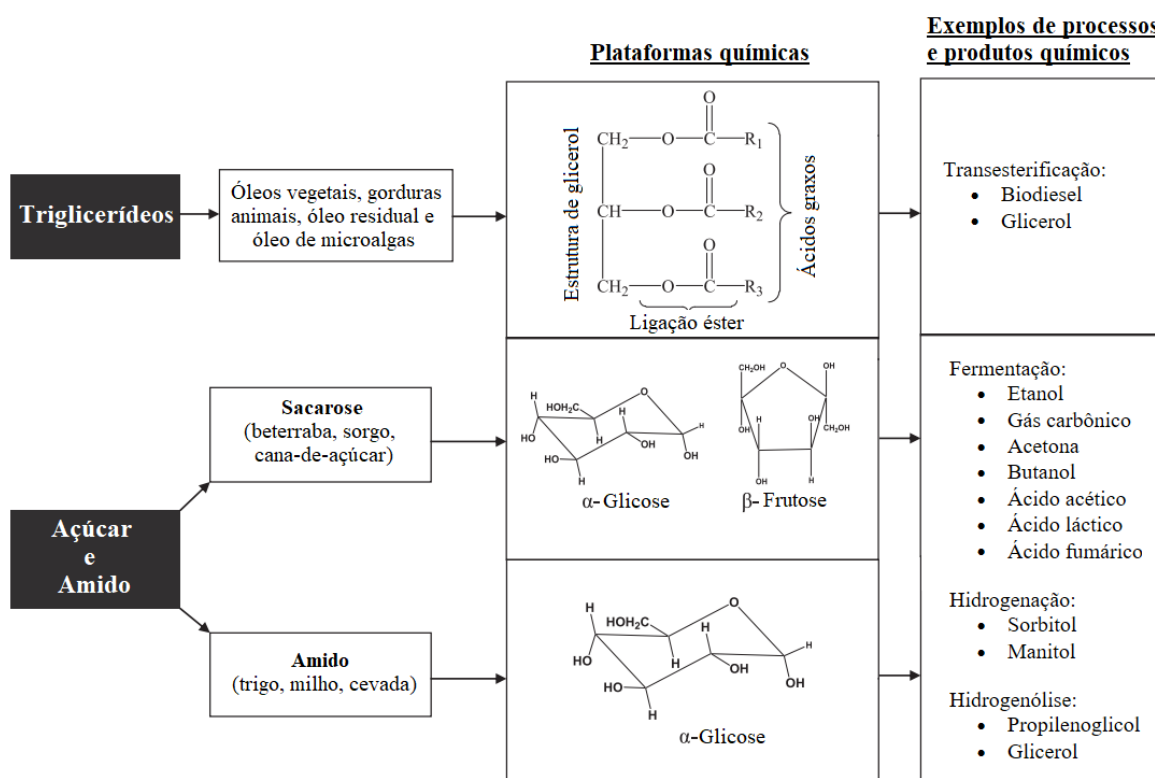
## 1.2 AMPLIAÇÃO DO USO DAS MATÉRIAS-PRIMAS E AS BIORREFINARIAS

O aumento da exploração das fontes renováveis, visando produção de outros derivados além dos produtos tradicionais obtidos atualmente, não é fácil nem simples, já que envolve não somente fatores técnicos, como a complexidade dos processos, como fatores econômicos, considerando, por exemplo, as cadeias de valor e estratégias de mercado (BOZELL, PETERSEN, 2010).

Bomtempo *et al.* trazem como alternativa economicamente viável para uso das matérias-primas renováveis o desenvolvimento das plataformas químicas, que vem sendo frequentemente mencionadas como pontos chaves para o desenvolvimento da bioeconomia, sendo um dos pilares inovadores mais promissores (BOMTEMPO, CHAVES ALVES, *et al.*, 2017). Muitos autores também trazem o conceito de biorrefinaria, que seria uma versão

semelhante à refinaria petroquímica, porém utilizando biomassa como insumo (BOZELL, PETERSEN, 2010, MAITY, 2015, VAZ, 2019).

Maity ressalta as oportunidades advindas de cada biorrefinaria em potencial, de acordo com cada fonte de biomassa utilizada, para geração de calor, eletricidade, combustíveis, compostos químicos orgânicos e polímeros (MAITY, 2015). O autor também comparou as biorrefinarias de acordo com a matéria-prima, destacando a qualidade e facilidade no processamento das oleaginosas, dos açúcares e do amido, apesar de chamar atenção também para a competição com uso da matéria-prima para fins alimentícios. São diferentes possibilidades de geração de produtos como álcoois e ácidos orgânicos, como exemplificado na Figura 6.

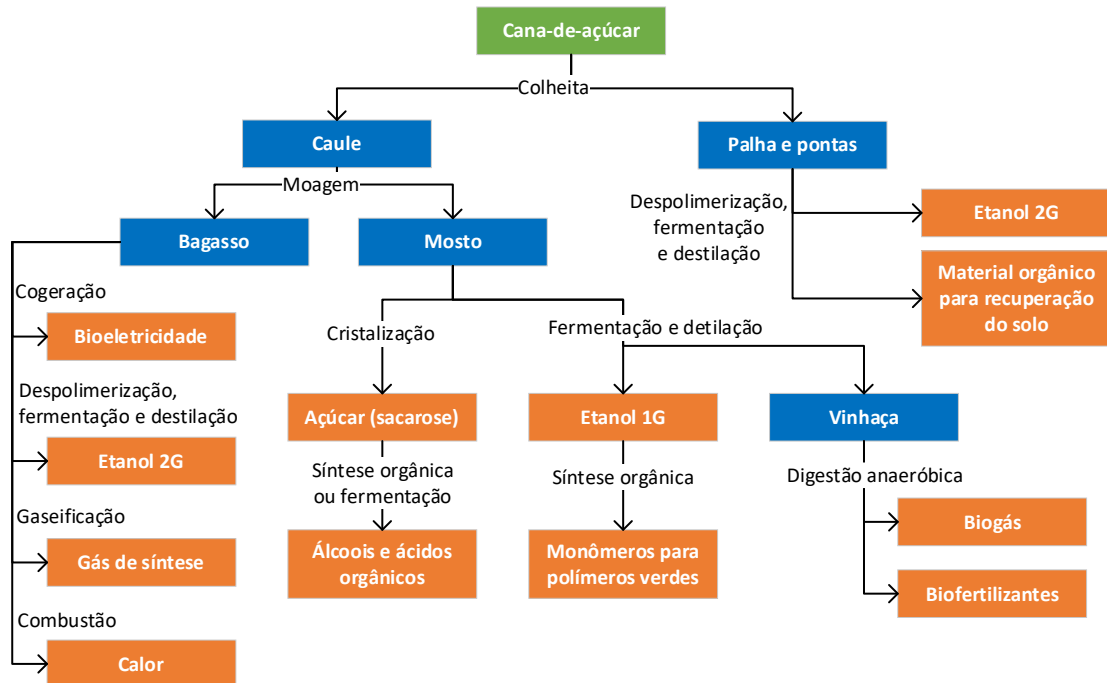


**Figura 6 – Plataformas químicas obtidas a partir de matérias-primas fontes de triglicerídeos, sacarose e amido e exemplos de processos e produtos químicos obtidos a partir destes.**

Fonte: Adaptado a partir de (MAITY, 2015)

Vaz estuda o conceito de biorrefinaria aplicado especificamente à indústria sucroalcooleira, trabalhando com as diversas possibilidades de produtos que podem ser obtidos a partir da biomassa da cana-de-açúcar (VAZ, 2019). Além dos produtos tradicionais, são exploradas ainda novas possibilidades como produção de gás de síntese e fertilizantes, produtos fundamentais obtidos pela indústria química de base fóssil (Figura 7). Também são

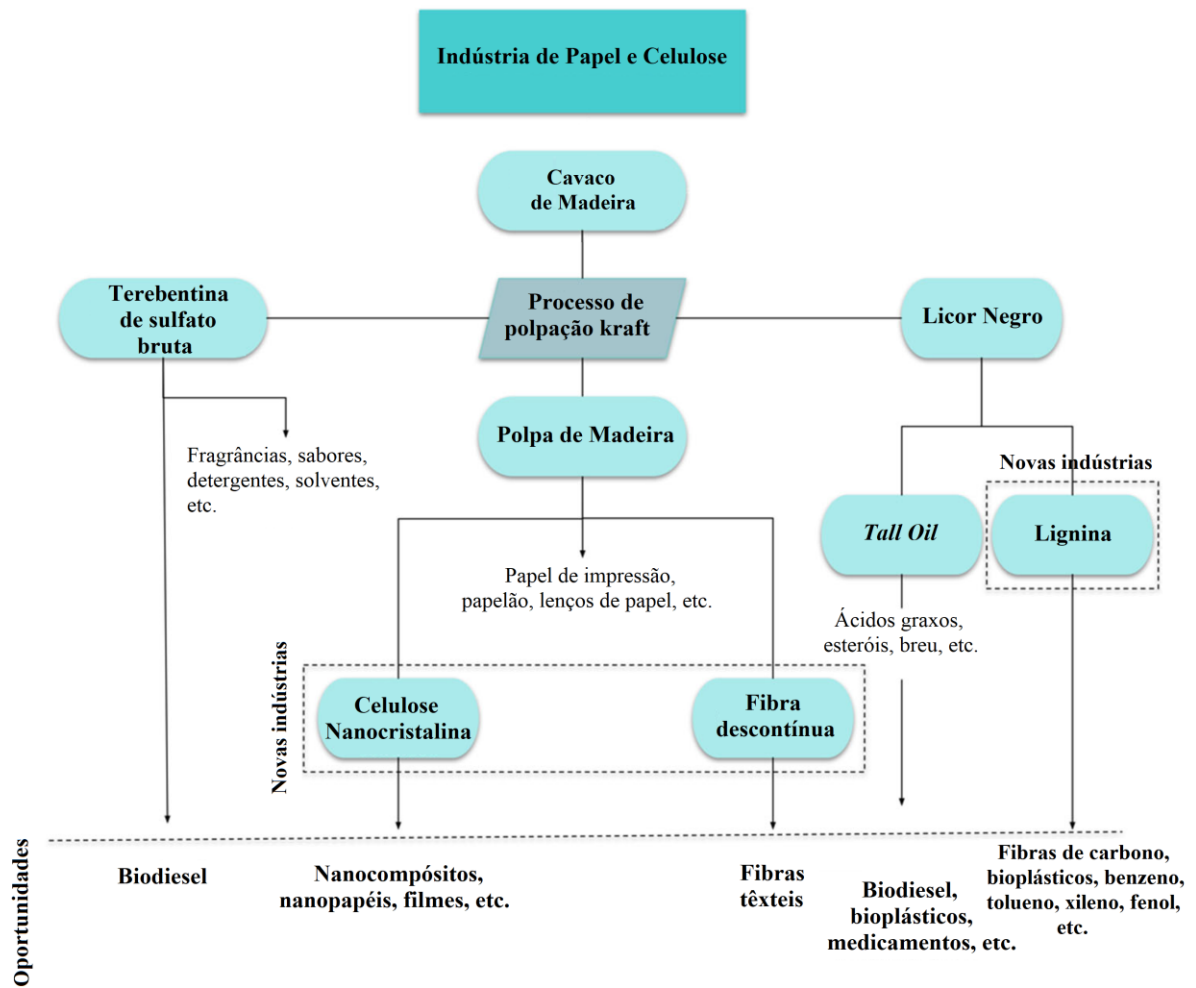
trazidas as diversas possibilidades para os subprodutos ou resíduos gerados no processo, como o bagaço, a palha e pontas e a vinhaça.



**Figura 7 – Fluxograma simplificado de produtos (caixas na cor laranja) para uma biorrefinaria de cana-de-açúcar.**

Fonte: Adaptado a partir de (VAZ, 2019).

Além do potencial nacional para biorrefinarias de cana-de-açúcar, Linser *et al.* descrevem como o Brasil é um dos maiores produtores de biomassa florestal, desempenhando um papel importante nos mercados globais de produtos da área (LINSER, GREIMEL, *et al.*, 2022). No processo de polpação Kraft, um dos mais utilizados no país para produção de papel, os pedaços de madeira (chamados de cavaco de madeira) são tratados com uma mistura de água quente, hidróxido de sódio (NaOH) e sulfeto de sódio (Na<sub>2</sub>S), conhecido como licor branco, que quebra as ligações que unem lignina, hemicelulose e celulose. Desse processo saem a terebentina de sulfato bruta, a polpa de madeira e o licor negro (LINSER, GREIMEL, *et al.*, 2022). Os autores citam o crescente interesse das empresas em processamento de subprodutos como lignina e “tall oil”, fração formada de ácidos graxos e resinas, e em novos produtos como celulose solúvel e celulose nanocristalina (Figura 8).



**Figura 8 – Principais produtos inovadores da indústria brasileira de celulose e papel de árvores plantadas e potenciais novas indústrias.**

Fonte: Adaptado a partir de (LINSER, GREIMEL, *et al.*, 2022).

Diversos estudos também têm trazido o potencial da lignina, um dos principais componentes da biomassa lignocelulósica, como uma matéria-prima renovável. Zakzeski *et al.* mostram diversas rotas catalíticas para a obtenção de diferentes produtos químicos usando lignina, que representa sozinha de 15% a 30% do peso total da biomassa lignocelulósica (ZAKZESKI, BRUIJNINCX, *et al.*, 2010). Através de processos como craqueamento, hidrólise ou oxidação é possível obter produtos aromáticos clássicos dos processos de origem fóssil, dificilmente encontrados em fontes renováveis, como benzeno, tolueno, xileno e fenol. Apesar de ser um composto de difícil processamento, a lignina tem potencial também para geração de outros compostos de interesse como fibras de carbono ou bioplásticos (ZAKZESKI, BRUIJNINCX, *et al.*, 2010).

Assim como a lignina, a nanocelulose também tem despertado grande interesse de aplicação no mercado de renováveis. Li *et al.* descrevem o potencial do intermediário para o

setor de embalagens, com propriedades que vão desde barreira contra humidade e oxigênio à segurança e biodegradabilidade do produto (LI, MASCHERONI, *et al.*, 2015).

Como já mencionado, a inserção dos produtos químicos obtidos de fontes renováveis na indústria química não é trivial. A agência internacional de energia IEA (do inglês, “International Energy Agency”), organização intergovernamental autônoma criada em 1974, criou um programa de colaboração tecnológica chamado “IEA Bioenergy”, que gerou um estudo contemplando a análise de diversas plataformas para diferentes fontes de biomassa e estudos de cenários futuros de mercado para os produtos químicos obtidos de fontes renováveis derivados mapeados (IEA BIOENERGY, 2020). Nesse estudo consta uma análise que aborda os pontos fortes, pontos fracos, oportunidades e ameaças para as biorrefinarias Tabela 1.

**Tabela 1 - Uma análise de forças, fraquezas, oportunidades e ameaças para biorrefinarias.**

<b>Pontos fortes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agrega valor ao uso da biomassa.</li> <li>• Maximiza a eficiência de conversão de biomassa minimizando os requisitos de matéria-prima.</li> <li>• Produz um espectro de produtos de base biológica (alimentos, rações, materiais, produtos químicos) e bioenergia (combustíveis, energia e/ou calor) alimentando toda a bioeconomia.</li> <li>• Forte infraestrutura de conhecimento disponível para lidar com questões técnicas e não técnicas.</li> <li>• Não é nova, se baseia nas indústrias agrícola, alimentícia e florestal.</li> </ul>
<b>Pontos fracos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ampla área indefinida e não classificada.</li> <li>• Necessário o envolvimento das partes interessadas para diferentes setores de mercado (agricultura, silvicultura, energia, química) em toda a cadeia de valor da biomassa.</li> <li>• Os processos/conceitos de biorrefinaria mais promissores não estão claros, assim como as cadeias de valor mais promissoras, incluindo volumes/preços de mercado atuais/futuros.</li> <li>• Estudo e desenvolvimento de conceito ao invés de implementação real no mercado.</li> <li>• Variabilidade da qualidade e densidade energética da biomassa.</li> <li>• Produtos químicos “drop-in”<sup>3</sup> enfrentam dificuldade de penetração no mercado devido aos baixos preços do petróleo.</li> </ul>

<sup>3</sup> Os produtos químicos obtidos de fonte renovável que podem ser utilizados diretamente na cadeia produtiva, sem alteração nos processos existentes, são denominados “drop-in”. Caso o produto seja considerado totalmente novo, exigindo o desenvolvimento de novos processos e novos mercados, ele é denominado “não drop-in”.

<p><b>Oportunidades</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Podem contribuir significativamente para o desenvolvimento sustentável.</li> <li>• Desafiam as metas de políticas nacionais e globais, foco internacional no uso sustentável da biomassa para a produção de bioenergia.</li> <li>• Consenso internacional sobre o fato de que a disponibilidade de biomassa é limitada, o que significa que as matérias-primas devem ser usadas da forma mais eficiente possível – ou seja, desenvolvimento de biorrefinarias multifuncionais em uma estrutura de matérias-primas e energia escassas.</li> <li>• Desenvolvimento internacional de um portfólio de conceitos de biorrefinaria, incluindo processos técnicos.</li> <li>• Fortalecimento da posição econômica de vários setores de mercado (por exemplo, agricultura, silvicultura, química e energia).</li> <li>• Forte demanda dos proprietários de marcas por produtos químicos de base biológica.</li> <li>• Aumento da produção de proteínas vegetais para alimentos e rações.</li> </ul>
<p><b>Ameaças</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mudança econômica e volatilidade nos preços dos combustíveis fósseis.</li> <li>• Rápida implementação de outras tecnologias de energia renovável alimentando as solicitações do mercado.</li> <li>• Os produtos de base biológica e a bioenergia são avaliados com um padrão mais alto do que os produtos tradicionais (sem igualdade de condições).</li> <li>• Disponibilidade de matérias-primas (por exemplo, mudanças climáticas, políticas, logística).</li> <li>• Capital de investimento (alto) para iniciativas piloto e de demonstração difíceis de encontrar e infraestrutura industrial existente desvalorizada.</li> <li>• Mudança das políticas governamentais.</li> <li>• Questionamento de alimentos/rações/combustíveis (competição indireta pelo uso da terra) e sustentabilidade da produção de biomassa.</li> <li>• Metas de usuários finais geralmente concentradas em um único produto.</li> </ul>

**Fonte: Adaptado a partir de (IEA BIOENERGY, 2020).**

### 1.3 PRODUTOS QUÍMICOS DE FONTES RENOVÁVEIS DE INTERESSE PARA OS MERCADOS AMERICANO, EUROPEU E BRASILEIRO

Diversos produtos químicos podem ser obtidos do processamento da biomassa, porém, alguns produtos possuem um potencial econômico maior que os demais, proporcionando assim fatores favoráveis para que estes possam competir com os produtos de origem fóssil (SPEKREIJSE JURJEN, LAMMENS TIJS, *et al.*, 2019). Assim como mencionado anteriormente, as plataformas químicas são alguns desses produtos.

Em 2004 o “National Renewable Energy Lab” (NREL), um centro de pesquisa e desenvolvimento (P&D) conceituado do governo dos Estados Unidos e patrocinado pelo Departamento de Energia, publicou um mapeamento completo de produtos químicos que



poderiam ser considerados renováveis (WERPY, PETERSEN, 2004). Eles exploraram as diversas fontes de matérias primas a partir de biomassa, as plataformas intermediárias e as plataformas químicas ou “building blocks”. Dentre os diversos produtos levantados, 12 foram consideradas as plataformas químicas mais promissoras, sendo elas: ácido succínico, ácido fumárico, ácido málico, ácido 2,5-furano dicarboxílico (FDCA), ácido 3-hidroxi propiônico (3-HPA), ácido aspártico, ácido glucárico, ácido glutâmico, ácido itacônico, ácido levulínico, 3-hidroxi-butirilactona, glicerol, sorbitol, xilitol/arabinitol.

Já um estudo mais recente, desenvolvido por pesquisadores do “Joint Research Centre” da União Europeia, mostra uma seleção de químicos renováveis de interesse para o mercado europeu (SPEKREIJSE JURJEN, LAMMENS TIJS, *et al.*, 2019). Eles realizaram o levantamento de 350 produtos renováveis e selecionaram 50 dentre estes que preenchiam o critério de disponibilidade em escala comercial (Tabela 2).

**Tabela 2 – Seleção realizada pelo Joint Research Centre da União Europeia de 50 produtos de base renovável listados por categoria de produto.**

<b>Categoria</b>	<b>Produtos Químicos</b>	
<b>Produtos químicos de plataforma</b>	Etileno Etilenoglicol Propilenoglicol 1,3-propanodiol Epicloridrina	Ácido Acético Anidrido acético Ácido sebácico Ácido láctico
<b>Solventes</b>	Isobutanol Acetato de etila Etil lactato	Acetona Terebentina de madeira
<b>Polímeros para plásticos</b>	Polietileno (PE) Politereftalato de etileno (PET) Amido usado para plásticos	Polihidroxialcanoatos (PHA) Ácido Polilático (PLA)
<b>Tintas e revestimentos</b>	Ácido ricinoléico Poliuretano	Resinas alquídicas
<b>Surfactantes</b>	Glicolipídios (exceto soforolipídios) Soforolipídios	Alquil poliglicosídeo (APG) Carboximetilamido
<b>Cosméticos e Cuidado pessoal</b>	Limoneno Álcool laurílico Álcool estearílico Vanilina	Goma xantana Álcoois graxos etoxilados N-acetil glucosamina
<b>Adesivos</b>	Metacrilatos Álcool furfúrico	Resinas epóxi Resina de <i>tall oil</i>
<b>Lubrificantes</b>	Isoalcanos Ácidos graxos de <i>tall oil</i>	Éster metílico de ácidos graxos (FAME) Ésteres de polietilenoglicol de ácido graxo
<b>Plastificantes e estabilizantes</b>	Ácido azelaico Ácido succínico	Óleo de soja epoxidado (ESBO)
<b>Fibras sintéticas</b>	Politereftalato de trimetileno (PTT) Acetato de celulose	Poliamida-11 (nylon-11) Poliamida-4,10 (nylon-4,10)

Fonte: Adaptado a partir de (SPEKREIJSE JURJEN, LAMMENS TIJS, *et al.*, 2019).

O estudo europeu analisou os produtos quanto a preços, consumo e matéria-prima, entre outros detalhes de mercado. Essas informações foram levantadas para analisar os mercados mais promissores para sustentar novas políticas públicas de investimento do bloco econômico.

Um estudo similar aos apresentados para os Estados Unidos e Europa, encomendado pelo BNDES (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social), se propôs a levantar e definir quais setores de produtos seriam mais estratégicos para a diversificação da indústria química do Brasil (BAIN & COMPANY, GAS ENERGY, 2014). Um dos setores identificados foi o de produtos químicos obtidos de fontes renováveis, onde indicaram quais produtos seriam mais promissores para investimentos nacionais, sendo eles: epícloridrina, isobutanol, n-butanol, 1,4-butanodiol, propilenoglicol, butadieno, ácido adípico, isopreno, metionina, ácido acrílico, óleos de algas, ácido succínico, ácido levulínico, farneseno e óleos/olefinas, estas últimas obtidas pelo processo chamado de metátese (BAIN & COMPANY, GAS ENERGY, 2014).

Entre os produtos levantados pelo estudo do BNDES, o propilenoglicol renovável apresentou produção anual estimada em 220 mil ton/ano em 2014, sendo considerado competitivo em comparação às rotas fósseis e tendo os Estados Unidos como maior consumidor do produto (BAIN & COMPANY, GAS ENERGY, 2014, MARINAS, BRUIJNINCX, *et al.*, 2015). Dentre as possíveis matérias-primas utilizadas para obtenção do produto estão o uso de glicerol e do sorbitol, açúcar obtido a partir do processamento do amido. O maior produtor do mundo é a empresa chinesa Global Bio-Chem Technology, que processa o amido de milho em diversos produtos além do propilenoglicol, como etilenoglicol, butilenoglicol, açúcares e amino-ácidos (GLOBAL BIO-CHEM TECHNOLOGY, 2022). Sua planta, inaugurada em 2007, tem capacidade para produção de até 200 mil ton/ano de propilenoglicol.

#### 1.4 RELEVÂNCIA DA BIOECONOMIA PARA O BRASIL

O Brasil é destaque mundial na produção de açúcares, oleaginosas e plantas lignocelulósicas, possui aproximadamente 20% da biodiversidade mundial, como já mencionado, e detém ainda supremacia na proporção de fontes renováveis na matriz energética, totalizando 46,1% em 2019 (PATUSCO, BANDEIRA, *et al.*, 2020, SANTANA,

2016). Dessa forma o país dispõe hoje de uma enorme capacidade para investir no desenvolvimento de uma bioeconomia local, principalmente na área de produtos químicos obtidos de fontes renováveis.

Diversos estudos setoriais foram publicados explorando o tema e o potencial brasileiro para a bioeconomia. O Sistema Indústria, rede nacional privada responsável por iniciativas de apoio ao setor industrial brasileiro, através da Confederação Nacional da Indústria (CNI) e também do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI), investe constantemente em estudos técnicos a fim de apoiar o desenvolvimento da indústria e a criação de políticas públicas mais adequadas para o país.

Em 2014 a CNI realizou um levantamento de oportunidades e obstáculos para a bioeconomia, considerada dentro de um mapa estratégico da indústria para um cenário de longo prazo (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA - CNI, 2014). Mais recentemente a CNI apoiou o desenvolvimento do estudo “Projeto Indústria 2027”, que traz uma análise do sistema produtivo da química com foco setorial na bioeconomia (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA - CNI, 2018) e um relatório sobre a bioeconomia e a indústria brasileira, indicando ferramentas para atuação nesse setor (GONÇALO PEREIRA, 2020).

O Centro de Tecnologia das Indústrias Química e Têxtil – SENAI CETIQT, instituição que também faz parte do Sistema Indústria, lançou em 2021 um portal online voltado para impulsionar a bioeconomia brasileira (AGÊNCIA DE NOTÍCIAS DA INDÚSTRIA, 2021). O objetivo da iniciativa é fornecer um ponto de encontro para disseminação de conteúdo e realização de novos negócios (SENAI CETIQT, 2022b). A iniciativa também tem promovido diversos eventos online unindo atores de universidades, startups e grandes empresas para conversarem sobre temas como o mercado de carbono, biologia sintética, indústria têxtil, Amazônia, Pantanal, entre outros (SENAI CETIQT, 2022a).

O CGEE (Centro de Gestão e Estudos Estratégicos), organização social supervisionada pelo Ministério da Ciência e Tecnologia do Brasil, também vem se movimentando intensamente para subsidiar tecnicamente o governo e reunir nacionalmente as organizações que desenvolvem ações na área. Criado para subsidiar as tomadas de decisão do governo brasileiro em temas relacionados à ciência tecnologia e inovação, a organização publicou em 2016 um "Mapeamento de Competências em Temas Estratégicos em Bioeconomia" (CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS - CGEE, 2016). Este estudo em especial apresenta um panorama do país na área e sua articulação com os

objetivos de desenvolvimento sustentável, estabelecidos pela Assembleia Geral das Nações Unidas. Além de destacar a relevância da indústria brasileira na produção e transformação de recursos renováveis, como cana-de-açúcar, papel e celulose e outras culturas agrícolas, o estudo fornece análises dos recursos humanos disponíveis. Foram mapeados na época mais de 11 mil pesquisadores associados, voltados principalmente para o estudo de biocombustíveis, sendo mais da metade deles com título de doutor. Em termos de produção científica mundial na área, o Brasil ocupava, na época, o quarto lugar em artigos publicados sobre biocombustíveis ou bioprodutos, atrás de países como Estados Unidos, China e Índia.

O potencial nacional para biocombustíveis foi reforçado pela iniciativa do governo chamada *RenovaBio*, uma política nacional de biocombustíveis instituída pela Lei nº 13.576/2017 (AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, 2020). Essa iniciativa visa promover a expansão dos biocombustíveis na matriz energética nacional, auxiliando também na previsibilidade dos mesmos para o mercado de combustíveis, com ganhos de eficiência energética e redução de emissão de gases do efeito estufa, auxiliando assim para o cumprimento de compromissos determinados pelo Brasil no âmbito do Acordo de Paris.

O CGEE também lançou em 2019 o projeto “Oportunidades e Desafios da Bioeconomia (ODBio)”, juntamente com o Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações (MCTI), que busca apoiar a implementação de uma estratégia nacional para o tema (CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS - CGEE, 2019).

Movimentos recentes podem ser vistos principalmente para o potencial de exploração do hidrogênio verde<sup>4</sup> e do biogás no Brasil, muito em consequência dos conflitos globais e elevação dos preços dos combustíveis e da energia. O Ceará já programa a implementação de um “Hub de Hidrogênio Verde”, levando em consideração principalmente o potencial regional para produção de energia eólica e solar (SECRETARIA DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E TRABALHO DO ESTADO DO CEARÁ, 2022).

O “Programa Nacional de Redução de Metano de Resíduos Orgânicos – Metano Zero” é outra iniciativa estratégica governamental com foco no aproveitamento energético e como combustível de resíduos ou produtos orgânicos como fontes de biogás e biometano (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2022). O programa contará com linhas de crédito e financiamento específicas de agentes financeiros públicos e privados para capacitação,

---

<sup>4</sup> O hidrogênio vem sendo classificado usualmente como “verde” quando obtido pela eletrólise da água usando energia elétrica renovável, como energia eólica ou solar, porém não existe consenso sobre essa classificação até o momento, podendo ele incluir também hidrogênio obtido através do processamento de biomassa.

desenvolvimento, transferência e a difusão de tecnologias e de processos de produção desse gás obtido de fontes renováveis.

Corroborando com as agendas das demais instituições brasileiras já mencionadas anteriormente, a EMBRAPPII (Empresa Brasileira de Inovação Industrial), organização social qualificada pelo governo federal para fomentar inovação na indústria brasileira, acaba de lançar diversas iniciativas para fomentar a bioeconomia como: a nova rede MCTI/EMBRAPPII de Inovação em bioeconomia, o fomento Basic Funding Alliance (BFA), para projetos disruptivos na área, e iniciativas alinhadas ao Plano Nacional de Fertilizantes (EMPRESA BRASILEIRA DE INOVAÇÃO INDUSTRIAL - EMBRAPPII, 2022). Serão 105 milhões de reais e 28 centros de pesquisa para investir em inovações sustentáveis e processos mais limpos para a indústria nacional em áreas como biotecnologia; sustentabilidade, novos biocombustíveis, fármacos e biofármacos; economia circular; agricultura; fertilizantes e adubos, entre outros.

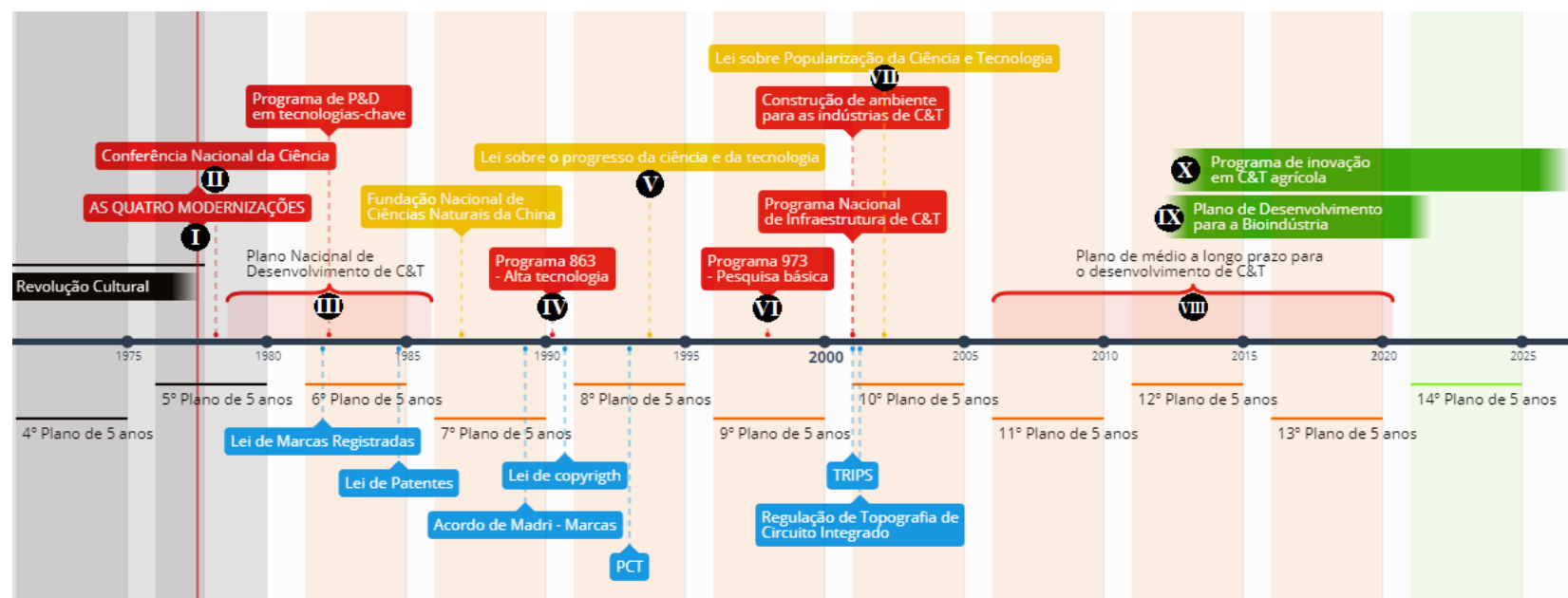
Neste capítulo foi possível observar diversas possibilidades e iniciativas no contexto da bioeconomia e da produção de produtos químicos de origem renovável para o Brasil e países como Estados Unidos e Europa. No próximo capítulo o assunto será observado do ponto de vista da China e suas iniciativas em busca de inovações mais sustentáveis.

## 2 INOVAÇÃO E PRODUTOS QUÍMICOS OBTIDOS DE FONTES RENOVÁVEIS NA CHINA

A China é um país que tem apresentado crescimento acelerado nas últimas décadas, tanto no aspecto econômico quanto tecnológico, como já citado anteriormente. Além disso, possui uma área plantada estimada em 527 milhões de hectares, um recurso potencial em termos de matéria-prima renovável (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAO, 2019), além de uma tradicional indústria de fermentação de amidos e açúcares para obtenção de aminoácidos, ácidos orgânicos e vitaminas (CHERVENAK, 2006). O país tem grande potencial para ser protagonista no desenvolvimento de novas tecnologias que utilizem a biomassa como matéria-prima para a produção de diversos produtos químicos, para uso nos mais diversos segmentos de mercado. Para entender melhor esse potencial é importante entender o processo de inovação que a China sofreu e observar as medidas específicas que o país vem estabelecendo, voltadas principalmente para a produção de produtos químicos obtidos de fontes renováveis.

### 2.1 PROCESSO DE INOVAÇÃO NA CHINA

Conhecida amplamente pelo bordão "Made in China", com produtos manufaturados baratos e de qualidade duvidosa que invadiram o mundo nos anos 90, a China renasceu nas últimas décadas com o novo bordão "Created in China" (ALDAMA, 2017, HAOUR, ZEDTWITZ, 2016). O país passou por profundas mudanças (políticas e econômicas) que permitiram essa virada no desenvolvimento tecnológico nacional, emergindo hoje como um dos países mais inovadores do mundo. Para tentar entender esse processo de inovação e buscar quais medidas estão sendo tomadas em vista da consolidação de uma bioeconomia no país, foi montada uma linha do tempo com uma compilação das principais políticas e eventos de ciência e tecnologia (C&T) que influenciaram o desenvolvimento tecnológico na China. A Figura 9 mostra um recorte dessa linha do tempo, apresentando os principais eventos após a Revolução Cultural até os dias atuais. Os eventos serão detalhados a seguir, focando principalmente nas políticas ou eventos voltados para a área de bioeconomia e produtos químicos obtidos de fontes renováveis.



**Figura 9 – Recorte da linha do tempo contendo políticas públicas e eventos de C&T importantes na China entre 1971 e 2025. Cores meramente ilustrativas.**

Fonte: elaboração própria a partir de (APCO WORLDWIDE, 2010, CAO, SUTTMEIER, *et al.*, 2006, CHENGDU DOCUMENTATION AND INFORMATION CENTER - CHINESE ACADEMY OF SCIENCES, 2015, CHINA BRIEFING, 2013, CHINA DIRECT, 2011, CHINADAILY, 2011, CHINESE ACADEMY OF AGRICULTURAL SCIENCES, 2013, GERMAN BIOECONOMY COUNCIL, 2015, MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA REPÚBLICA POPULAR DA CHINA, 2019, NEUWEG, STERN, 2019, REPÚBLICA POPULAR DA CHINA, 2002, 2011, WANG, CAO, *et al.*, 2018, WERPY, PETERSEN, 2004, YUAN, ZUO, 2011).

A ciência chinesa moderna começa lentamente na primeira metade do século 20, quando centenas de estudantes chineses são enviados aos Estados Unidos para receber treinamento técnico, com contribuições em dinheiro e experiência da Fundação Rockefeller, voltada para a construção de instituições de ensino e pesquisa em país (SCHNEIDER, 1981). Embora esses esforços não tenham rendido grandes resultados no curto prazo, eles estimularam eventos como a fundação da Academia Nacional de Ciências em 1929, e outras instituições que acolheriam cientistas chineses que desempenhariam um papel crítico no desenvolvimento de políticas públicas voltadas na C&T nos anos posteriores.

Em 1949, após a vitória comunista na guerra civil chinesa e a criação da República Popular da China o governo fez esforços para organizar a C&T no país, separando as atividades de inovação em C&T das atividades industriais. No entanto, a Revolução Cultural, instalada pelo líder Mão Tsé-Tung entre 1966 e 1976, atrasou esses esforços de C&T para grande parte das áreas tecnológicas, com o fechamento de algumas universidades, perseguição de cientistas contra ações governamentais e a interrupção das relações internacionais com o Ocidente e até pesquisadores russos. É importante notar que as áreas relacionadas à defesa (armas nucleares e mísseis, eletrônica, ótica, comunicações) aparentemente não foram impactadas pela revolução (SCHNEIDER, 1981).

A segunda onda de esforços foi retomada com a morte de Mão e a liderança de Dèng Xiǎopíng em 1977, quando este implementou a meta das “Quatro Modernizações”: indústria, agricultura, C&T e forças armadas (I, Figura 9). Durante a Conferência Nacional de Ciência em março de 1978 (II, Figura 9), Dèng Xiǎopíng aprovou o esboço do Plano Nacional para o Desenvolvimento da Ciência e Tecnologia (1978-1985) (III, Figura 9) e disse que “O coração de quatro modernizações é domínio da ciência e tecnologia modernas. Sem eles, é impossível construir uma agricultura moderna, uma indústria moderna ou uma defesa nacional.” (SCHNEIDER, 1981). Eles trazem a ideia de que os cientistas também são trabalhadores e fazem parte do proletariado, ao contrário do pensamento corrente durante a Revolução Cultural que os considerava como uma elite burguesa de intelectuais.

Após extensa evolução e discussão sobre o desenvolvimento da C&T na China, o comitê central do partido chinês aprovou em 1985 uma reforma estrutural completa do sistema estrutural de C&T do país (GONÇALVES, CAVALHEIRO, 2015). Desde então, diversos eventos como leis (Lei do Progresso da Ciência e Tecnologia e Lei da Popularização da Ciência e Tecnologia, V e VII, Figura 9) e programas foram desenvolvidos especialmente para fortalecer o sistema nacional de C&T (REPÚBLICA POPULAR DA CHINA, 1993, 2002). Especialmente na área de propriedade intelectual (PI), ocorreram mudanças desde



1982, com a entrada da lei de marcas, até a entrada da China na OCDE e a consequente assinatura do acordo TRIPS (do inglês “Agreement on Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights”) (GONÇALVES, CAVALHEIRO, 2015).

Os planos quinquenais da China são um exemplo claro da continuidade do planejamento de políticas públicas de longo prazo do país. Elas foram iniciadas em 1953, sob a liderança de Mão Tsé-Tung, e buscavam o desenvolvimento econômico e social do país. O partido comunista mapeia e estabelece novas estratégias por meio desses planos, estabelecendo metas e reformas, quando necessário. Esses planos governamentais de cinco anos são considerados os mais importantes em termos de estratégia em nível nacional (YUAN, ZUO, 2011).

Focados inicialmente na expansão industrial e manufatureira da China, esses planos têm adotado diretrizes mais específicas para o desenvolvimento da C&T, tornando a inovação um tema essencial para as políticas mais recentes. Isso fica claro no texto do 6º plano (1981 a 1985), cujos objetivos específicos incluíam:

“Reunir a base científica e tecnológica do país para a pesquisa científica e tecnológica e promover a aplicação de novas tecnologias, além de desenvolver vigorosamente a educação, a ciência e a cultura para acelerar a construção de uma civilização ideológica e material” (CHINADAILY, 2011).

O 6º plano começa após a implementação das “Quatro Modernizações”, portanto, entre os 6º e 13º planos, foram dados enfoques e detalhamentos para alavancar as quatro áreas prioritárias definidas como indústria, agricultura, C&T e forças armadas. Os planos geralmente definem percentuais ou volume de crescimento nos setores a serem alcançados e princípios e fundamentos a serem seguidos. Em meio à finalização do 13º plano quinquenal, o governo chinês preparou e publicou em 2019 as diretrizes para o 14º plano (2021 a 2025), que teve como foco a qualidade e a sustentabilidade (NEUWEG, STERN, 2019). Depois de passar do status de baixa renda para média-alta em apenas quatro décadas, com foco no crescimento físico e de capital, a China agora projeta uma nova transformação, mas com foco no bem-estar, qualidade e sustentabilidade. Essa nova mudança envolve medidas para reduzir as emissões de carbono, com previsão de 30 a 50 anos para se tornar uma economia com emissão zero de gases poluentes, que pode ser obtida e balanceada por meio de uma estratégia de bioeconomia (NEUWEG, STERN, 2019).

## 2.2 PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO E RESULTADOS INICIAIS VOLTADOS PARA BIOECONOMIA

Todos os planos e metas descritos acima atuaram e continuarão a influenciar o desenvolvimento da C&T na China. Porém, políticas públicas e metas bem definidas são necessárias para que um setor tecnológico em desenvolvimento possa realmente se consolidar como um pilar econômico para o país (MAZZUCATO, PENNA, 2015, RAUEN, 2017).

Diretrizes voltadas para a sustentabilidade e o incentivo à entrada na era da bioeconomia já estavam presentes antes mesmo da publicação do último plano quinquenal. O Conselho Bioeconômico Alemão cita o Programa Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento de Alta Tecnologia de 1986, conhecido como Programa 863 (IV, Figura 9), como o principal promotor do desenvolvimento da biotecnologia na China, um campo de estudo diretamente relacionado à bioeconomia (GERMAN BIOECONOMY COUNCIL, 2015, MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA REPÚBLICA POPULAR DA CHINA, 2019). O estudo do Pugatch Consilium também aponta que as políticas voltadas ao aprimoramento da C&T nacional que merecem destaque na área de bioeconomia são o Plano Nacional de Médio e Longo Prazo para o Desenvolvimento da Ciência e Tecnologia (2006 a 2020) (VIII, Figura 9) e o 12º plano quinquenal. O governo chinês prometeu recursos no valor de US\$ 12 bilhões exclusivamente para biotecnologia (PUGATCH CONSILIUM, 2014, REPÚBLICA POPULAR DA CHINA, 2011).

Como parte do 12º plano quinquenal, em 2012 foi publicado o Plano de Desenvolvimento da Bioindústria (IX, Figura 9), com políticas voltadas para o bioetanol e outros biocombustíveis, e o Programa de Inovação em Ciência e Tecnologia Agrícola (2013 a 2015) (X, Figura 9), voltado especificamente para inovações no campo da agricultura (CHINA BRIEFING, 2013, CHINESE ACADEMY OF AGRICULTURAL SCIENCES, 2013). O 12º plano descreve a inovação e o desenvolvimento de novas indústrias estratégicas, que são: 1) Indústrias de conservação de energia e proteção ambiental; 2) Setor de TI de nova geração; 3) Bioindústria; 4) Indústria de fabricação de equipamentos de última geração; 5) Nova indústria de energia; 6) Indústria de novos materiais e 7) Indústria automobilística de nova energia. As indústrias 3 e 5 se enquadram dentro da bioeconomia, e os objetivos para a bioindústria eram:

“Construir bancos de dados de recursos genéticos para produtos farmacêuticos, plantas e animais importantes e bactérias microbianas

industriais. Construir bases de pesquisa e desenvolvimento e industrialização de produtos biofarmacêuticos e engenharia biomédica, bases biológicas para criação, testes, detecção e criação fina e plataformas exemplares de aplicação de bioprodução.” (CHINA DIRECT, 2011).

Um estudo de Wang *et al.* aborda diversos aspectos sobre a história e previsões da evolução da bioeconomia na China, mostrando que esta seria uma das formas de superar os problemas recentes enfrentados pelo país, como poluição, insegurança alimentar e escassez de recursos energéticos (WANG, CAO, *et al.*, 2018). A Tabela 3 apresenta as subdivisões da bioindústria do país por setores mais específicos e valor esperado da produção anual para cada um, conforme documentado no Plano de Desenvolvimento da Bioindústria de 2012. Entre as áreas mais valiosas estão a biomedicina e a fabricação de produtos de base biológica. Esperava-se que o valor de produção da bioindústria na China alcançasse aproximadamente 566 bilhões de dólares até o final de 2015 e que até o ano de 2020 a bioindústria se tornasse um dos pilares da indústria na China, atraindo um valor de produção entre 8 e 10 trilhões de RMB<sup>5</sup>, o equivalente a 1,1 a 1,4 trilhões de dólares<sup>6</sup> (WANG, CAO, *et al.*, 2018).

**Tabela 3 - Subdivisão da bioindústria e valor esperado da produção anual até o final de 2015 de acordo com o 12º plano quinquenal da China.**

SETORES	SUBDIVISÃO	VALOR DE INVESTIMENTO	
		Bilhões de RMB <sup>5</sup>	Bilhões de dólares <sup>6</sup>
BIOMEDICINA	Biotecnologia medicinal	2.100	297,4
	Medicina química		
	Medicina tradicional chinesa		
ENGENHARIA BIOMÉDICA	Instrumentos biomédicos de alta performance	400	56,6
	Materiais biomédicos		
	Novos produtos de diagnóstico		
BIO-AGRICULTURA	Bio-melhoramento	300	42,5
	Bioprodutos agro		
	Biorrecursos marinhos		
FABRICAÇÃO DE BASE BIOLÓGICA	Produtos de base biológica, incluindo materiais de base biológica	750	106,2
	Produtos químicos de base biológica e produtos para fermentação		

<sup>5</sup> Renminbi (RMB) é a moeda oficial da República Popular da China.

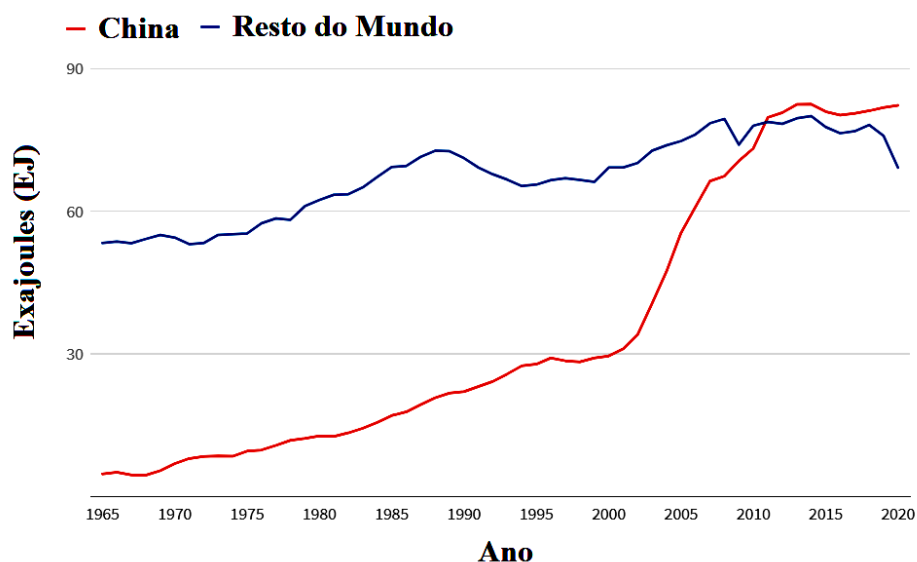
<sup>6</sup> Conversão com valores de referência de 05/02/2020.

SETORES	SUBDIVISÃO	VALOR DE INVESTIMENTO	
		Bilhões de RMB <sup>5</sup>	Bilhões de dólares <sup>6</sup>
	Bioprocessos verdes		
BIOENERGIA	Eletricidade de biomassa	150	21,2
	Biogás e biocombustíveis		
	<i>Pellet</i> de biomassa		
PROTEÇÃO AMBIENTAL DE BASE BIOLÓGICA	-	150	21,2
SERVIÇOS DE BIOTECNOLOGIA	-	150	21,2
TOTAL	-	4.000	566,5

Fonte: WANG et al. (2018).

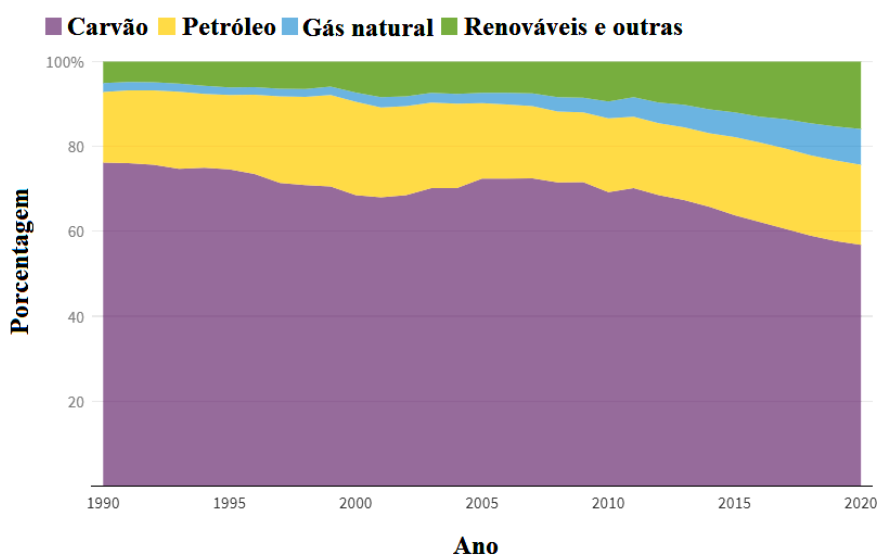
A apropriação dos resultados da inovação depende, além da existência de políticas públicas e investimentos maciços, de vários outros fatores, como todos os ativos complementares na cadeia de inovação (TEECE, 1986). O relatório “Pensamento estratégico em energia sustentável - da plataforma do açúcar aos biocombustíveis e bioquímicos”, encomendado e publicado pela União Europeia em 2015 (DIENST, ONDERZOEK, 2015), fornece uma comparação detalhada entre os países que lideram os esforços para incorporar o bioeconomia, mostrando alguns desses ativos complementares na forma de sete critérios: 1) Políticas públicas; 2) Percepção pública e demanda do consumidor; 3) Nível de atividade de P&D inovação; 4) Nível de atividade comercial; 5) Disponibilidade de matérias-primas e custos; 6) Outros custos de produção; e 7) Financiamentos. Na comparação entre Europa, Estados Unidos, Brasil e China, é possível observar as vantagens do último, principalmente em termos de financiamento, nível de atividade comercial e outros custos de produção (DIENST, ONDERZOEK, 2015). Desses sete critérios levantados pelo estudo, a China foi analisada como forte em 3 (critérios 4, 6 e 7) e média nos outros 4 critérios. Nesse caso, o Brasil só teria vantagem em termos de disponibilidade e custo de matéria-prima, com destaque para nosso sistema de logística agrícola (DIENST, ONDERZOEK, 2015). É interessante notar nesta análise que as competências apontadas para Brasil e China são complementares; um pode fornecer matéria-prima barata e o outro, financiamento e grande capacidade fabril. Como a China se concentrou mais na manufatura e o Brasil no cultivo, ambos ficaram atrás da Europa e dos Estados Unidos em termos de nível de P&D (DIENST, ONDERZOEK, 2015).

Por fim, a matriz energética de um país também indica a adoção de fontes alternativas de energia, que são a base da bioeconomia. O crescimento econômico exponencial da China nas últimas décadas também elevou a demanda por energia, dando origem ao país que mais consome carvão do mundo e o maior emissor de dióxido de carbono na atmosfera (Figura 10) (CHINA POWER TEAM, 2020).



**Figura 10 – Consumo de carvão da China continental e consumo global, exceto China, em milhões de toneladas de petróleo equivalente.**  
Fonte: China Power Team (2020).

Apesar da clara dependência do carvão, é possível observar uma mudança nas fontes de energia utilizadas na China nos últimos anos. A Lei de Energia Renovável da China, aprovada em 2005, colocou a energia renovável como uma prioridade na estratégia energética da China (SCHUMAN, LIN, 2012). Alguns dados de consumo de energia (Figura 11) mostram resultados desse tipo de políticas públicas em anos anteriores para diversificar a matriz energética e investir mais em energias renováveis (CHINA POWER TEAM, 2020). Lideradas pela energia hidrelétrica, eólica e solar fotovoltaica, as fontes alternativas devem crescer rapidamente, representando 60% da capacidade total até 2040 (INTERNATIONAL ENERGY AGENCY (IEA), 2017).



**Figura 11 – Consumo energético da China separado por tipo de fonte.**  
Fonte: China Power Team (2020).

Apesar de todo o potencial em destaque da China, e mesmo do Brasil, para promover a bioeconomia é importante salientar que esse processo demanda um esforço elevado, visto que o desenvolvimento tecnológico deverá ser acompanhado pelo desenvolvimento e estruturação de um novo setor, que ainda enfrenta elevados riscos no processo inovativo (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA - CNI, 2018). De acordo com o trabalho de análise e tendências realizado pela “Allianz Global Investors”, a biotecnologia e, conseqüentemente, a bioeconomia, se destacariam como um dos novos paradigmas tecno-econômicos do sexto ciclo da teoria de Joseph Shumpeter que ainda não foi alcançado (NAUMER, NACKEN, *et al.*, 2010).

Estudos de prospecção tecnológica, utilizando as patentes como fonte de informação, podem ajudar a entender a situação do Brasil no contexto mundial, levantando ameaças e oportunidades para o país. A China, além de uma das maiores economias mundiais da atualidade e o país com maior número de depósito de patentes, planeja vencer os Estados Unidos na corrida pelos lucros trilionários previstos para o setor de bioeconomia (JOHN CUMBERS, 2020), sendo, por isso, uma escolha importante para uma análise estratégica.

### 3 METODOLOGIAS DE PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA E MAPEAMENTO DE DESENVOLVIMENTOS TECNOLÓGICOS

Um dos métodos amplamente utilizados para apoiar formulações políticas, planejamentos estratégicos e tomadas de decisão para diversas organizações, públicas ou privadas, é chamado de prospecção tecnológica. O objetivo principal é utilizar do grande volume de informações disponíveis para melhor compreender as forças possíveis que atuam e ainda irão atuar no cenário futuro considerando aspectos de desenvolvimentos tecnológicos (SANTO, COELHO, *et al.*, 2006).

Os pesquisadores Luke Georghiou e Ben Martin definem de forma similar que os estudos prospectivos são tentativas sistemáticas de observação da tecnologia, economia e sociedade à longo prazo, identificando futuros possíveis para tecnologias que irão produzir consideráveis benefícios econômicos e sociais (GEORGHIOU, HARPER, *et al.*, 2008, MARTIN, 2010).

Bahruth adiciona uma perspectiva de gestão do conhecimento quando coloca que a prospecção tecnológica trabalha a modelagem do futuro com informações provenientes de conhecimentos tácitos e explícitos, tratados por técnicas qualitativas ou quantitativas (BAHRUTH, 2004). Ela também descreve a variação da complexidade dos trabalhos de prospecção, que podem partir de uma única tecnologia para uma única empresa até um setor econômico ou questões que envolvem toda a sociedade.

A prospecção tecnológica foi e vem sendo utilizada de diferentes formas. Um livro chamado “The Handbook of Technology Foresight” trouxe vários estudos de diferentes países que visavam identificar o potencial de oportunidades para a economia ou sociedade a partir de novas tecnologias, chamando a atenção para grandes desafios futuros (GEORGHIOU, HARPER, *et al.*, 2008). Estudos mais recentes, como os publicados em “Foresight for Science, Technology and Innovation” trazem novas percepções e desafios para as técnicas mais utilizadas, considerando o aumento da complexidade e incerteza que enfrentam as organizações para a montagem de previsões, premissas e estratégias futuras de longo prazo (MILES, SARITAS, *et al.*, 2016).

Para atingir os objetivos propostos existem diversas metodologias e ferramentas disponíveis, sendo possível utilizar mais de uma técnica simultaneamente, a fim de complementar melhor a análise. Em geral, os diferentes métodos podem ser classificados

como quantitativos, qualitativos e semi-quantitativos, como mostrado por Porter *et al.* (2004) e por Popper (2008).

Os métodos quantitativos demandam séries históricas confiáveis ou dados padronizados, enquanto os métodos qualitativos se baseiam principalmente no conhecimento de especialistas. Os métodos semi-quantitativos seriam uma mistura entre eles, juntando dados padronizados com conhecimento retido pelos especialistas, caracterizado como conhecimento tácito (PORTER, ASHTON, *et al.*, 2004).

Porter *et al.* (2004) classificaram os métodos em “famílias”, que variam de acordo com o objetivo final e a abordagem da informação de cada trabalho, dividindo-as em: criatividade, métodos descritivos e matrizes, métodos estatísticos, opinião de especialistas, monitoramento e sistemas de inteligência, modelagem e simulação, cenários, análise de tendências e avaliação/decisão/econômico (Tabela 4).

**Tabela 4 – Alguns métodos conhecidos de prospecção tecnológica separados por famílias segundo Porter.**

<b>Famílias</b>	<b>Métodos e técnicas incluídos</b>
<b>Criatividade</b>	<i>Brainstorming</i> [ <i>Brainwriting</i> ; NGP - Processo de Grupo Nominal] Seminários de Criatividade ( <i>Future Workshops</i> ) Análise de ficção científica
<b>Métodos descritivos e matrizes</b>	Analogias Backcasting Análise morfológica Decisão multicritério análises [DEA - Análise Envolvória de Dados] Análise organizacional Análise de risco <i>Roadmapping</i> Avaliação de Impacto Social [Avaliação de Impacto Socioeconômico] Análise da Sustentabilidade [Análise do Ciclo de Vida] Matriz SWOT
<b>Métodos estatísticos</b>	Bibliométricos [Análise de Patentes, <i>Text Mining</i> ] Análise de correlação Análise de risco Análise de Impacto de tendência
<b>Opinião de especialistas</b>	Delphi (Pesquisa iterativa) Grupos Focados [Painéis; Seminários] Entrevistas
<b>Monitoramento e sistemas de inteligência</b>	Bibliométricos [Análise de Patentes, <i>Text Mining</i> ] Monitoramento [Vigilância Tecnológica, Inteligência Competitiva, <i>Benchmarking</i> ]
<b>Famílias</b>	<b>Métodos e técnicas incluídos</b>
<b>Modelagem e simulação</b>	Agente de Modelagem Modelos causais CAS ( <i>Complex Adaptive Modeling System</i> ) Análise de impacto cruzada Modelagem de difusão Modelagem de Base Econômica [ <i>Input-Output</i> ] Cenário de Simulação [ <i>Gaming</i> ; Cenários iterativos] Análise da Sustentabilidade [Análise do Ciclo de Vida] Simulação de Sistemas [System Dynamics, Ksim]
<b>Cenários</b>	FAR ( <i>Field Anomaly Relaxation Methods</i> )



<b>Famílias</b>	<b>Métodos e técnicas incluídos</b>
	Cenários [cenários com verificações de consistência; Gestão de cenário; GBN] Cenário de Simulação [ <i>Gaming</i> ; Cenários interativos]
<i>Análise de tendências</i>	<i>Análise precursora</i> <i>Tendência extrapolação [curva de crescimento; projeção]</i>
<b>Avaliação/Decisão/Econômico</b>	Análises de Decisão Multicritério [DEA - Análise Envolvória de Dados] Processo de Hierarquia Analítica (AHP) Análise Custo-Benefício Modelagem de Base Econômica [ <i>Input-Output</i> ] <i>Benchmarking</i>

Fonte: Adaptado de (PORTER, ASHTON, *et al.*, 2004).

A busca e análise de documentos de patente é considerado por Porter *et al.* como um método clássico de prospecção tecnológica, se enquadrando nas “famílias” de métodos estatísticos de monitoramento e sistemas de inteligência.

Bonino *et al.* exploram o uso de patentes como fonte de informação do ponto de vista da indústria, apontando o esforço que vem sendo realizado para melhoramento das bases de dados de busca de documentos de patente (BONINO, CIARAMELLA, *et al.*, 2010). Os autores também apontam os desafios do uso dos documentos de patente como fonte de informação, principalmente em relação a quantidade crescente de documentos em diversos idiomas e a diversificação dos usuários dos dados, que vão desde especialistas das ciências básicas aos usuários que as utilizam para exploração de novos negócios.

A OMPI (Organização Mundial da Propriedade Intelectual) se utiliza de busca e análise de patentes para gerar diversos relatórios sobre tendências tecnológicas, utilizando a metodologia descrita como “patente landscape” (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA PROPRIEDADE INTELECTUAL, 2015). Eles definem esse tipo de relatório como um panorama instantâneo da situação das patentes de determinada tecnologia ou campo tecnológico em um país ou região específicos.

Os relatórios de “patente landscape” se iniciam com uma pesquisa sobre o estado da técnica da tecnologia em banco de dados de patentes, seguida de uma análise dos resultados obtidos para responder perguntas sobre os padrões de atividade de patenteamento ou de inovação. Relatório recente da organização traz, por exemplo, análises sobre células de hidrogênio no setor de transportes, vacinas e medicamentos relacionados à COVID-19 e uma análise sobre recursos genéticos marinhos (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA PROPRIEDADE INTELECTUAL, 2022).

O INPI também realiza regularmente a organização de relatórios que utilizam análise de patentes para gerar informações tecnológicas sobre tecnologias ou setores tecnológico, focando especificamente nos documentos depositados no Brasil (INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL, 2020). Na seção denominada “Informação

Tecnológica” é possível encontrar dois tipos de relatórios: o “Radar Tecnológico” e “Estudos Setoriais”. O primeiro traz estatísticas baseadas em informações contidas em patentes a partir de temas específicos de interesse nacional e o segundo fornece informações setoriais para subsidiar novos marcos regulatórios, avaliação de políticas industriais e melhor utilização dos recursos para fomentos de P&D.

### 3.1 PROPRIEDADE INDUSTRIAL E OS DOCUMENTOS DE PATENTE COMO FONTE DE INFORMAÇÃO

Os sistemas de proteção de invenções do intelecto humano vêm sendo discutidos e desenvolvidos desde os períodos medievais na Europa, incluindo os sistemas de proteção de novas tecnologias por meio de depósitos de pedidos de patente (MACHLUP, PENROSE, 1950). O sistema vigente, regado por convenções internacionais acordadas por diversos países incluindo o Brasil, prevê que os Estados devem regulamentar a concessão do direito de impedir terceiros de produzir, usar, colocar à venda, vender ou importar, sem o consentimento do titular, o produto objeto de patente ou processo ou produto obtido diretamente por processo patentado (INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL, 2021).

Para requerer o direito de propriedade sobre uma invenção técnica desenvolvida o titular precisa depositar um pedido junto à um escritório de patente, como o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) no caso do Brasil (BRASIL, 1996). Já que as patentes são válidas apenas nos países em que são requeridas, princípio consagrado pela Convenção da União de Paris (CUP), é necessário realizar o pedido em cada país em que se tem desejo de proteger a invenção (INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL, 2021).

O depósito do pedido de patente é feito através da submissão de um documento por escrito contendo um resumo sobre o objeto a ser protegido, uma descrição detalhada da invenção e as reivindicações, ou seja, os limites da proteção requeridos pelo depositante. Os pedidos podem conter também exemplos do processo, para melhor descrever o mesmo, além de figuras ilustrativas.

Os documentos de patente são um grupo de documentos, chamados de folhetos, que fazem parte de todo o processo de um pedido de uma patente (INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL, 2021). Existem basicamente dois tipos de folhetos: o folheto de publicação e o folheto de concessão. O primeiro apresenta à sociedade o conteúdo

inicial descrito pelos inventores e o segundo apresenta o conteúdo técnico que foi aprovado pelo escritório nacional que realizou o exame de mérito. Caso o conteúdo inicial não seja aprovado o segundo folheto não é emitido.

O formato uniforme e abrangente dos documentos de patentes permite que as informações sejam padronizadas, com campos específicos numerados de acordo com um padrão internacional (BONINO, CIARAMELLA, *et al.*, 2010). Além disso, também são utilizados códigos internacionais para classificar os documentos de acordo com a área tecnológica específica, facilitando a localização de documentos relevantes (INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL, 2021).

A classificação de patentes é um sistema usado para classificar os documentos de patente segundo sua área tecnológica, com o objetivo de facilitar as buscas. Existem diversos tipos de classificações, como a Classificação Internacional de Patentes (IPC, na sigla em inglês) e a Classificação Cooperativa de Patentes (CPC, na sigla em inglês) (INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL, 2015).

A Classificação Internacional de Patentes foi criada em 1971, dividindo as áreas tecnológicas nas classes principais de “A” a “H” e depois em subclasses e grupos em ordem hierárquica. O código C10G 2300/1011, por exemplo, é interpretado segundo a seguinte hierarquia:

- **SEÇÃO C:** Química; Metalurgia.
- **C10:** Indústrias do petróleo, do gás ou do coque; gases técnicos contendo monóxido de carbono; combustíveis; lubrificantes; turfa.
- **C10G:** Craqueamento de óleos hidrocarbonetos; produção de misturas hidrocarbonetos líquidos, p. ex. por hidrogenação destrutiva, oligomerização, polimerização (craqueamento hidrogênio ou gás de síntese C01B; craqueamento ou pirólise de hidrocarboneto em hidrocarbonetos individuais ou suas misturas de constituição definida ou especificada C07C; craqueamento em coque C10B); recuperação de óleos hidrocarbonetos de óleo de xisto, areia oleaginosa ou gases; refino de misturas principalmente consistindo de hidrocarboneto; reforma de nafta; ceras minerais.
- **C10G2300/00:** Aspectos relativos ao processamento de hidrocarbonetos abrangidos pelos grupos C10G1/00 - C10G99/00.
- **C10G2300/10:** Matérias-primas.
- **C10G2300/1011:** Biomassa.

Já a Classificação Cooperativa de Patentes (CPC), criada em 2013 por esforço conjunto do escritório europeu de patentes e do escritório de marcas e patentes dos Estados Unidos, foi baseada na Classificação Internacional de Patentes, porém de uma forma mais detalhada, aumentando o número de grupos de aproximadamente 70 mil para aproximadamente 200 mil grupos. Um exemplo de código CPC é o Y02P 20/145, que é interpretado segundo a seguinte hierarquia:

- **SECÇÃO Y:** Marcação geral de novos desenvolvimentos tecnológicos; etiquetagem geral de tecnologias transversais que abrangem várias seções do IPC; assuntos técnicos cobertos por coleções de arte de referência cruzada ex- uspc [xracs] e digests.
- **Y02:** Tecnologias ou aplicações para mitigação ou adaptação contra as mudanças climáticas.
- **Y02P:** Tecnologias de mitigação das mudanças climáticas na produção ou processamento de mercadorias.
- **Y02P20/00:** Tecnologias relacionadas com a indústria química.
- **Y02P20/141:** Matérias-primas.
- **Y02P20/145:** a matéria-prima sendo materiais de origem biológica.

Existem diferentes abordagens para uso de documentos de patente como fonte de informação, como descrito na Tabela 5. As possibilidades vão do uso para dar entrada num processo de proteção de uma nova tecnologia desenvolvida e seu uso para estudos de prospecção tecnológica.

**Tabela 5 - Tarefas que utilizam de busca por documentos de patente.**

<b>Tarefa</b>	<b>Quando</b>	<b>Por quê</b>	<b>Objeto</b>	<b>Foco</b>
<b>Pesquisa de patenteabilidade</b>	Durante a redação de um novo pedido de patente	Para construir reivindicações não afetadas pelo estado da técnica	Uma nova ideia patenteável, respeitando o estado da técnica	Específico
<b>Pesquisa de validade (invalidade)</b>	Para defender um pedido de patente ou para litigar a patente de um concorrente	Para validar ou invalidar uma patente com base em suas reivindicações	Uma patente que não respeitou o estado da técnica no momento do pedido	Específico

Tarefa	Quando	Por quê	Objeto	Foco
<b>Pesquisa de infração (liberdade de operação)</b>	Antes de lançar um produto no mercado	Verificar se um produto pode ser comercializado em um determinado mercado	Um produto contra patentes ainda existentes no mercado selecionado	Específico
<b>Pesquisa por tecnologia (prospecção tecnológica)</b>	Planejamento de negócios	Para explorar melhor os negócios atuais ou para analisar novas oportunidades de negócios	Patentes, publicações científicas e técnicas em uma determinada área tecnológica	Amplo
<b>Pesquisa de portfólio</b>	Planejamento de negócios	Identificar o portfólio técnico de diferentes <i>players</i>	Patentes, publicações científicas e técnicas em uma determinada área tecnológica	Amplo

Fonte: Adaptado de (BONINO, CIARAMELLA, *et al.*, 2010).

Os documentos de patente descrevem tecnologias que não são normalmente publicadas em outros tipos de documentos e, por isso, são fontes privilegiadas de informação amplamente utilizadas para a realização de estudos de prospecção tecnológica (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA PROPRIEDADE INTELECTUAL, 2015).

Ernst elenca algumas das razões para atribuir valor às informações contidas nas patentes, como a disponibilidade dos dados por empresas que não são obrigadas a divulgar dados de P&D; alocação das tecnologias em subáreas de interesse; a disponibilidade dos bancos de dados de patentes em grande escala; e a padronização pelas classificações detalhadas das tecnologias específicas, como já mencionado anteriormente (ERNST, 2003).

Em 1960 economistas como Schmookler e Scherer já utilizavam documentos de patentes como indicadores para explorar a relação entre tamanho de empresas, volume de investimento e direcionamento das atividades inovadoras (PAVITT, 2005). Empresas também utilizavam documentos de patente para monitorar números e conteúdo da própria empresa e de seus concorrentes, para fins de valoração e atividades estratégicas.

Apesar de ser considerado um método quantitativo, o uso dos dados contidos nas patentes deve ser feito com uma metodologia adequada. É imprescindível levar em consideração que o sistema não é utilizado de forma uniforme por todos os atores, que as patentes não tem relação direta com inovações de fato e que comparações entre países não serão sempre iguais, uma vez que cada país tem suas próprias leis (BASBERG, 1987, HAUPT, KLOYER, *et al.*, 2007, PAVITT, 2005). A escolha da metodologia dependerá das motivações de cada análise a ser realizada.

### 3.2 FAMÍLIAS DE PATENTES, DATA DE PRIORIDADE E VIGÊNCIA

Uma família de patentes, de maneira geral, é o conjunto de documentos ou folhetos referentes a uma mesma invenção e requeridos pelo mesmo depositante. Normalmente a família é identificada através da data de prioridade, ou seja, a data em que foi realizado o primeiro depósito daquela invenção no país escolhido (INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL, 2021). É comum que o primeiro país de depósito seja o local de residência ou atividade principal do titular, porém isso não é obrigatório.

Para proteger o mercado de um país o requerente deve realizar a solicitação em cada escritório responsável para que a proteção via sistema de propriedade intelectual seja válida. Quanto maior for o número de países incorporado na família maiores serão os custos para manter a proteção válida. Nesse sentido quanto maior for a família maior poderá ser a relevância da tecnologia protegida em relação à documentos depositados em apenas um país, por exemplo (BASBERG, 1987).

Além de considerar todos os escritórios ou países de depósito, a família de patentes também é formada pelos documentos de pedido de patente e dos documentos das patentes que foram concedidas (INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL, 2021). Ao se utilizar dos documentos de patente como fonte de informação é possível analisar ambos os tipos de documentos, pedidos de patentes e patentes concedidas, já que cada um tem sua importância como indicador (BASBERG, 1987).

O pedido de patente reflete o interesse dos titulares em obter proteção e valoração da tecnologia desenvolvida. Por outro lado, o documento da patente concedida pode representar uma qualidade maior, já que foi avaliada por um exame de mérito pela autoridade do escritório de depósito (BASBERG, 1987).

A vigência total para pedidos de patente depositados no Brasil é de 20 anos a contar da data de depósito do mesmo. Para realizar a manutenção do pedido de patente e também da patente concedida o titular precisa realizar o pagamento de taxas ao escritório, que variam de taxas de anuidade às taxas para responder ao processo de exame, entre outros (INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL, 2021). Também é necessário que o titular responda formalmente às manifestações do escritório, nos prazos especificados em lei (BRASIL, 1996, INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL, 2021)

Tanto os documentos de pedido de patente quanto o documento da patente concedida podem ser abandonados a qualquer momento do processo, ou seja, o titular do documento

pode suspender o pagamento devido ou não responder à uma manifestação do escritório em que se realizou o depósito (INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL, 2021). Nesse caso, o pedido ou a patente perdem sua validade legal, tornando o processo disponível para que qualquer pessoa possa utilizar ou produzir o produto ou tecnologia desenvolvida, sem que haja infração legal por isso caso o processo não seja protegido por nenhuma outra patente vigente.

É esperado que, quanto mais relevante e valiosa é a invenção, mais tempo ela será mantida vigente, através da manutenção dos pedidos, sendo esse este um importante indicador. Porém, isso não é uma regra propriamente dita, podendo ser diretamente influenciado por mudanças nas condições ou estratégias institucionais (BASBERG, 1987).

### 3.3 RESERVA DE MERCADO POR PROTEÇÃO DA TECNOLOGIA

Quando o titular de um documento de patente realiza o depósito do pedido de patente em um país ele faz o requerimento do direito protegido por lei de impedir terceiros de produzir, usar, colocar à venda, vender ou importar o produto ou processo objeto de patente, como já descrito anteriormente. Dessa forma, o titular do documento obtém o que seria uma reserva de mercado temporária, que se estende a todos os países em que o titular realizou o pedido de patente (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA PROPRIEDADE INTELECTUAL, 2004).

É importante destacar que essa reserva só será efetivada após a concessão da patente. Porém, a partir da data de depósito legalmente já se estabelece o que é chamado de “expectativa de direito” (INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL, 2021). Após a concessão, o titular adquire os direitos de exclusão de terceiros sob pena de sanções civil e penal.

Dessa forma, os documentos de patente chineses depositados e vigentes no Brasil podem ser considerados uma ameaça pelo aspecto de reserva ou exclusão de mercado que podem causar, pois podem ser utilizados para impedir empresas nacionais de usar, produzir ou vender algum produto de interesse nacional.

Da mesma forma, os documentos de patente que não foram depositados no Brasil podem ser vistos como um aspecto de oportunidade por não poderem ser utilizados para impedir terceiros no país de produzirem ou comercializarem a tecnologia nacionalmente.

Porém, é importante lembrar que isso não impede que existam outros documentos de patentes, vigentes no Brasil, que protejam ou impeçam a tecnologia de ser utilizada, requerendo sempre uma análise mais profunda e complementar, para avaliar a situação da liberdade de produção e venda em território nacional.

Como já mencionado anteriormente, apesar de poder desenvolver essa reserva de mercado, existem diversos outros fatores que contribuem para que, de fato, a tecnologia desenvolvida chegue ao mercado e seja realmente competitiva (TEECE, 1986). A análise das patentes, portanto, auxilia na redução dos riscos envolvidos para os investimentos, de forma a entender o cenário atual das invenções e possibilidades que podem vir a ser estabelecidas a longo prazo.

Nesta tese foi utilizado um método de busca e análise de documentos de patente depositados com data de prioridade na China, buscando encontrar o máximo de documentos originários desse país. Esses documentos foram analisados para levantamento de tecnologias na área de produtos químicos obtidos de fontes renováveis. Nesse contexto, é importante ressaltar que o presente trabalho não se aprofundou nas políticas específicas de propriedade intelectual nem do desenvolvimento do sistema de propriedade intelectual da China em si, tampouco julgou a qualidade técnica dos documentos, focando somente na utilização do sistema existente para levantamento e detalhamento das informações contidas nos documentos de patente e sobre seus titulares.



## 4 METODOLOGIA

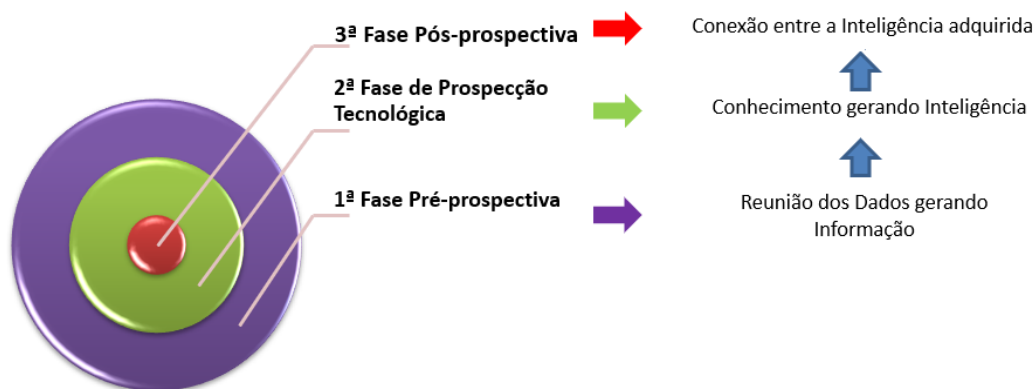
O desenvolvimento da metodologia para o estudo de prospecção tecnológica baseado no levantamento de documentos de patente relevantes para a presente tese foi feito a partir de algumas referências, como o relatório da OMPI para construção de “patent landscape” e a abordagem metodológica de levantamento e separação do estudo de prospecção tecnológica em fases distintas, já bem descrita por diferentes autores (BAHRUTH, 2004, BORSCHIVER, S.; SILVA, 2016, COELHO, COELHO, 2003, MENDES, ANTUNES, 2013, ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA PROPRIEDADE INTELECTUAL, 2015, SANTOS, COELHO, *et al.*, 2010).

Um relatório de “patent landscape”, como já mencionado anteriormente, pode ser considerado de forma geral como uma visão sobre atividades de patenteamento em um campo tecnológico e uma área geográfica específicos (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA PROPRIEDADE INTELECTUAL, 2015). É utilizado normalmente pela indústria na tentativa de orientar decisões estratégicas sobre direções de investimentos em P&D, sobre as atividades dos concorrentes e sobre a liberdade de operação na introdução de novos produtos de interesse. Também é muito utilizado por formuladores de políticas públicas, a fim de construir uma base factual antes de considerar questões políticas de alto nível, como nas áreas de saúde, agricultura e meio ambiente.

O manual produzido pela OMPI, contendo diretrizes para elaboração de relatórios de “patent landscape”, levanta os possíveis objetivos e motivações para a obtenção dos mesmos. Esta tese se encaixa não somente com a especificação de uma área geográfica, no caso a China, como corrobora na óptica de levantamento de dados para dar suporte às discussões sobre políticas governamentais no Brasil na área de bioeconomia, incluindo principalmente a perspectiva de “Tomada de Decisão de Pesquisa e Desenvolvimento” (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA PROPRIEDADE INTELECTUAL, 2015). Ou seja, analisar o cenário tecnológico atual sob a ótica dos depósitos de patentes da China, um dos grandes investidores atuais na área de bioeconomia, auxiliará o Brasil no planejamento estratégico frente a esse e aos demais competidores.

A estruturação do estudo de prospecção tecnológica pode ter uma abordagem metodológica de separação em diferentes fases, como já descrito anteriormente por diferentes autores (BAHRUTH, 2004, BORSCHIVER, S.; SILVA, 2016, COELHO, COELHO, 2003, MENDES, ANTUNES, 2013, SANTOS, COELHO, *et al.*, 2010). Um resumo da metodologia

executada pode ser dividido em de três etapas, sendo elas: 1) Fase pré-prospectiva, 2) Fase de prospecção tecnológica e 3) Fase pós-prospectiva (Figura 12).



**Figura 12 – Estruturação e etapas da metodologia adotada.**  
Fonte: Adaptado de (NEUMANN, 2016).

A primeira etapa consiste em uma busca preliminar para aprimoramento teórico sobre o conteúdo a ser analisado. Nessa etapa são montadas e aprimoradas as estratégias de busca, até que se tenha uma estratégia confiável para a reunião dos documentos que serão analisados.

Na segunda etapa é aplicada a estratégia montada na etapa anterior para a obtenção dos documentos de patente na base de dados escolhida. Para a realização das buscas de patentes utilizou-se a base de dados comercial PatBase®, da empresa britânica Minesoft, disponível e acessado através do Instituto SENAI de Inovação em Biossintéticos e Fibras - SENAI CETIQT, instituição que a autora desta tese trabalha. A base cobre 106 países, incluindo os principais escritórios do mundo, com disponibilidade de texto integral para 77 deles, incluindo a China<sup>7</sup>. Após a reunião dos documentos encontrados, é realizada uma triagem dos documentos relevantes de acordo com o escopo do trabalho.

Já na última etapa, são geradas as conclusões a partir das conexões entre as informações reunidas nas etapas anteriores. Esses resultados são apresentados em formato de texto, figuras e tabelas no capítulo 5 desta tese.

#### 4.1 FASE PRÉ-PROSPECTIVA

A primeira etapa da metodologia, ou fase pré-prospectiva, contou inicialmente com uma análise dos insumos utilizados para obtenção dos produtos químicos de origem renovável. Ao se fixar na estratégia de busca as palavras-chaves relativas às matérias-primas entende-se que é possível obter o maior número de tecnologias e produtos químicos obtidos a partir dessas. Após o aprofundamento do tema nas referências e do maior entendimento sobre os produtos químicos de origem renovável, sintetizado no capítulo 1 desta tese, os insumos foram listados principalmente a partir do estudo “Top Value Added Chemicals from Biomass: Volume I -- Results of Screening for Potential Candidates from Sugars and Synthesis Gas” (WERPY, PETERSEN, 2004). A seguinte lista de matérias-primas foi obtida:

- Açúcar
- Celulose
- Amido
- Glicerol
- Sacarose
- Sorbitol
- Glucose
- Xilose
- Frutose
- Arabinose
- Lactose
- Sucrose
- Óleo vegetal
- Óleo animal
- Lignina
- Gás de síntese

A execução de uma estratégia de busca de documentos de patente utilizando somente as palavras-chaves levantadas acima retornaria um número muito extenso de documentos que não estariam relacionados à processos ou rotas tecnológicas de produção de produtos químicos renováveis, uma vez que temos diversos desses commodities utilizados para outros

fins em diferentes setores industriais. Açúcares, por exemplo, são amplamente utilizados em formulações de produtos farmacêuticos ou alimentícios. Buscou-se, portanto, palavras-chaves que caracterizassem o esforço tecnológico voltado para a bioeconomia, que fossem comumente utilizadas com frequência nas referências previamente levantadas. Dessa forma, foram listadas as seguintes palavras-chaves referentes à bioeconomia ou rotas tecnológicas renováveis:

- Biomassa (no inglês “biomass”);
- Rota biológica (no inglês “bio route”);
- Base biológica (no inglês “biobased”);
- Renovável (no inglês “renewable”);

Além das palavras citadas foi utilizada a expressão “Fonte fóssil” (no inglês “fossil resource”, “fossil origin” ou “fossil based”) como palavra-chave, pois, apesar de se referir à um insumo que não é renovável, é frequentemente utilizada na descrição de tecnologias e processos que buscam ser renováveis, pois faz parte do contexto de introdução ao tema abordado.

Ao se utilizar das palavras-chaves relativas às matérias-primas do processo é possível obter tecnologias para diferentes produtos químicos de origem renovável. Porém, entende-se que, dentro desses possíveis produtos, podem existir aqueles produtos com maior potencial em termos de valor de mercado para o Brasil. Dessa forma, para realizar uma análise contendo também uma visão mais mercadológica sobre os produtos químicos, foi realizado um levantamento dos produtos químicos obtidos de fontes renováveis que fossem considerados de maior valor econômico para país. Para isso foram utilizados como referência os estudos “Potencial da diversificação da indústria química Brasileira” (BAIN & COMPANY; GAS ENERGY, 2014) e “Insights into the European market for bio-based chemicals” (SPEKREIJSE JURJEN et al., 2019), já citados anteriormente.

O levantamento de produtos considerou apenas os produtos que possuem valores declarados no sistema da receita federal brasileira e, principalmente, produtos químicos caracterizados por serem moléculas únicas, como metionina e etilenoglicol, desconsiderando compostos poliméricos ou classes de compostos de composição complexa, contendo mais de um produto químico. Também não foram considerados os combustíveis renováveis, por naturalmente já serem considerados relevantes em termos de volume e valor para o país por serem commodities.

Foram levantados um total de 26 produtos químicos utilizando os parâmetros descritos anteriormente, que podem ser obtidos a partir de fontes renováveis (Tabela 6). Após a obtenção da lista de produtos foi feita uma análise de relação entre os valores, a quantidade e os preços médio de importação desses produtos no Brasil, utilizando dados da Receita Federal do Brasil (COMEX STAT, 2020).

**Tabela 6 – Valores, quantidades e preços de importação no Brasil entre 2017 e 2019 dos produtos químicos levantados que podem ser obtidos por rotas renováveis, ordenados pelo valor médio.**

Nome Produto Químico	NCM <sup>1</sup>	Valores de importação US\$ (2017)	Quantidades de importação (kg) (2017)	Valores de importação US\$ (2018)	Quantidades de importação (kg) (2018)	Valores de importação US\$ (2019)	Quantidades de importação (kg) (2019)	Valor Médio <sup>2</sup> (US\$ milhões)	Quantidade Média <sup>2</sup> (1.000 tons)	Preço Médio <sup>2</sup> (US\$/kg)
Metionina	29304010 29304090	113.237.273	57.456.062	113.785.181	63.295.481	103.678.049	62.104.372	110,23	60,95	1,81
Etilenoglicol	29053100	85.950.010	110.167.902	74.440.886	80.753.792	62.322.198	114.044.362	74,24	101,66	0,73
Ácido Acético	29152100	51.675.624	125.623.086	61.099.154	132.393.139	61.575.873	144.186.584	58,12	134,07	0,43
Acetona	29141100	45.098.675	56.462.152	33.618.240	45.887.856	12.078.089	23.158.157	30,27	41,84	0,72
Epicloridrina	29103000	15.218.950	11.855.883	19.975.180	11.509.950	17.989.593	10.871.992	17,73	11,41	1,55
Goma Xantana	39139020	13.318.918	4.589.626	20.857.053	6.024.584	18.257.946	5.470.662	17,48	5,36	3,26
Ácido Acrílico	29161110	13.110.511	10.919.971	23.346.661	17.454.230	14.262.546	11.022.287	16,91	13,13	1,29
Propilenoglicol	29053200	13.760.827	13.555.465	13.962.343	12.270.004	16.926.642	15.700.965	14,88	13,84	1,08
N-butanol	29051300	11.199.895	13.556.966	12.900.224	13.256.996	15.677.139	17.167.948	13,26	14,66	0,90
Ácido Láctico	29181100	13.204.238	5.986.196	10.927.995	4.886.229	13.460.538	5.635.355	12,53	5,50	2,28
Vanilina	29124100	8.285.679	693.768	9.483.644	753.256	10.105.737	746.182	9,29	0,73	12,71
Álcool láurico	29051710 38237020	8514998	4080942	3.135.763	1910105	2688818	1959027	4,78	2,65	1,80
Anidrido acético	29152400	3.054.116	3.672.861	6.702.012	6.194.628	4.027.538	4.225.709	4,59	4,70	0,98
Álcool Furfurílico	29321310	3.979.513	1.935.555	3.384.678	1.204.349	1.493.841	862.612	2,95	1,33	2,21
Acetato de Etila	29153100	1.670.068	3.089.416	1.271.095	2.151.974	2.125.380	3.274.325	1,69	2,84	0,59
Ácido Adípico	29171210	698.005	510.106	455.590	233.974	2.022.078	1.389.889	1,06	0,71	1,49
Álcool estearílico (1-octadecanol)	29051730	1.180.257	740.772	1.426.794	746.099	521.896	226.201	1,04	0,57	1,83
Ácido sebáico	29171321	736.947	149.403	1.021.572	207.202	1.243.755	250.302	1,00	0,20	4,95
Ácido azelaico	29171310	573.773	59.918	784.687	74.742	274.868	23.563	0,54	0,05	10,32
Limoneno	29021910	285.390	40.781	324.631	40.783	372.096	49.111	0,33	0,04	7,52
Isopreno	29012420	322.572	254.960	218	0	373.045	253.390	0,23	0,17	1,37
Etileno	29012100	207816	17004	119275	14884	186.205	20.826	0,17	0,02	9,74
1,3-Propanediol	29053920	356	26	414	56	824	60	0,00	0,00	11,23

<sup>1</sup>Nomenclatura Comum do Mercosul.

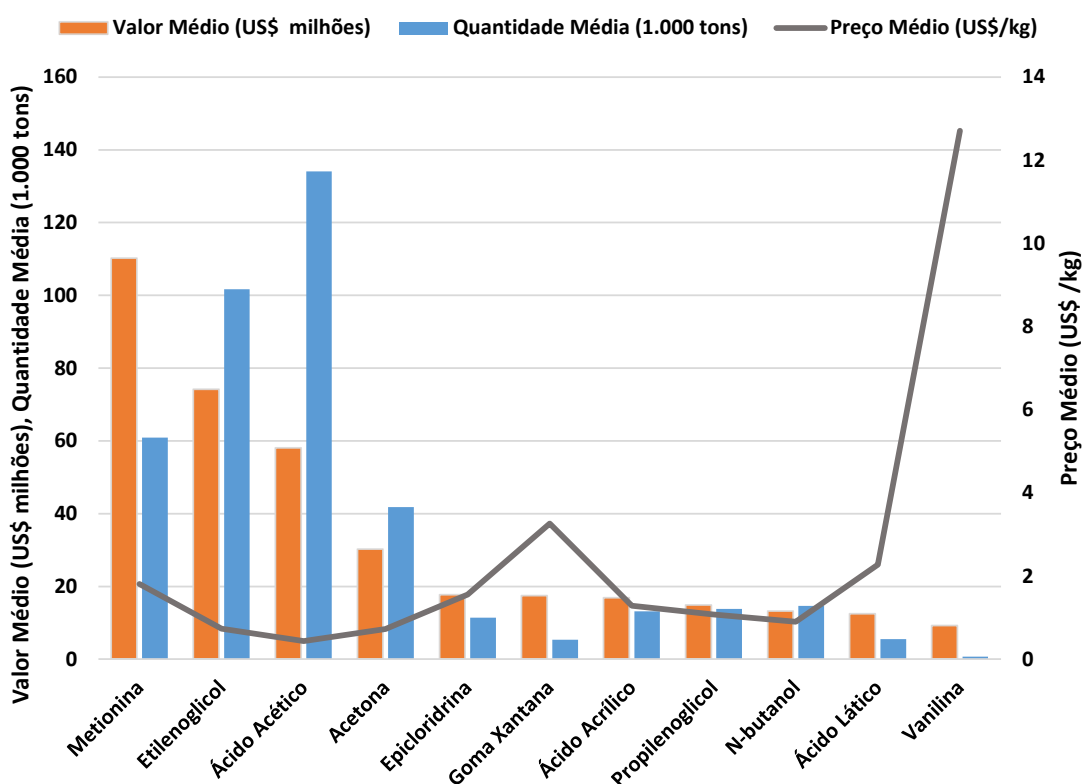
<sup>2</sup>Média simples considerando os valores de 2017, 2018 e 2019.

Fonte: Elaboração própria a partir de dados obtidos no (COMEX STAT, 2020).

O levantamento dos dados de mercado para os produtos químicos permite a seleção de um nicho de produtos que apresentam grande valor e volume de importação e, conseqüentemente, afetam negativamente a balança comercial da indústria química brasileira, mostrando dependência pela importação desses produtos. Isso não exclui o potencial de outros produtos químicos que podem ser obtidos por fontes renováveis e que não apresentam valores expressivos na balança comercial, porém auxilia no direcionamento da análise de forma mais macro e relevante para o mercado nacional.

É importante salientar que os valores apresentados pela Receita Federal do Brasil não diferenciam a origem do produto químico, representando, portanto, uma demanda que potencialmente poderá ser suprida em partes utilizando produtos obtidos por fontes renováveis.

Um total de 11 produtos químicos foram selecionados por apresentarem maior valor total médio pago pelas importações entre 2017 e 2019, variando de 9 a 110 milhões de dólares. Os produtos são: metionina, etilenoglicol, ácido acético, goma xantana, epiclorigrina, propilenoglicol, n-butanol, ácido acrílico, ácido láctico, acetona e vanilina (Figura 13).



**Figura 13 – Valores, quantidades e preço médio de importação no Brasil entre 2017 e 2019 dos 11 produtos químicos que podem ser obtidos por rotas renováveis selecionados, ordenados pelo valor médio.**

Fonte: Elaboração própria a partir de dados obtidos no (COMEX STAT, 2020).

Os 11 compostos listados são utilizados em diversos setores industriais. A metionina, por exemplo, é um aminoácido muito utilizado na composição de rações animais (ULLMANN, 2000). Já o etilenoglicol é utilizado principalmente para fabricação de fibras de poliéster e formulações anticongelantes (ULLMANN, 2000). A goma xantana, o ácido lático e a vanilina são utilizadas, principalmente, no setor de alimentos como emulsificante, aditivo e flavorizante, respectivamente (ULLMANN, 2000). Porém, também podem ser utilizados em cosméticos, como no caso do propilenoglicol. A epiclorigrina, o ácido acético, o ácido acrílico e o ácido lático são utilizados como precursores para formação de polímeros variados como resinas epóxi, PVA (acetato de polivinila), PAA (ácido poliacrílico) e PLA (ácido polilático) (ULLMANN, 2000). Já a acetona e o n-butanol são solventes ou intermediários químicos amplamente utilizados no setor de tintas e revestimentos, produtos de limpeza, plastificantes, perfumaria, farmacêutica, entre outros (ULLMANN, 2000).

A seleção desses 11 produtos foi utilizada, como já mencionado, principalmente como uma referência para a etapa de análise, a fim de se ter parâmetros de mercado para avaliação das tecnologias levantadas. Além disso, eles também foram utilizados na etapa de elaboração da estratégia de busca dos documentos de patente, a fim de garantir a recuperação de documentos que abordam tecnologias para produção desses produtos relevantes para o Brasil.

#### 4.2 FASE DE PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA

As informações levantadas na etapa anterior foram utilizadas para a estruturação da fase de prospecção tecnológica, realizada entre outubro de 2020 e janeiro de 2021, que consistiu na elaboração e execução da estratégia de busca e análise de documentos.

O desenvolvimento de uma estratégia de busca adequada se baseia no montagem de uma combinação lógica de fatores que recupere o maior número possível de documentos considerados de interesse. Porém, é inevitável que uma busca traga documentos que estejam fora do escopo do trabalho. Dessa maneira, a estratégia deve ser desenvolvida de forma a recuperar o máximo possível de documentos relevantes com o mínimo possível de documentos não relevantes (BONINO, CIARAMELLA, *et al.*, 2010, ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA PROPRIEDADE INTELECTUAL, 2015).

O desenvolvimento da estratégia dependerá, primeiramente, da base de dados utilizada para busca dos documentos de patentes. Existem diversas bases de dados comerciais e

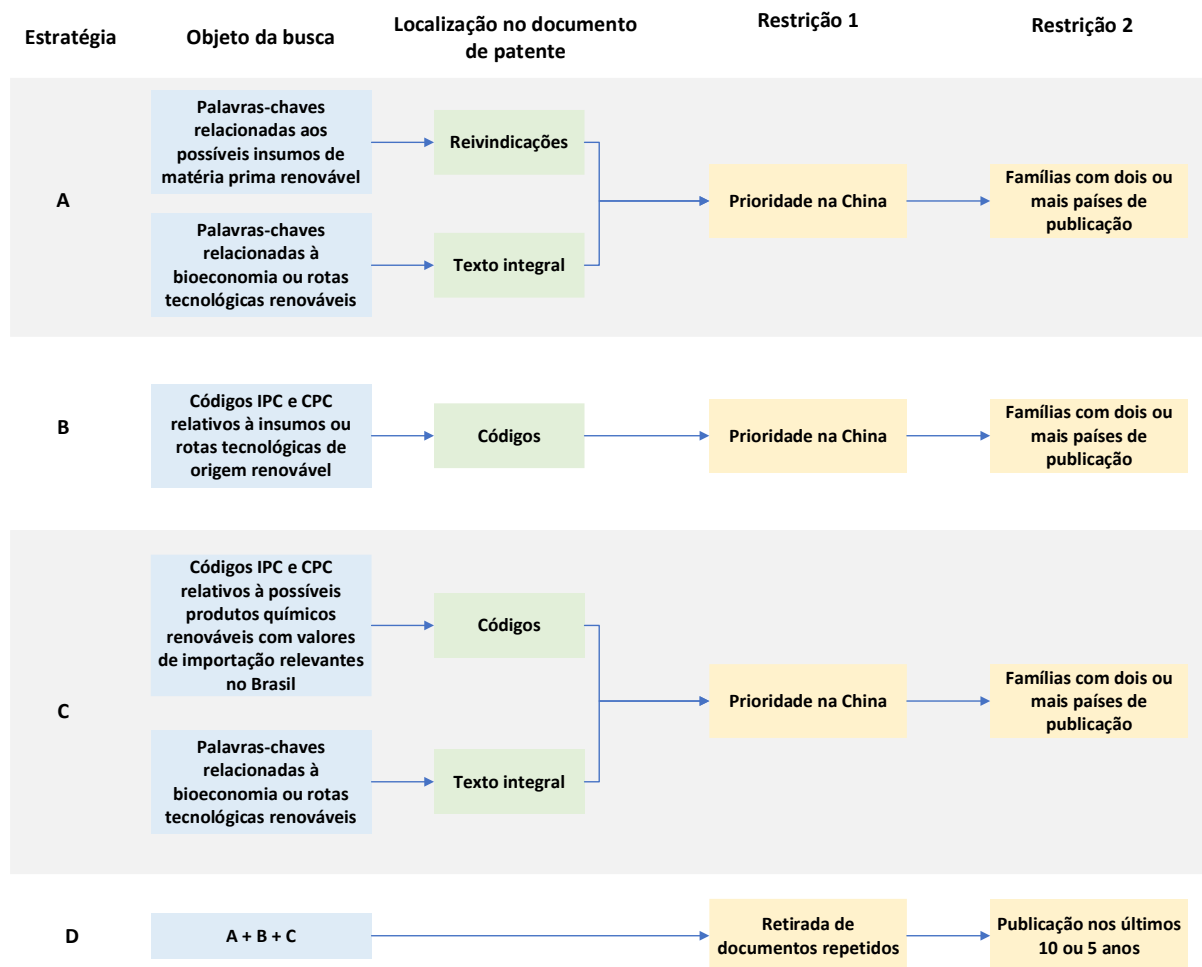


gratuitas que podem ser utilizadas para essa finalidade, porém as bases comerciais oferecem um número maior de recursos para aumentar a precisão da pesquisa (BONINO, CIARAMELLA, *et al.*, 2010). Dessa forma, é possível ser mais assertivo na recuperação dos dados, reduzindo o número de documentos indesejáveis. A base utilizada nessa tese foi a base comercial PatBase<sup>®</sup>, como já descrito anteriormente.

A construção de uma estratégia de busca adequada normalmente conta com uma combinação de estratégias, a fim de garantir ao máximo a recuperação dos documentos importantes. Essas estratégias para busca de documentos de patentes se utilizam, principalmente, de palavras-chaves e/ou códigos internacionais de patentes, relacionados à tecnologia em questão.

A maior parte das bases de dados apresenta a possibilidade de especificar a localização das palavras-chaves no documento. Essa possibilidade auxilia na construção de uma estratégia, já que os documentos de patentes são bem divididos em título, resumo, reivindicações e descrição da invenção.

A Figura 14 ilustra em formato de fluxograma as estratégias de busca utilizadas na presente tese. As estratégias contam principalmente com uso de palavras-chaves, códigos internacionais ou a combinação dessas duas estratégias.



**Figura 14 – Fluxograma com detalhamento das estratégias de busca elaboradas para levantamento dos documentos de patente.**

Fonte: Elaboração própria.

A estratégia principal de busca, denominada estratégia “A”, foi estabelecida de forma a utilizar uma estratégia baseada principalmente em palavras-chaves. As palavras utilizadas são as que já foram listadas anteriormente no item 4.1, relacionadas tanto às matérias-primas e intermediários renováveis conhecidos como relacionadas à bioeconomia e produtos renováveis.

Para o primeiro conjunto de palavras-chaves optou-se pela busca localizada exclusivamente nas reivindicações, pois é a parte do documento que descreve somente o que a invenção reivindica de novo no estado da técnica. Já o segundo conjunto de palavras-chaves, que traz um caráter mais descritivo sobre o tema da bioeconomia, optou-se pela realização da busca em todo o texto do documento de patente, ou seja, no título, resumo, reivindicações e na descrição da invenção.

Além disso, foram feitas algumas restrições para limitar a abrangência da busca aos documentos que seriam de fato relevantes para o escopo da tese. A primeira restrição diz respeito à prioridade do documento, ou seja, o país em que foi realizado o primeiro depósito. Dessa forma, buscou-se encontrar documentos com descrição de tecnologias que utilizassem matérias-primas renováveis na invenção, citando seu potencial ou origem renovável no texto, e que fossem geradas originalmente na China. Mesmo podendo obter documentos de empresas ou inventores estrangeiros, que, porventura, realizaram o primeiro depósito da patente na China, essa metodologia visa encontrar tecnologias potencialmente produzidas em território chinês.

A segunda restrição realizada diz respeito ao número de documentos dentro da família. Nesse caso limitou-se à busca à documentos que tivessem dois ou mais países de depósito. Ou seja, como foi colocada restrição de prioridade na China as famílias devem conter um depósito na China e no mínimo um depósito em outro país. É importante ressaltar que a base de dados contabiliza também, nesse caso, os escritórios internacionais ou regionais, como OMPI ou EPO (do inglês “European Patent Office”) como se fossem um “país”. Como já mencionado anteriormente, espera-se que, quanto maior a família, maior o potencial percebido pelo titular sobre a tecnologia protegida.

As estratégias de busca denominadas “B” e “C” são estratégias complementares à estratégia principal “A”, buscando levantar o maior número possível de documentos relevantes, que podem não estar contemplados nos resultados da primeira estratégia.

Ambas estratégias complementares tiveram restrições similares a estratégia “A”, porém utilizaram como objeto principal os códigos internacionais IPC ou CPC. Como detalhado no capítulo 3, as classificações normalmente utilizadas são as dos códigos IPCs e CPCs e ajudam a encontrar documentos através de sua padronização e abrangência internacionais.

Os códigos CPC utilizados para a estratégia “B” foram códigos relativos à insumos ou rotas tecnológicas renováveis, sendo eles:

- Y02P 20/145, definido como “Tecnologias relacionadas com a indústria química; Matéria-prima; sendo a matéria-prima materiais de origem biológica”.
- Y02P 030/20, definido como “Tecnologias relacionadas ao refino de petróleo e indústria petroquímica - Bio-matéria-prima”.

Já os códigos IPC utilizados para a estratégia “B” foram:

- C10G 2300/1011, definido como “Matérias-primas – Biomassa”.
- C10G 2300/1014, definido como “Matérias-primas - Biomassa de origem vegetal”.
- C10G 2300/1018, definido como “Matérias-primas - Biomassa de origem animal”.

A penúltima estratégia “C” é composta pela combinação de busca por códigos internacionais e palavras-chaves. Essa estratégia foi criada para garantir ao máximo que documentos que descrevessem tecnologias renováveis para produção de produtos químicos relevantes para o Brasil, considerando valores de importação, não ficassem de fora do levantamento. Para isso, buscou-se os códigos internacionais relativos aos 11 produtos químicos detalhados na fase pré-prospectiva, associando-os às palavras-chaves relacionadas à bioeconomia ou rotas tecnológicas renováveis.

Os códigos utilizados para a busca “C” foram encontrados em patentes que descreviam tecnologia de processo de produção dos químicos em questão. Eles foram utilizados no lugar dos nomes dos compostos, pois, utilizando os nomes químicos como palavras-chaves, foram levantados inúmeros documentos que utilizam esses produtos como insumo do processo, como por exemplo formulações cosméticas, alimentícias e farmacêuticas. Dessa forma, para buscar o levantamento de documentos do processo de produção renovável dos compostos, foram utilizados os seguintes códigos associados a palavras-chaves de bioeconomia ou rotas tecnológicas renováveis:

- Metionina:
  - C07C323/58, definido como “Tióis, sulfuretos, hidropolissulfuretos ou polissulfuretos substituídos por átomos de halogéneo, oxigénio ou azoto, ou por átomos de enxofre que não façam parte de grupos thio • • • com grupos amino ligados ao esqueleto de carbono”.
  - C12P013/12, definido como “Preparação de compostos orgânicos contendo nitrogênio • • Metionina; Cisteína; Cistina”.
- Etilenoglicol e Propilenoglicol:
  - C07C031/20, definido como “Compostos saturados com grupos hidroxí ou O-metal ligados a átomos de carbono acíclicos • • Álcoois diidrídricos”.

- **Ácido Acético:**
  - C07C053/08, definido como “Compostos saturados com apenas um grupo carboxila ligado a um átomo de carbono acíclico ou hidrogênio • Ácido acético (ácido pirolenhoso C10C; preparação de vinagre C12J)”.
- **Goma Xantana:**
  - C12P019/06, definido como “Preparação de compostos contendo radicais sacarídeos • • Xantana, ou seja, heteropolissacarídeos do tipo Xanthomonas”.
  - C08B037/00, definido como “Preparação de polissacarídeos não previstos nos grupos C08B1/00 - C08B35/00; Derivados dos mesmos”.
- **Epicloridrina:**
  - C07D303/08, definido como “Compostos contendo anéis de três membros tendo um átomo de oxigênio como o único heteroátomo do anel • • com radicais de hidrocarbonetos, substituídos por átomos de halogênio, radicais nitro ou radicais nitroso”.
- **n-butanol:**
  - C07C031/12, definido como “Compostos saturados com grupos hidroxil ou O-metal ligados a átomos de carbono acíclicos • • contendo quatro átomos de carbono”.
  - C12P007/16, definido como “Preparação de compostos orgânicos contendo oxigênio • • • Butanóis”.
- **Ácido Acrílico:**
  - C07C057/04, definido como “Compostos insaturados com grupos carboxila ligados a átomos de carbono acíclicos • • • Ácido acrílico; Ácido metacrílico”.
- **Ácido Láctico:**
  - C12P007/56, definido como “Preparação de compostos orgânicos contendo oxigênio • • Ácido láctico”.
  - C07C059/08, definido como “Compostos com grupos carboxila ligados a átomos de carbono acíclicos e contendo qualquer um dos grupos OH, O-metal, -CHO, ceto, éter, ou (grupos em imagem) • • Ácido láctico”.
- **Acetona:**

- C07C049/08, definido como “Cetonas; Cetenas; Cetenos diméricos; Quelatos cetônicos • • Acetona”.
- Vanilina:
  - C12P007/24, definido como “Preparação de compostos orgânicos contendo oxigênio • contendo um grupo carbonila”.
  - C07C047/58, definido como “Compostos com -grupos CHO • • • Vanilina”.

A última estratégia “D” compila todos os documentos levantados nas estratégias “A”, “B” e “C”, excluindo-se os documentos repetidos. Uma tentativa de redução do volume de documentos a serem analisados utilizando restrição por tempo, ou seja, limitando-se o período da data de publicação, foi testada. Porém essa estratégia foi descartada, visto que 89% dos documentos foram publicados nos últimos 10 anos e 65% nos últimos 5 anos. Dessa forma, optou-se por analisar todos os documentos desde os primeiros depósitos de documentos que se enquadram no escopo da tese.

As principais estratégias de busca foram consolidadas e a busca final, realizada no dia 25 de abril de 2021, trouxe os números que se encontram na Tabela 7. Os operadores booleanos e códigos específicos utilizados para a busca variam de acordo com a base de dados utilizada. A referência para cada função ou operador utilizado no PatBase<sup>®</sup> encontra-se descrita no ANEXO A – INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES SOBRE A BASE DE DADOS PATBASE.

**Tabela 7 – Detalhamento da estratégia de busca utilizada para levantamento dos documentos de patente e número de famílias encontradas.**

<b>ESTRATÉGIA</b>	<b>NÚMERO DA BUSCA NA BASE DE DADOS</b>	<b>ESTRATÉGIA DE BUSCA NA BASE DE DADOS</b>	<b>NÚMERO DE FAMÍLIAS ENCONTRADAS</b>
A	#1	SPUB=(ACL=(SUGAR! OR *CELLULOSE* OR STARCH* OR GLYCER* OR SACHAROSE OR SORBITOL OR GLUCOSE OR XYLOSE OR FRUCTOSE OR ARABINOSE OR LACTOSE OR SUCROSE OR VEGETABLE_OIL OR ANIMAL_OIL OR LIGNIN OR SYN_GAS) AND AFT=(BIOMASS OR BIO_ROUTE! OR BIO_BASED OR RENEWABLE OR (FOSSIL W1 (RESOURCE! OR ORIGIN! OR BASED)))) AND EPRCC=CN	43.445
	#2	#1 AND NC>1	1.170

ESTRATÉGIA	NÚMERO DA BUSCA NA BASE DE DADOS	ESTRATÉGIA DE BUSCA NA BASE DE DADOS	NÚMERO DE FAMÍLIAS ENCONTRADAS
<b>B</b>	#3	SPUB=(SC=(Y02P020/145 OR Y02P030/20 OR C10G2300/1011 OR C10G2300/1014 OR C10G2300/1018)) AND EPRCC=(CN)	3.413
	#4	#3 AND NC>1	252
	#5	<b>#4 NOT #2</b>	<b>170</b>
<b>C</b>	#6	SPUB=(SC=(C07C323/58 OR C12P013/12 OR C07C031/20 OR C07C053/08 OR C12P019/06 OR C08B037/00 OR C07D303/08 OR C07C031/12 OR C12P007/16 OR C07C057/04 OR C12P007/56 OR C07C059/08 OR C07C049/08 OR C12P007/24 OR C07C047/58) AND AFT=(BIOMASS OR BIO_ROUTE! OR BIO_BASED OR RENEWABLE OR (FOSSIL W1 (RESOURCE! OR ORIGIN! OR BASED)))) AND EPRCC=(CN)	1.821
	#7	#6 AND NC>1	87
	#8	<b>#7 NOT (#2 OR #5)</b>	<b>23</b>
<b>D</b>	#9	<b>#2 OR #5 OR #8</b>	<b>1.363</b>
	#10	(#2 OR #5 OR #8) AND PD>2011	1.216
	#11	(#2 OR #5 OR #8) AND PD>2016	897

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do PatBase®.

Além das estratégias de busca detalhadas anteriormente foram utilizadas duas funções específicas do PatBase® para melhor funcionamento da base de dados: o comando para expansão da busca em textos traduzidos (“A” em ACL) e o comando para execução da estratégia de busca integralmente em uma mesma publicação (SPUB). Esse segundo comando impede que a busca possa ser realizada de forma segmentada entre todos os documentos da família de patentes, que podem apresentar unidades de invenção diferentes.

Pela análise das estratégias é possível perceber que a estratégia principal “A” foi efetiva em trazer a maior parte dos documentos encontrados. A busca “B” agrega alguns documentos não levantados na primeira estratégia e a busca “C” traz apenas 23 documentos que não haviam sido considerados nas duas estratégias anteriores, garantindo que os resultados tenham boa representatividade em comparação à uma única estratégia de busca isolada.

Os documentos de patente levantados através da estratégia de busca aqui descrita foram analisados considerando algumas premissas para estabelecimento da aderência ao escopo da presente tese. Os documentos considerados dentro do escopo apresentaram:

- Processamento de alguma matéria-prima renovável para obtenção de produtos de alto valor de importação no Brasil (metionina, etilenoglicol, ácido acético,

goma xantana, epiclorigrina, propilenoglicol, n-butanol, ácido acrílico, ácido láctico, acetona ou vanilina);

- Processamento de alguma matéria-prima renovável para obtenção de um produto químico comercializável ou um produto comercial qualquer.

Já os documentos considerados fora do escopo do trabalho apresentavam:

- Processo de tratamento ou purificação de matéria-prima renovável ou somente a aplicação direta, sem transformação, de um produto químico obtido de fonte renovável;
- Produto ou processo não relacionado com o tema do trabalho.

É importante salientar que as definições de aderência ao escopo não incorporam juízo de valor com relação aos documentos e às tecnologias descritas pelos mesmos. Elas foram definidas apenas como premissas oriundas do escopo do presente trabalho a fim de facilitar a análise e o agrupamento dos documentos de uma forma coerente com os objetivos definidos.

#### 4.3 ETAPA DE REFINO DOS DADOS

A Tabela 8 apresenta os resultados da análise preliminar dos documentos considerando as premissas de aderência ao escopo do trabalho anteriormente descritas.

**Tabela 8 – Resultado da análise preliminar dos documentos de patente segundo aderência ao escopo do trabalho adotados.**

<b>Aderência ao Escopo do Trabalho</b>	<b>Número de Documentos de Patente Enquadrados</b>	<b>Porcentagem em Relação ao Total</b>
<b>Dentro do escopo</b>	556	41%
<b>Fora do escopo</b>	807	59%
<b>TOTAL</b>	1.363	100%

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do PatBase®.

Os temas abordados pelos documentos enquadrados fora do escopo do projeto incluíam:



- Tecnologias que contém insumos renováveis comumente utilizados na composição de compostos farmacêuticos ou similares (formulações de medicamentos, cosméticos, etc.), como açúcares e outros produtos químicos.
- Desenvolvimento agrícola, como o melhoramento de espécies vegetais, incluindo variedades de interesse para o Brasil, como cana-de-açúcar e soja, utilizando tecnologias como manipulação genética. Essas tecnologias encontram-se fora do escopo do trabalho, porém podem ser relevantes para o contexto de inovação em tecnologias agrícolas.
- Tecnologias de conversão de gás de síntese que apenas citavam, normalmente em um único parágrafo na descrição do documento, que a origem do gás pode ser renovável, não utilizando insumos renováveis nos exemplos.
- Produtos ou processos que apenas citavam o uso de produtos renováveis ou obtidos de biomassa, não detalhando nenhum processo ou transformação para obtenção do mesmo.
- Processos de pré-tratamento de biomassa, como por exemplo tratamento de biomassa lignocelulósica, sem indicações de geração de produtos comerciais. Como o escopo do trabalho tem enfoque na obtenção dos produtos químicos de valor comercial, todos os processos que não detalhavam nenhum produto ou aplicação foram alocados no grupo fora do escopo.

Apenas os documentos de patente considerados dentro do escopo foram analisados mais profundamente em relação às matérias-primas, processos, titulares e outras informações disponíveis. A análise dos resultados foi, portanto, concentrada em 556 documentos, ou seja, 41% do total de documentos levantados através da estratégia adotada.

É importante destacar que os resultados extraídos da análise não sofreram juízo de valor, sendo alocados da forma como foram originalmente citados nos documentos. Ou seja, os resultados apenas expressam os termos técnicos conforme descritos pelos inventores, sendo apenas traduzidos ou adaptados para a tradução mais próxima do original ou, no máximo, reunidos em conceitos mais amplos, sem que fosse retirada a função original do termo.

Também é interessante pontuar que a busca por informações mais detalhadas de empresas ou inventores chineses não é uma tarefa simples. As informações mais sensíveis, como nome correto ou localização das instituições, foram verificadas e validadas principalmente através dos sites dos escritórios de patente como INPI e o USPTO (do inglês

“United States Patent and Trademark Office”). Muitas vezes também foram encontrados resultados utilizando a rede social do LinkedIn, que permite a divulgação dos perfis comerciais das instituições. Apesar de muitas empresas e inventores terem perfil na rede social, a maioria dos perfis ainda é simples e com poucas informações.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após a realização da fase pré-prospectiva, que contou com o levantamento das informações iniciais, e da fase de prospecção tecnológica, que contou com a elaboração e execução de uma estratégia de busca de documentos de patentes, o presente capítulo traz a última fase da metodologia utilizada, também chamada de fase pós-prospectiva. Nela, serão expostos os dados levantados pela análise dos 556 documentos de patente considerados relevantes para o escopo do trabalho, com o intuito de obter uma compreensão mais profunda das possíveis ameaças de reserva de mercado e oportunidades tecnológicas que a China pode oferecer ao Brasil no setor de produtos químicos obtidos de fontes renováveis.

Com esse propósito, este capítulo traz uma análise separada nos seguintes tópicos:

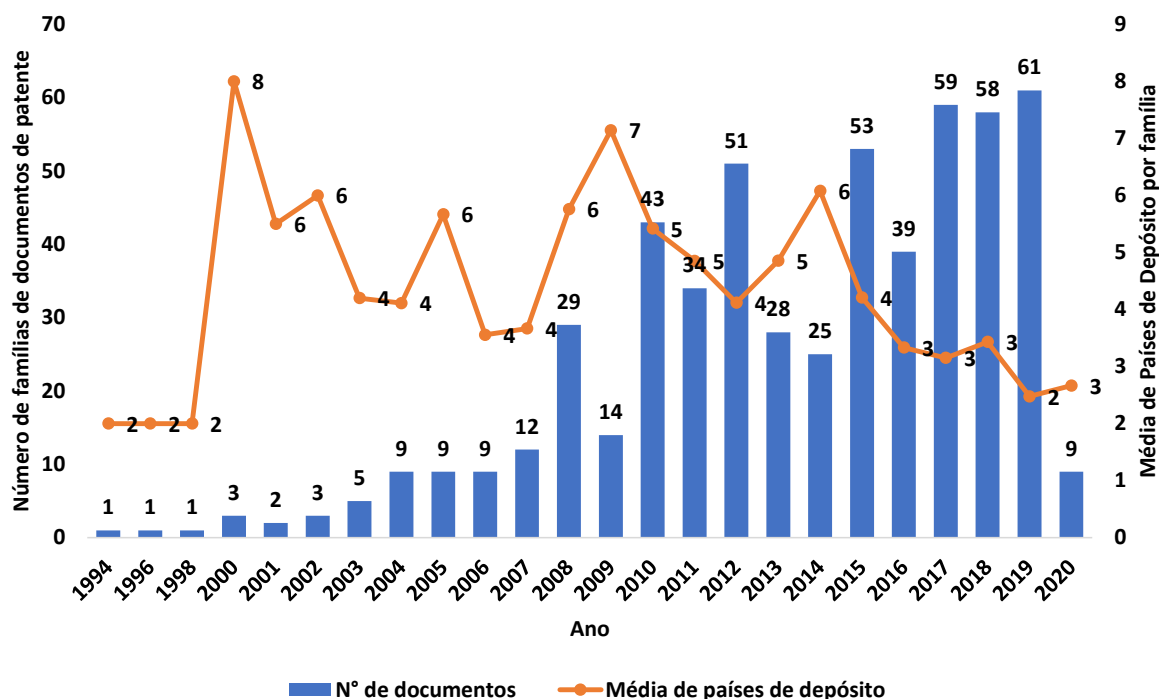
1. Informações gerais dos documentos de patente;
2. Análise das tecnologias e produtos abordados nos documentos de patente;
3. Análise dos documentos de patente de produtos químicos de origem renovável de alto valor de importação no Brasil;
4. Análise dos documentos de patente de outros produtos químicos ou outros produtos de origem renovável de interesse para o Brasil;
5. Oportunidades e ameaças para o Brasil.

Os documentos de patente levantados depositados no Brasil são apresentados em tabelas dispostas nos tópicos 5.3.1 e 5.4.1. Os demais documentos, que não foram depositados no Brasil, são apresentados no ANEXO B – TABELA DE DOCUMENTOS DE PATENTE RELEVANTES NÃO DEPOSITADOS NO BRASIL desta tese.

### 5.1 INFORMAÇÕES GERAIS DOS DOCUMENTOS DE PATENTE

Analisando a série histórica de depósitos dos documentos (Figura 15) e levando em consideração a data de prioridade, é possível notar o aumento do volume de depósitos, principalmente a partir de 2008, período contido dentro de iniciativas como o Plano Nacional de Médio e Longo Prazo para o Desenvolvimento da Ciência e Tecnologia da China (VIII, Figura 9). Os primeiros depósitos datam da década de 90, período em que foi iniciado o Programa 863 (IV, Figura 9), considerado um dos principais promotores da biotecnologia no

país, como já levantado anteriormente. Para os últimos anos é importante considerar que existe o chamado “efeito de borda”, ou seja, um período em que muitos documentos ainda se encontram no período de sigilo de 18 meses e, portanto, ainda não foram publicados.



**Figura 15 – Número de depósito de documentos de patente chineses por ano e média do número de países de depósito por família por ano de produtos químicos renováveis de interesse para o Brasil.**

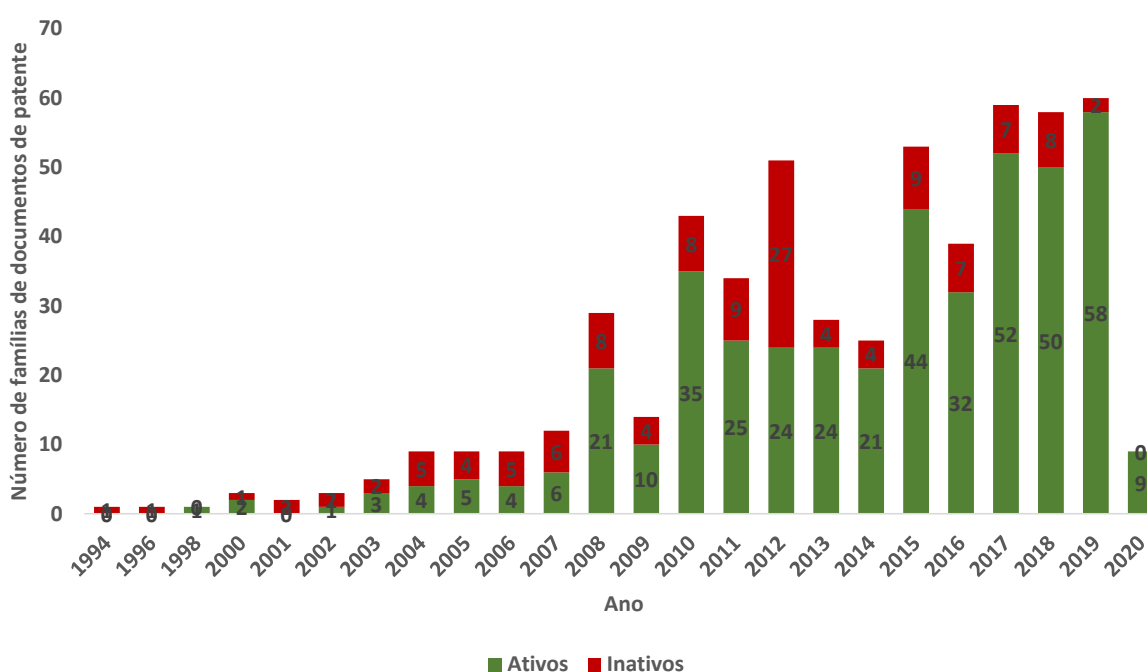
Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do PatBase®.

Analisando a Figura 15 também é possível perceber inicialmente uma média alta no número de países ou escritórios de patente de depósito ao ano, sendo a maior média histórica de oito países no ano 2000. A invenção precisa ser depositada em cada um dos países de interesse de proteção do titular, como já mencionado anteriormente, portanto, quanto maior for o número de países de depósito maior o investimento do titular para garantir a cobertura de proteção de sua invenção.

Nos últimos anos é possível perceber um aumento do número total de depósitos, porém com uma média reduzida de países em que estes documentos são depositados. É importante ressaltar que parte dos documentos ainda se encontra dentro do período de 30 meses do PCT (do inglês “Patent Cooperation Treaty”) ou dos 12 meses da CUP (Convenção da União de Paris), que permite que ainda haja depósitos em outros países. Mesmo assim, observa-se a queda da média de países de depósito para os anos de 2015, 2016 e 2017. Isso

pode ser um indício de que os titulares têm tido baixa expectativa em relação ao potencial das tecnologias desenvolvidas, resultando em um menor investimento no mercado internacional.

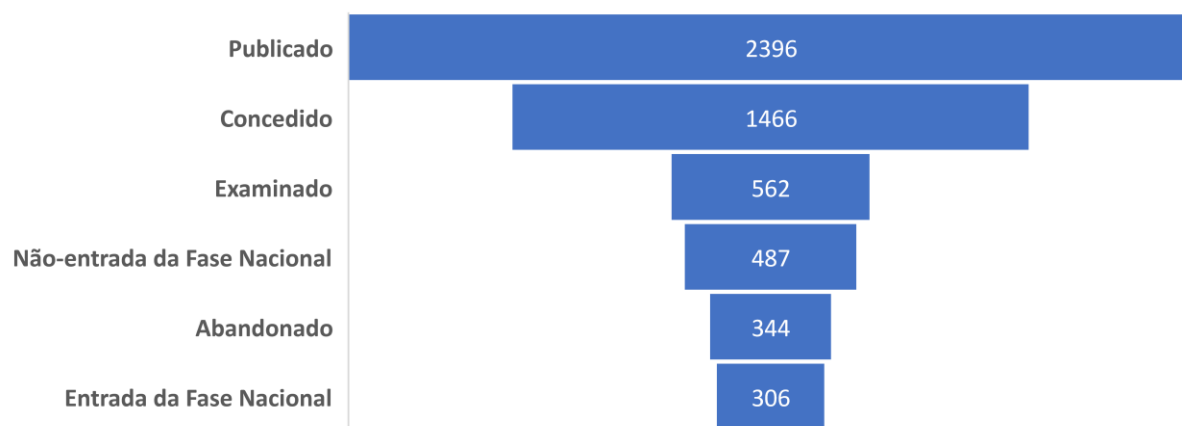
A maioria das famílias de documentos de patente considerados relevantes está ativa, ou seja, pelo menos um dos documentos da família está vigente (Figura 16). Porém, é importante levar em consideração que a metade dos documentos foram depositados entre 2015 e 2020, estando ainda sujeitos ao abandono por falta de manutenção dos ativos ou um resultado negativo no exame de mérito. Também é interessante observar que muitas famílias dispõem apenas dos documentos depositados na China ativos.



**Figura 16 – Status dos documentos de patente chineses por ano de produtos químicos renováveis de interesse para o Brasil.**

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do PatBase®.

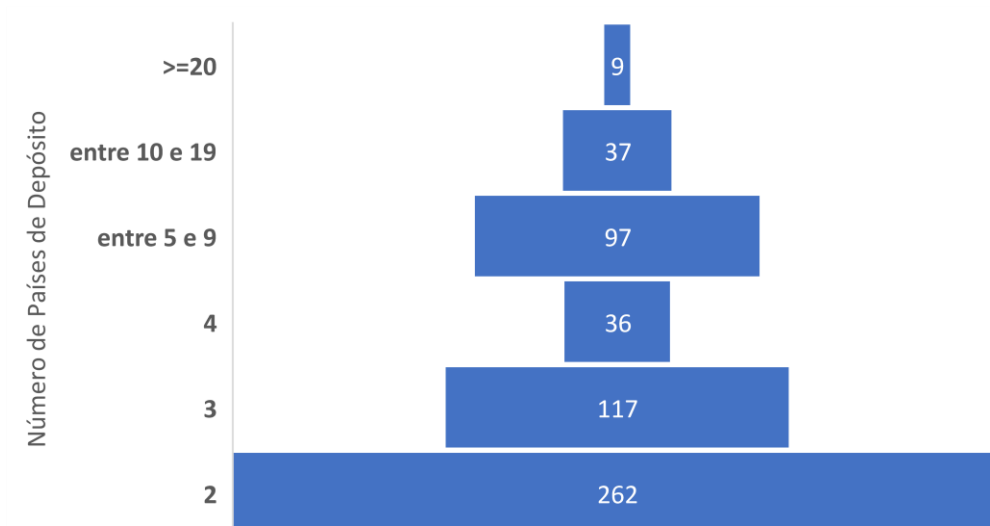
As 556 famílias de documentos de patente contam com um total de 2.396 documentos individuais. Dentre o total de documentos somados de todas as famílias, mais da metade (61%) já foram concedidos (Figura 17). Pela Figura 17 também é possível perceber que a maioria dos depósitos nas modalidades via PCT ou EPO não evoluem para depósitos em outros países, já que o número dos que não entram na fase nacional (487) é superior aos que entram (306).



**Figura 17 – Número dos documentos de patente chineses individuais de produtos químicos renováveis de interesse para o Brasil, depositados de acordo com o status legal dos mesmos.**

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do PatBase®.

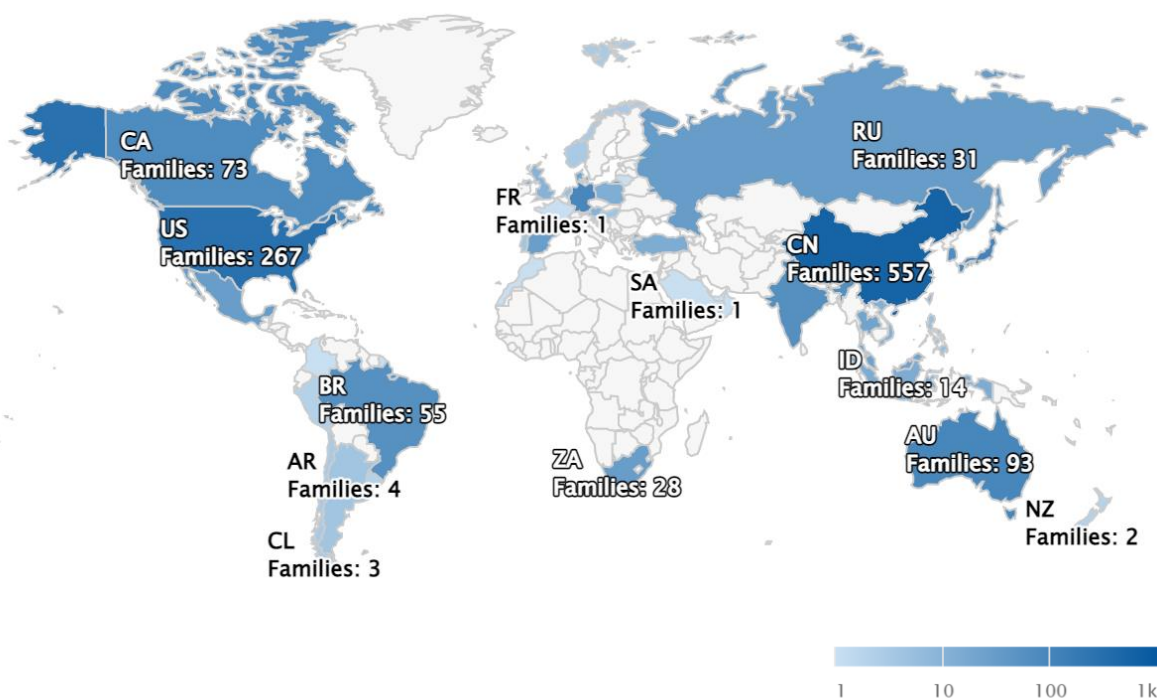
No cenário geral a maioria das famílias contém apenas dois países de depósito (Figura 18). Como escritórios internacionais como OMPI, EPO e similares foram contabilizados como um “país” de depósito, foi possível apurar que a segunda escolha de depósito da maioria das famílias da China é via PCT, através da OMPI. Porém, também foram levantados documentos de patente que tem como o segundo país de depósito locais mais relevantes em termos de volume de mercado consumidor, considerando valores absolutos, como Estados Unidos, ou menos relevantes, como Inglaterra e Holanda.



**Figura 18 – Número de famílias de documentos de patente chineses de produtos químicos renováveis de interesse para o Brasil, separados pela soma de países de depósito, incluindo escritórios internacionais.**

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do PatBase®.

A Figura 19 apresenta os principais países de depósito escolhidos pelos titulares. Os pedidos são requeridos principalmente via PCT (474), seguido do depósito nos Estados Unidos (267) e na EPO (139). Logo depois, os pedidos são depositados no Japão (108) e Austrália (93), seguidos pela Alemanha (90), Canadá (73), Coreia do Sul (64) e Índia (59). O Brasil segue logo após a Índia, com 55 famílias depositadas no total.



**Figura 19 – Mapa contendo o número de famílias nos principais países de depósito de documentos de patente chineses de produtos químicos renováveis de interesse para o Brasil.**

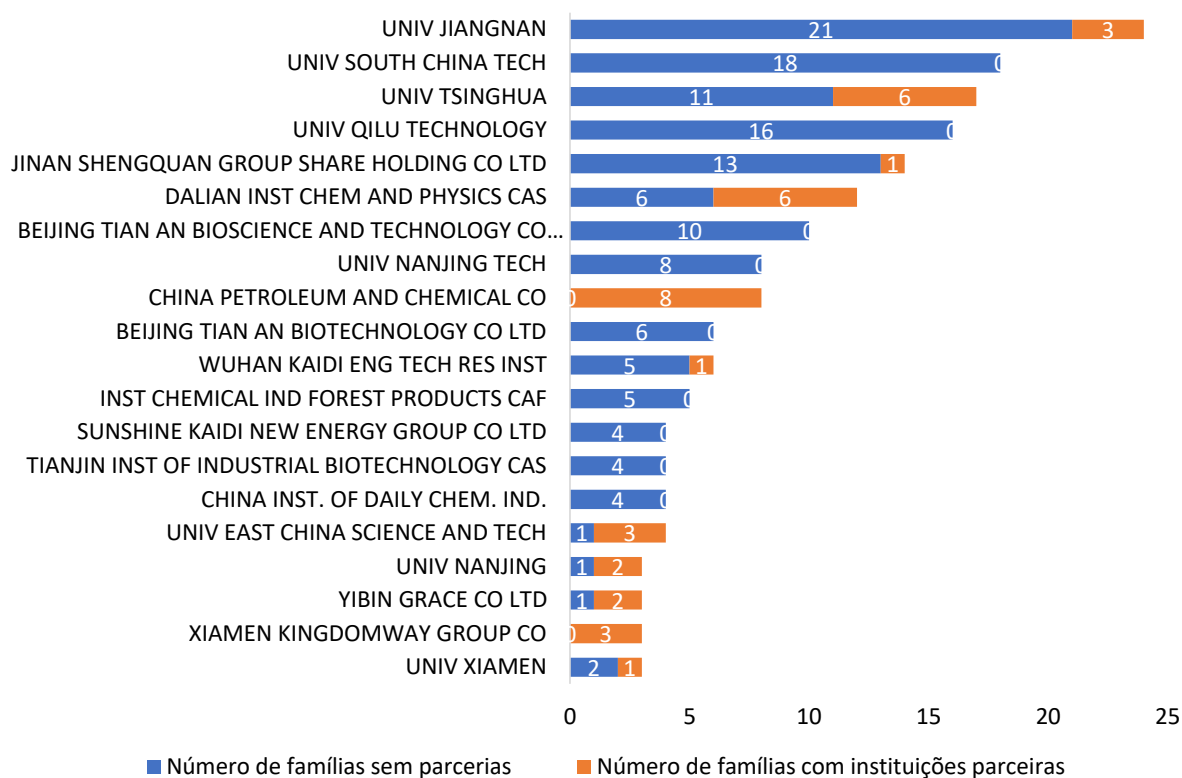
Fonte: Elaboração própria utilizando a plataforma PatBase®.

É interessante perceber que os depósitos realizados nos mercados da Ásia e da Oceania são feitos não só nos países mais tradicionais, como Japão, Coreia do Sul e Austrália, como também em países como Malásia (22), Singapura (22), Tailândia (21) e Indonésia (14), países conhecidamente ricos em fontes de matéria-prima de origem renovável. Eventualmente alguns depósitos foram feitos em alguns países da América Latina além do Brasil, como Argentina (4) e Chile (3), que também apresentam potencial em termos de matéria-prima.

Dentre as instituições que mais depositaram famílias de documentos de patente encontram-se 11 universidades, 7 empresas e 4 institutos de pesquisa (Figura 20). O número de universidades e institutos de pesquisa ainda é representativo em comparação com as empresas, mesmo considerando que a busca foi restrita apenas à documentos com dois ou

mais países ou escritórios internacionais de publicação. É possível observar também que boa parte das universidades e empresas possuem parcerias em algumas famílias de documentos.

Os titulares são mais bem explorados nas próximas seções através de uma análise em conjunto com as tecnologias protegidas pelos mesmos.



**Figura 20 – Ranking dos 20 titulares com o maior número famílias de documentos de patente depositados de produtos químicos renováveis de interesse para o Brasil.**

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do PatBase®.

## 5.2 ANÁLISE DAS TECNOLOGIAS E PRODUTOS ABORDADOS NOS DOCUMENTOS DE PATENTE

Os objetivos e resultados descritos pelos documentos de patente levantados foram detalhados após análise técnica dos mesmos, a fim de se verificar os seguintes parâmetros:

- Tipos de matéria-prima renovável citadas;
- Setores de aplicação dos produtos citados;
- Tipo de processo utilizado para obtenção dos produtos;

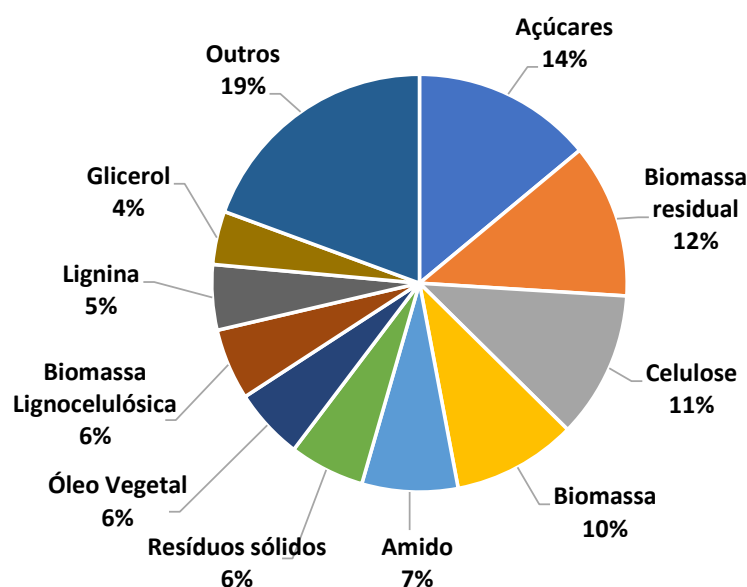


- Principais produtos obtidos pelo processo ou transformação da matéria-prima.

Cada parâmetro analisado pode conter mais de um componente. Um documento pode, por exemplo, apresentar a possibilidade de uso de duas ou mais matérias-primas diferentes, aplicação em mais de um setor industrial ou produção de vários produtos. Assim, contabilizou-se a frequência numérica total observada dos parâmetros apresentados nos documentos e foi possível obter figuras gráficas representativas para os mesmos.

### 5.2.1 Detalhamento das fontes de matéria-prima de origem renovável

A Figura 21 apresenta as matérias-primas mais citadas pelos documentos de patente. Os açúcares, como glicose, galactose, frutose, lactose e xilose, são as fontes principais dos processos fermentativos ou de crescimento microbiano, porém também podem ser uma fonte para processos químicos tradicionais de transformação, como processos de conversão catalítica ou hidrogenação.



**Figura 21 – Análise da fonte de matéria-prima de origem renovável descritos pelos documentos de patente depositados de produtos químicos renováveis de interesse para o Brasil.**

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do PatBase®.

O uso de biomassa residual foi a segunda fonte mais citada, englobando exemplos como palha, bagaço, folhas, cascas, lenha, resíduo de madeira, sementes, resíduo agrícola, resíduo florestal, resíduo de soja, licor de fermentação ou licor de cozimento de polpa. É interessante observar que o “Programa de Inovação em Ciência e Tecnologia Agrícola” (X, Figura 9) pode estar relacionado com os desenvolvimentos de tecnologias na área, sobre os aspectos de aproveitamento dos resíduos agrícolas. A patente WO2017166861, por exemplo, utiliza a palha de arroz residual para produção de fertilizante e cita que em 2014 a área plantada de arroz na China era de 3 milhões de hectares, com produção total de 1,72 milhões de toneladas de arroz (ANEXO B, WO2017166861). Levando em consideração um rendimento médio de 1,1 kg de palha para cada quilo de arroz, seriam produzidas cerca de 1,89 milhões de toneladas de palha de arroz ao ano no país.

Outros resíduos também foram frequentemente citados, como resíduos sólidos (resíduos sólidos orgânicos, restos de animais, casca de animais marinhos, vegetais, resíduos sólidos urbanos, resto de alimentos ou lixo) e óleo residual. Esses materiais são alvos de processos de gaseificação para produção do gás de síntese, como mencionado nos documentos WO21042699, US2019330536 e US2016376205, por exemplo (ANEXO B). Somados, os resíduos foram a matéria-prima mais citada, incluindo muitos processos de reaproveitamento de resíduos domésticos além dos resíduos industriais.

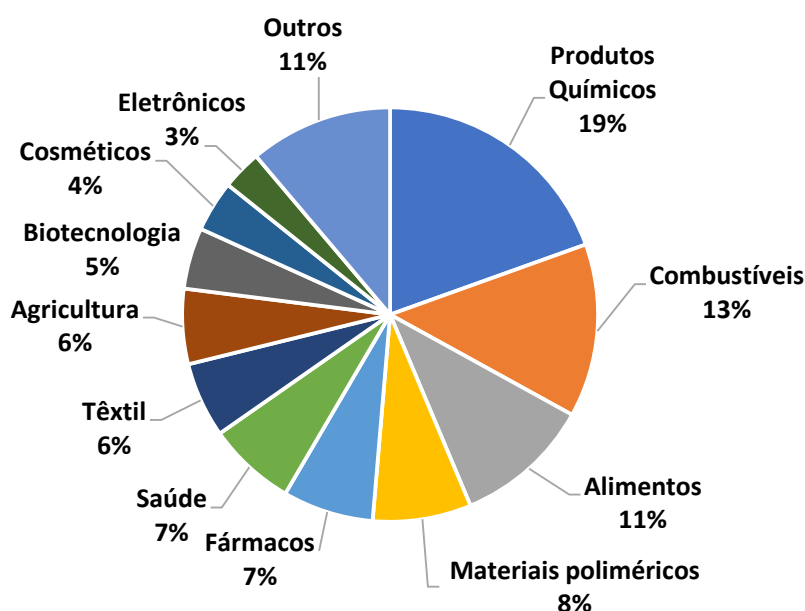
O uso da celulose foi citada em processos para obtenção de produtos relevantes em termos de mercado como o etilenoglicol (ANEXO B, US2018178201, US2015057469), ou produção de diferentes materiais como membranas, embalagens, componentes eletrônicos, entre outros.

Já o amido foi citado para obtenção de compostos como etanol ou outros produtos químicos, além de seu uso em formulações de adesivos renováveis, no setor de eletrônicos (ANEXO B, CN111333921) entre outras aplicações.

Outras matérias-primas citadas foram óleo animal, macro ou microalgas, hemicelulose, nanocelulose/celulose nanofibrilada, polissacarídeos animais ou vegetais, ácido láctico/PLA, (bio) gás de síntese, biomassa reciclada, sorbitol, proteína animal, hidroximetilfurfural e similares, CO<sub>2</sub>, plantas/ervas específicas, fungo/bactéria/levedura, ácido tânico ou itacônico, etanol, breu, ácidos graxos, grafeno, (bio) propilenoglicol, (bio) metanol, biogás e bio-óleo (exemplos específicos para cada produto podem ser observados no ANEXO B).

### 5.2.2 Detalhamento dos setores de aplicações dos produtos químicos de origem renovável

Analisando os setores de aplicação citados pelos documentos de patente é possível observar, primeiramente, o uso dos produtos químicos obtidos de fontes renováveis como insumos para outros processos ou produtos na indústria química, sem enfoque para setores específicos (Figura 22). Em seguida, encontram-se setores mais consolidados no uso de renováveis, como combustíveis, alimentos e materiais poliméricos.



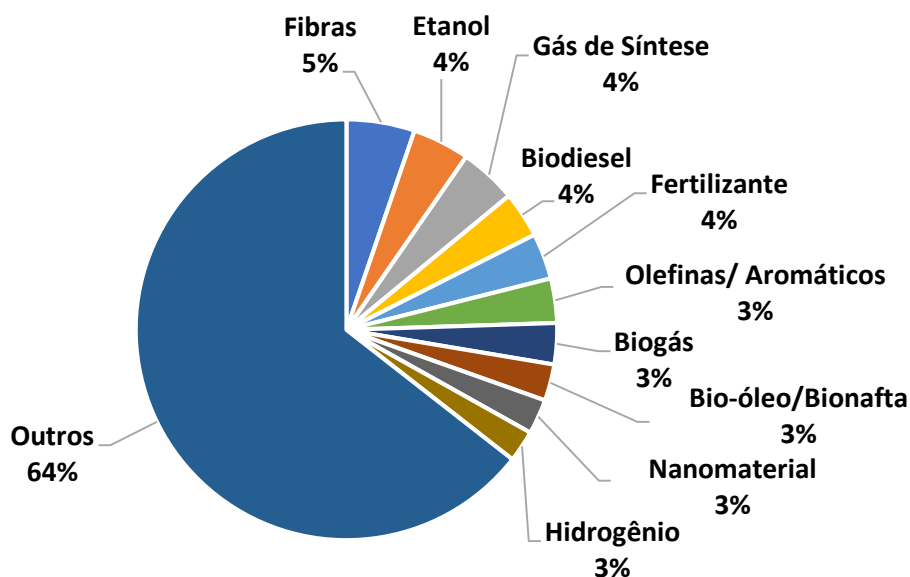
**Figura 22 – Análise dos setores de aplicação citados pelos documentos de patente depositados de produtos químicos renováveis de interesse para o Brasil.**

**Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do PatBase®.**

Outros setores citados foram ração animal, tintas e revestimentos, embalagens, papel e celulose, material de construção, cuidado pessoal, produtos de higiene/limpeza, óleo e gás, tratamento de água, asfalto, purificação/separação de materiais e materiais cerâmicos.

Os principais produtos descritos nos documentos corroboram com os setores de aplicação mais consolidados para os químicos renováveis, como fibras, etanol, biodiesel, fertilizante e biogás (Figura 23). Porém, outros produtos petroquímicos básicos também foram objeto de depósito de patentes na China, como olefinas/aromáticos, gás de síntese e hidrogênio. Importante lembrar que a China conta atualmente com o “Plano de

Desenvolvimento da Bioindústria” (IX, Figura 9), com políticas voltadas especificamente para biocombustíveis como bioetanol, biodiesel e biogás, o que corrobora com as tecnologias em desenvolvimento.



**Figura 23 – Análise dos produtos descritos pelos documentos de patente depositados de produtos químicos renováveis de interesse para o Brasil.**  
Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do PatBase®.

A Tabela 9 apresenta um detalhamento dos dez principais produtos descritos nos documentos de patente evidenciados pela Figura 23, detalhando as matérias-primas, o setor de aplicação e os documentos de referência.

**Tabela 9 – Os dez principais produtos citados pelos documentos de patente depositados de produtos químicos renováveis de interesse para o Brasil.**

<b>Produto</b>	<b>Matéria-prima</b>	<b>Setor de Aplicação</b>	<b>Documentos de Patente</b>
<b>Fibras</b>	Biomassa Lignocelulósica, Biomassa residual, Amido, Celulose, Lignina, Polissacarídeos animais ou vegetais, Nanocelulose/ Celulose nanofibrilada	Têxtil, Cosméticos, Agricultura, Eletrônicos, Alimentos	WO202021068309, WO202021071365, WO2020217310, WO2020103424, US2019246634, WO2019061768, WO2018166477, WO2017148447, US2018355517, US2018223072, US2018134851, WO2016188274, US2018209071, US2017051078, WO2015062254, US2015360158, US2015135991, WO2014040393, WO2014040382, WO2014040387, WO2014040392, WO2014040379, WO2014040375, WO2014040390, US2015247117, US2015233051, WO2014040391, WO2014040378, US2015247116, WO2014040381, WO2014040377, WO2014040394, WO2014040389, US2015232804, WO2014040376, WO2014040395, US2015232803, WO2014040388, CN102852028, WO2012241669, US2010300576, US2008275231, EP1469122
<b>Etanol</b>	Açúcares, Biomassa Lignocelulósica, Biomassa residual, Resíduos sólidos, Macro ou microalgas, Amido, Glicerol, Óleo Vegetal	Combustíveis, Produtos Químicos, Alimentos, Fármacos	WO202021042699, WO2020206863, WO2019154110, US2019249107, WO2018033146, WO2016179974, WO2016173262, US2018030459, US2017321231, WO2016065698, WO2016033886, US2016362669, US2016194668, US2016083684, US2016145648, WO2014183313, WO2014166430, US2014296593, US2014120596, WO2013159710, US2014284206, WO2012159571, US2012225452, WO2012100510, US2013274527, US2012067342, US2011171710, WO2010034219, WO2010034220, US2010270499, US2010186291, WO2008064547, US2010035316, WO2007095787, US2009221048, US2010028965, US2020224110, US201905565, WO2019029599, WO2018196801, US2016376205, US2018094196, AU2015268773, US2017137715, US2017001871, US2016272902, US2015141536, US2015040479, US2014305784, US2014306160, WO2013067834, WO2012159469, WO2012068930, WO2012041019, US2013125463, US2013125464, US2013125465, WO2011153726, WO2011147180, US2013026419, US2013019529, US2013012605, WO2011063579, WO2011035555, US2011302833, US2012080647, US2011289844, US2012025141, US2010223846, US2011174683, WO2010012199, US2010186291
<b>Gás de síntese</b>	Biogás, Biomassa Lignocelulósica, Biomassa residual, Resíduos sólidos, CO <sub>2</sub> , Macro ou microalgas	Produtos Químicos, Combustíveis	WO202021027019, WO2019029599, US2019249107, WO2017012445, US2018002621, US2015353969, US2014194634, WO2013013433, WO2012122827, US2014123544, US2013260428, WO2011116568, US2012144732, WO2011085642, WO2011011970, WO2010081335, WO2009155785, US2009298159, US2011028747, US2009235573, US2009211150, WO2009046636, WO2009002065, WO2009002055, US2008293956, CN1966614, CN1743416, US2008038804, US2006257986
<b>Biodiesel</b>	Óleo Vegetal, Óleo Animal, Óleo residual, Macro ou microalgas	Combustíveis	WO202021027019, WO2019029599, US2019249107, WO2017012445, US2018002621, US2015353969, US2014194634, WO2013013433, WO2012122827, US2014123544, US2013260428, WO2011116568, US2012144732, WO2011085642, WO2011011970, WO2010081335, WO2009155785, US2009298159, US2011028747, US2009235573, US2009211150, WO2009046636, WO2009002065, WO2009002055, US2008293956, CN1966614, CN1743416, US2008038804, US2006257986

Produto	Matéria-prima	Setor de Aplicação	Documentos de Patente
<b>Fertilizante</b>	Açúcares, Resíduos sólidos, Biomassa residual, Proteína animal, Celulose, Amido, Ácidos graxos	Agricultura	WO202021047111, WO202021047112, US2021031251, WO2020107587 WO2020029946, WO2019196289, WO2019196419, WO2019071645 US2018148389, US2019090521, US2019031574, WO2017166861 US2017260109, WO2017012375, WO2016188275, US2018148389 AU2015100945, US2017000039, WO2014079339, WO2013143043 WO2012155370, US2012325421, US2011100078, WO2007072208 WO2006017991, US2008248541, EP1462565, WO2004016770, CN1174827
<b>Olefinas/Aromáticos</b>	Biomassa Lignocelulósica, Lignina, Biomassa residual, Resíduos sólidos, Macro ou microalgas, Óleo Vegetal, Óleo Animal, Óleo residual,	Produtos Químicos, Combustíveis, Fármacos	WO202021042699, WO202021012838, WO2020228488, WO2020206863 CN109369367, WO2020088173, WO2020088172, US2019330536 WO2019196379, WO2018227842, WO2017063558, US2017101353 US2018282631, US2018282256, US2014296593, US2014296592 US2016074843, US2014121428, US2014115952, US2015099814 US2015099813, WO2013102436, WO2013067833, US2014135542 WO2012088851, WO2012083636, US2013006028, US2009326286
<b>Biogás</b>	Biomassa residual, Resíduos sólidos, Macro ou microalgas, Óleo Vegetal, Proteína animal	Combustíveis, Produtos Químicos	US2021031251, WO2020206863, US2019330550, WO2019085527 WO2019071645, US2018148389, US2019249107, WO2017012375 US2016376205, US2017000039, WO2014166430, WO2014127636 US2013252314, WO2012068931, WO2012068930, WO2012059019 WO2012059016, US2011308157, US2011078953, US2010270499 WO2007072208, WO2007059678, WO2006017991, US2008248541, WO2004029181, AU199865994
<b>Bio-óleo/Bionafta</b>	Biomassa Lignocelulósica, Celulose, Lignina, Polissacarídeos animais ou vegetais, Biomassa residual, Resíduos sólidos	Papel e Celulose, Combustíveis, Produtos Químicos	AU2020101029, AU2020101861, AU2020101037, WO2020215897 WO2020052676, US2018201765, WO2017075917, WO2015143961 US2017175333, US2016362842, WO2011157231, US2012325421
<b>Nanomaterial</b>	Biomassa Lignocelulósica, Biomassa residual, Amido, Celulose, Lignina, Nanocelulose/ Celulose nanofibrilada, Polissacarídeos animais ou vegetais, Grafeno, Açúcares	Eletrônicos, Têxtil, Saúde, Agricultura, Produtos Químicos, Fármacos, Cosméticos, Alimentos, Materiais poliméricos, Tintas e Revestimentos, Embalagens	WO202021008171, WO2020199350, WO2020177485, WO2020103635 WO2019141140, WO2019128399, US2019135989, WO2019000831 US2019077667, US2019291081, US2019016642, WO2018054212 WO2018036025, US2018258264, US2018223072, US2018273387 WO2016115794, US2017051078, US2016312031, WO2015062156 US2015360158, US2008275231
<b>Hidrogênio</b>	Biomassa residual, Resíduos sólidos, Óleo Vegetal, Biomassa Lignocelulósica, Açúcares, Etanol, Glicerol	Produtos Químicos, Combustíveis	WO202021042699, WO2020258409, WO2020228488, AU2019101001 WO2020088173, US2019055655, US2020239794, US2019002924 US2019249107, US2016186079, WO2014046644, US2015099908 WO2012068930, US2013224105, WO2012059019, WO2012059016, US2013019529, US2013012605, US2011302833, WO200156938

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do PatBase®.

Muitos documentos de patente encontrados nesse trabalho, que se encontram dentro dos 64% de outros produtos (Figura 23), também trazem produtos relacionados ao setor de eletrônicos, um setor não comumente associado ao uso de produtos químicos de origem renovável. A patente do Energy Research Institute, da Henan Academy of Sciences, por exemplo, descreve a produção de um filme condutor para preparação de um sensor eletroquímico para glicose a partir de nanocelulose e nanopartículas metálicas (ANEXO B, US2017276640). Atualmente os sensores mais sensíveis para detecção da glicose são produzidos com enzimas, porém isso encarece o produto. Os inventores defendem que o uso da nanocelulose é um composto biológico com boas propriedades, biocompatibilidade e boa degradabilidade, além de baixo custo.

Já o documento do Institute of Chemistry, da Chinese Academy of Sciences, traz a composição de anodos para baterias recarregáveis utilizando um material de fibras de carbono poroso, obtido pela calcinação de uma biomassa (ANEXO B, US2020127294). Eles citam o uso de algodão, tecidos de algodão ou lignina para a produção desse material.

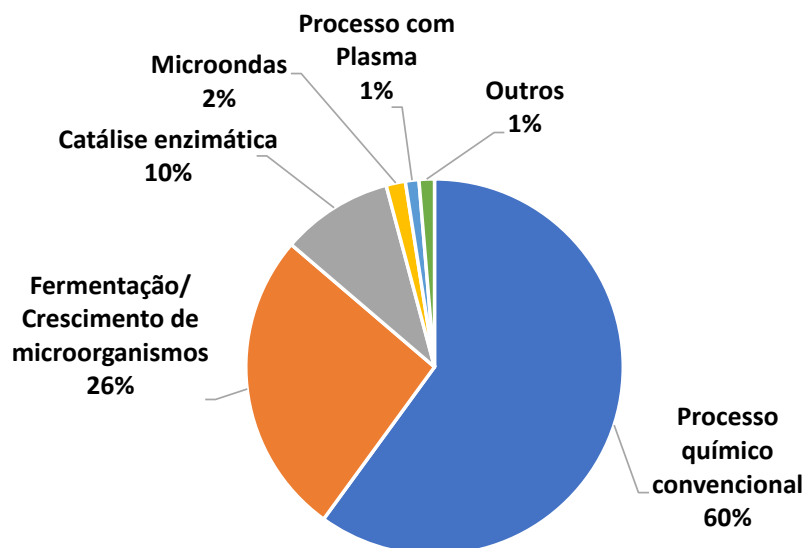
O uso de lignina para produção de materiais de carbono renováveis, aplicados por exemplo à produção de baterias, não é novidade no mercado. A título de exemplificação dessa tecnologia, temos empresa finlandesa Stora Enso, uma grande fabricante do setor de papel e celulose, que anunciou a operação de sua planta piloto para produção de baterias à base de lignina (STORA ENSO, 2021). Eles citam a projeção de crescimento de cerca de dez vezes desse mercado na próxima década e da tendência de busca por materiais mais sustentáveis.

Uma das patentes encontradas, da South China University of Technology, menciona a preparação dos chamados “quantum dots” de carbono fluorescentes feitos a partir de açúcares, polissacarídeos, celulose ou hemicelulose (ANEXO B, WO2019128399). Os “quantum dots” são nanomateriais com propriedades superiores em termos óticos e eletroquímicos, uma vez que possuem uma dimensão quase ínfima. Os inventores argumentam que o desenvolvimento desses materiais com baixa toxicidade é extremamente desejável para aplicações nos campos de sensores, equipamentos de imagem e diagnósticos médicos.

### **5.2.3 Detalhamento dos processos de obtenção e detalhamento dos produtos químicos de origem renovável**

Com relação aos processos utilizados pelos titulares para transformação da biomassa em produtos químicos de maior valor agregado é possível observar que se emprega

principalmente os processos químicos mais convencionais da indústria, ou seja, conversão catalítica, hidrogenação, gaseificação ou extração com solventes (Figura 24). Contudo, nota-se que aproximadamente 36% dos processos descrevem o uso de processos biotecnológicos, como fermentação ou catálise enzimática. Além disso, foram observados alguns processos menos maduros industrialmente, como o uso de plasma, micro-ondas, processos fotocatalíticos, fluidos supercríticos e síntese em milicanais.



**Figura 24 - Análise dos processos descritos pelos documentos de patente depositados de produtos químicos renováveis de interesse para o Brasil.**

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do PatBase®.

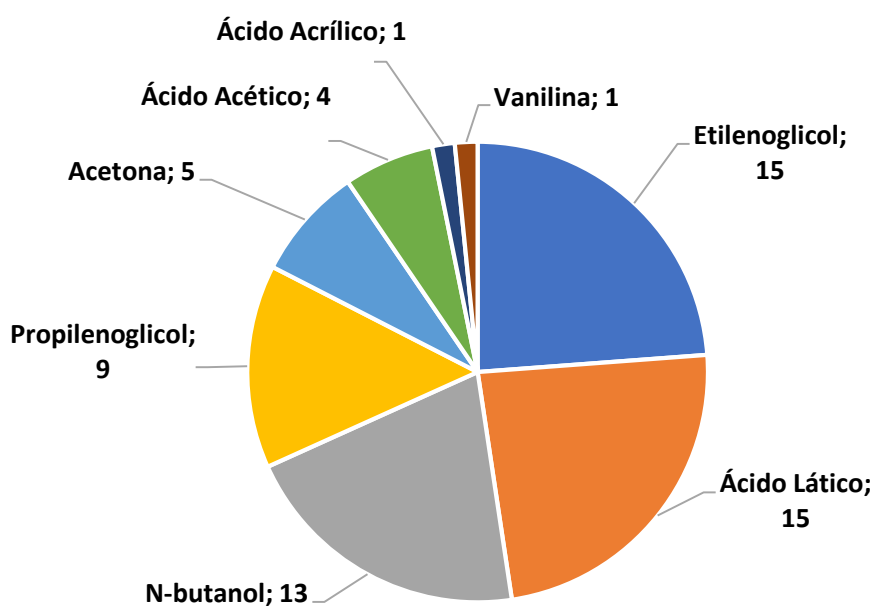
Um exemplo interessante de aplicação de processos biotecnológicos mais sofisticados é a patente da Jiangnan University, concedida e ativa na China e nos Estados Unidos (ANEXO B, US2019218548). A invenção utiliza um sistema CRISPRi para produzir N-acetilglucosamina (GlcNAC) a partir de açúcares. A CRISPRi é uma técnica de biotecnologia usada para edição de genes, através de compostos que atuam como “tesouras moleculares”, cortando em pontos específicos o material genético (QI, LARSON, *et al.*, 2013).

### 5.3 ANÁLISE DOS DOCUMENTOS DE PATENTE DE PRODUTOS QUÍMICOS DE ORIGEM RENOVÁVEL DE ALTO VALOR DE IMPORTAÇÃO NO BRASIL

Ao todo, 46 famílias de documentos de patente levantados pelo presente trabalho descrevem rotas renováveis para a produção dos produtos químicos, os quais apresentam alto valor de importação no Brasil, como detalhado na seção de metodologia. Os produtos mais



citados nesses documentos foram etilenoglicol, ácido láctico, n-butanol e propilenoglicol (Figura 25). Não foram encontrados documentos que citassem tecnologias para produção de metionina, goma xantana ou epiclorigrina. Esses três produtos químicos em especial já possuem rotas de produção muito bem estabelecidas à nível industrial, sendo inclusive as rotas principais de obtenção da metionina e goma xantana renováveis, obtidas por processos de fermentação de açúcares.



**Figura 25 – Análise dos produtos químicos de alto valor de importação no Brasil descritos pelos documentos de patente depositados de produtos químicos renováveis de interesse para o Brasil, mostrando o número de documentos para cada produto.**

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do PatBase®.

### **5.3.1 Documentos de patente depositados no Brasil de produtos químicos de alto valor de importação no Brasil**

Apenas seis famílias dentre as analisadas que citam os produtos químicos de alto valor de importação e foram depositadas no Brasil. Elas descrevem principalmente processos de produção de etilenoglicol, ácido acético e ácido láctico (Tabela 10). Tirando o documento mais recente, todas já foram analisadas e concedidas, encontrando-se vigentes no país até o

momento de elaboração desta tese. Além disso, esses documentos também foram depositados em outros países, variando de 5 a 14 países de depósito por família.

Em relação aos titulares, a instituição com maior número de depósitos nesse grupo é o **Dalian Institute of Chemical Physics (DICP)**, com três famílias depositadas no Brasil e sete depositadas no total, incluindo outros países. Fundado em 1949, o DICP é um instituto de pesquisa conhecido por importantes avanços nas áreas de química catalítica, engenharia química, dinâmica de reações moleculares, síntese orgânica e cromatografia, as quais todas promoveram o desenvolvimento econômico e tecnológico do país (DALIAN INSTITUTE OF CHEMICAL PHYSICS, 2022). Localizado em Liaoning, região da Manchúria, no nordeste da China, o instituto expõe como missão atual o foco em pesquisas na área de energia sustentável e o desenvolvimento de otimização ambiental, biotecnologia e materiais avançados.

O DICP faz parte da **Chinese Academy of Sciences (CAS)**, uma organização governamental com foco em pesquisa em ciências naturais originalmente fundada em 1949, em Pequim. Considerada a maior organização em termos de contribuições em pesquisa do mundo pela revista científica Nature, ela conta com 114 institutos e emprega em torno de 60 mil pesquisadores (NATURE, 2019).

Foram encontradas três patentes vigentes do DICP no Brasil considerando os químicos de alto valor de importação, que descrevem principalmente catalisadores e tecnologias que utilizam os mesmos na obtenção de etilenoglicol de origem renovável (PI0912077, PI0822634, PI0822635, Tabela 10). Contudo, o instituto também dispõe de mais cinco documentos depositados no Brasil enquadrados dentro do escopo neste trabalho, com a mesma linha de foco em catalisadores. Eles protegem no Brasil principalmente tecnologias que envolvem etanol.

Outro titular é a **Tsinghua University**, que detém uma patente que protege a possibilidade de produção de ácido acético, ácido láctico, etanol, 1,3 -propanodiol, butanodiol e ácido succínico/succinato a partir do glicerol. A Tsinghua é uma das maiores universidades da China, fundada em 1911 e localizada em Pequim no norte do país (TSINGHUA UNIVERSITY, 2022). A invenção foi depositada em 14 localidades, incluindo o Brasil, onde se encontra concedida e vigente (PI0613543, Tabela 10). Sendo o glicerol um subproduto da produção de biodiesel, como mencionado anteriormente, é razoável sua proteção no país, porém a tecnologia continua com a titularidade da universidade, sem nenhuma transferência para outra instituição até o presente momento.

A **Shandong Tralin Paper** é a terceira instituição que possui uma patente concedida e ativa no Brasil especificamente para produção do ácido láctico a partir do caule do milho (BR102013020307, Tabela 10). A empresa foi fundada em 1976 e comercializa produtos como polpa moldada, fertilizante de ácido fúlvico e diversos produtos de papel a partir de palha (SHANDONG TRALIN PAPER, 2022). O conceito principal apresentado por eles é focado na economia circular e no uso de resíduos. A busca por inovação do grupo empresarial se mostra bem ativa, tanto com um centro de pesquisas próprio como com trabalhos em cooperação com instituições como Academia Chinesa de Ciências Agrícolas, Universidade Estadual da Carolina do Norte, Instituto de Pesquisa de Celulose e Papel da China, Universidade Florestal de Pequim e Universidade Agrícola da China.

Além da patente de ácido láctico, a Tralin Paper também possui uma patente protegida no país que trata da utilização da palha para produção de papel e do fertilizante de ácido fúlvico, comercializados pela empresa, em um processo que também se baseia no modelo de economia circular (BR112012023453, Tabela 11). O documento é protegido somente na China, Estados Unidos, Canadá e Brasil, mostrando que o país é possivelmente um mercado de interesse para os titulares em relação a esses produtos.

**Tabela 10 – Lista de famílias de documentos de patente de produtos de alto valor de importação no Brasil, depositados no país, e organizados em ordem de data de prioridade.**

NÚMERO DO DOCUMENTO <sup>1</sup>	TÍTULO	TITULAR	Nº DE PAÍSES DE DEPÓSITO	ANO DE PRIORIDADE	STATUS LEGAL NO BRASIL <sup>2</sup>	MATÉRIA-PRIMA	SETOR DE APLICAÇÃO	PRODUTO QUÍMICO	MÉTODO DE PROCESSAMENTO
<i>WO2020206863</i> <i>BR112021020112</i>	MÉTODOS DE PRÉ-TRATAMENTO DE LIGNOCELULOSE PELA ADIÇÃO DE REAGENTE ALCALINO OU REAGENTE ÁCIDO DURANTE A DENSIFICAÇÃO DA MESMA E PARA A BIOTRANSFORMAÇÃO DA MESMA	UNIV NANJING SCI AND TECH	5	2019	Depositado e ativo	Macro ou microalgas, Biomassa residual, Resíduos sólidos	Alimentos, Ração animal, Combustíveis, Produtos Químicos, Fármacos	Ácido Acético, n-butanol, Ácido Lático, Acetona, Etanol, Biogás, Olefinas/ Aromáticos, Enzimas	Processo químico convencional, Catálise enzimática
<i>US2014230395</i> <i>BR102013020307</i>	MÉTODO E APARELHO PARA PRODUZIR UM MATERIAL DE CAULE DE MILHO	SHANDONG TRALIN PAPER CO LTD	6	2013	Concedido e ativo	Biomassa residual	Produtos Químicos	Ácido Lático	Fermentação/Crescimento de micro-organismos
<i>US2011046419</i> <i>PI0912077</i>	MÉTODO PARA PREPARAÇÃO DE ETILENO GLICOL A PARTIR DE UM COMPOSTO POLIIDROXILADOS	DALIAN CHEMICAL PHYSICS INST	9	2008	Concedido e ativo	Açúcares, Hemicelulose, Amido	Produtos Químicos	Etilenoglicol	Processo químico convencional
<i>US2010256424</i> <i>PI0822634</i>	MÉTODO DE PREPARAR ETILENO GLICOL A PARTIR DE CELULOSE	DALIAN CHEMICAL PHYSICS INST	9	2008	Concedido e ativo	Celulose	Materiais poliméricos, Produtos Químicos	Etilenoglicol	Processo químico convencional
<i>US2010255983</i> <i>PI0822635</i>	CATALISADOR DE CARBETO DE TUNGSTÊNIO, SEU PROCESSO E SEU USO NA OBTENÇÃO DE ETILENO GLICOL A PARTIR DE CELULOSE	DALIAN CHEMICAL PHYSICS INST	8	2008	Concedido e ativo	Celulose	Combustíveis, Materiais poliméricos, Produtos Químicos	Etilenoglicol	Processo químico convencional
<i>US2010028965</i> <i>PI0613543</i>	MÉTODO PARA PRODUÇÃO DE 1,3-PROPANODIOL USANDO GLICEROL BRUTO, UM SUBPRODUTO DA PRODUÇÃO DE BIODIESEL	TSINGHUA UNIV	14	2005	Concedido e ativo	Glicerol	Produtos Químicos	Ácido Acético, Ácido Lático, Etanol, 1,3 - Propanodiol, Butanodiol, Ácido Succínico/Succinato	Fermentação/Crescimento de micro-organismos

<sup>1</sup>Número do documento depositado no Brasil e de um dos documentos internacionais da família.

<sup>2</sup>Última verificação em junho de 2022 pelo sistema do INPI.

### 5.3.2 Documentos de patente depositados em outros países de produtos químicos de alto valor de importação no Brasil

Os demais produtos químicos de interesse foram objeto de proteção, principalmente fora do Brasil, e podem ser tecnologias a serem investigadas e potencialmente adotadas pela indústria nacional. Dentre eles encontra-se, por exemplo, a tecnologia de produção de n-butanol da **Sinopec (China Petroleum & Chemical Corporation)** e do instituto de pesquisa da empresa, **Sinopec Fushun Research Institute of Petroleum and Petrochemicals**.

A Sinopec é uma companhia pública de capital aberto, sendo considerada uma das três principais empresas de petróleo da China (BEN CAHILL, RYAN MCNAMARA, 2021). Suas atividades incluem exploração e produção de petróleo e gás natural, além da produção de produtos de refinaria, petroquímicos, de carvão, fibras sintéticas e outros produtos químicos. A empresa é a maior fornecedora de petróleo e produtos petroquímicos e a segunda maior produtora de petróleo e gás da China, a maior empresa de refino e a segunda maior empresa química do mundo (SINOPEC, 2022).

A patente levantada da empresa da Sinopec traz um processo de fermentação de espécie de *clostridium* para produção de n-butanol a partir de açúcares (ANEXO B, WO2017054748). Como o documento se encontra concedido e vigente em países como China, Japão e Dinamarca, é possível que o processo possa ser viável e de interesse para produção e consumo interno, já que não se encontra protegido no Brasil.

Dentre os documentos depositados somente em outros países é interessante destacar as famílias com o maior número de países de depósito, como o caso da **Coca Cola** e uma empresa chinesa chamada **Changchun Meihe Science and Technology Development**, especializada em tecnologias químicas de transformação da biomassa, que detêm um processo para a produção de etilenoglicol a partir da transformação química de açúcares (ANEXO B, US2017210687).

A tecnologia para produção do etilenoglicol, também chamado de MEG (monoetilenoglicol), foi um desenvolvimento em conjunto entre a multinacional americana e a empresa chinesa e depositada com prioridade na China (THE COCA-COLA COMPANY, 2021). O processo, que hoje está sendo dimensionado para quantidades comerciais com o apoio da finlandesa UPM e faz parte dos planos da Coca Cola de obtenção de garrafas plásticas 100% renováveis. O ponto alto do processo é utilizar uma fonte de açúcar e eliminar a etapa de criação de etanol como parte do processo de conversão para produzir o MEG renovável, aumentando assim a flexibilidade de matéria-prima. Importante destacar que a

tecnologia foi depositada em 23 localidades, porém não foi depositada no Brasil (ANEXO B, US2017210687).

Outro processo interessante que pode ser importado para produção nacional é o do instituto de pesquisa **Lanzhou Institute of Chemical Physics (LICP)**, que trata da produção de propilenoglicol utilizando glicerol como fonte de matéria-prima. O instituto também faz parte da CAS e atua nos campos da química catalítica, química energética, novos materiais, biologia e saúde, com especial atenção ao desenvolvimento sustentável (LANZHOU INSTITUTE OF CHEMICAL PHYSICS, 2022). A patente foi depositada em cinco países e concedida nos Estados Unidos e na China, porém se encontra abandonada em ambos os países por falta de pagamento das taxas de manutenção (ANEXO B, US2009156866). O glicerol apresenta custos menores e volumes mais acessíveis para ser trabalhado como matéria-prima no Brasil em relação a outros países, por isso pode ser uma oportunidade para ser melhor avaliada.

Além do propilenoglicol, a vanilina também é um produto muito utilizado no mercado brasileiro. A **Jiangnan University** (literalmente traduzida em alguns documentos para **Southern Yangtze University**) e a empresa farmacêutica **Yifan Pharmaceutical (Zhejiang Hangzhou Xinfu Pharma)** detém uma patente concedida nos Estados Unidos que trata da produção de vanilina utilizando resíduo de óleo de farelo de arroz através de um processo fermentativo (ANEXO B, US2006292676). Como o Brasil é considerado o maior produtor e consumidor de arroz fora da Ásia essa tecnologia poderia ser uma boa oportunidade para utilização dos resíduos para produção e consumo nacional de um químico de alto valor agregado (BRAZILIAN RICE, 2022).

A universidade de Jiangnan foi fundada em 1902 e atua hoje na área das indústrias de bens de consumo ou indústrias leves, principalmente áreas de estudo como da biotecnologia, engenharia química, ciência de alimentos, engenharia mecânica, engenharia têxtil, design de moda e design industrial (JIANGNAN UNIVERSITY, 2022). Já a empresa farmacêutica Yifan atua de forma internacional e possui diversos centros de pesquisa próprios em diversas regiões da China (YIFAN PHARMACEUTICAL, 2022).

Outras tecnologias protegidas levantadas são interessantes a medida em que trazem produções de diversos produtos pelos mesmos processos, buscando um perfil caracterizado como uma biorrefinaria. Um documento recentemente, depositado pela **Nanjing University of Science and Technology** inclusive no Brasil, traz esse conceito para o tratamento de biomassa lignocelulósica com a possibilidade de obtenção de ácido acético, n-butanol, ácido láctico, acetona, etanol, biogás, olefinas/ aromáticos ou enzimas (Tabela 10). Além desse a

**Jiangnan University** também detém uma patente concedida nos Estados Unidos para produção de múltiplos compostos como n-butanol, acetona, etanol, biodiesel, glicerol, biogás, 1,3 -propanodiol, butanodiol, ácido butírico, ácido succínico/succinato, hidrogênio e óleo microbiano/microalgas a partir de fontes oleaginosas e glicerol (ANEXO B, US2019249107). Ambas as tecnologias ainda se encontram sob titularidade exclusiva das universidades.

Por fim um titular que ainda vale ser mencionado é o **Guangdong Bioengineering Institute**, também conhecido como **Guangzhou Sugarcane Industry Research Institute**. Fundado em 1958, o instituto é considerado a única organização da China de pesquisa em cana-de-açúcar com atuação abrangente nas áreas agrícola e industrial (ASSOCIATION OF SCIENTIFIC AND TECHNICAL COOPERATION OF RUSSIA AND CHINA, 2022). O documento levantado traz a possibilidade de produção do n-butanol utilizando uma linhagem específica de *clostridium* (ANEXO B, WO2015158094). O documento, porém, se encontra inativo e só foi depositado e concedido na China, além do depósito via PCT. A possibilidade de parceria com o instituto, porém pode vir a ser interessante para trocas de conhecimento no setor de cana-de-açúcar.

#### 5.4 ANÁLISE DOS DOCUMENTOS DE PATENTE DE OUTROS PRODUTOS QUÍMICOS OU OUTROS PRODUTOS DE ORIGEM RENOVÁVEL DE INTERESSE PARA O BRASIL

Além dos produtos químicos levantados como de relevância para o mercado brasileiro, por serem produtos de alto valor de importação no país, também foram levantados no presente trabalho documentos de patente que descrevem outros produtos químicos ou bioquímicos de fontes renováveis. Esse grupo contabilizou um total de 509 documentos de patentes. Um destaque maior foi dado aos documentos deste grupo depositados no Brasil, sendo os demais documentos não depositados no Brasil apresentados no ANEXO B. A Tabela 11 traz um compilado das 44 famílias de documentos de patente desse grupo que foram depositados no Brasil.

#### 5.4.1 Documentos de patente depositados no Brasil de outros produtos químicos ou outros produtos de origem renovável de interesse para o Brasil

Dentre os titulares que mais depositaram documentos no país temos a Sinopec, Sunshine Kaidi NEW Energy Group e Jinan Shengquan Group com quatro famílias cada, seguidos do DICP e Tsinghua University, com três famílias cada. Depois outros cinco titulares possuem pelo menos duas famílias e os demais apenas uma família protegida no país.

A **Sinopec** tem investido recentemente em processos de pirólise de biomassa residual, resíduos sólidos ou óleo vegetal com auxílio de tecnologia de micro-ondas (BR112021008076, BR112021008118, Tabela 11). Dentre os produtos, além de olefinas e aromáticos, é citada a obtenção de hidrogênio de fonte renovável, produto que vem ganhando crescente destaque nacional devido à demanda da Europa pela descarbonização de suas indústrias (MALAR, 2022).

A Sinopec também possui uma família de documentos mais antiga, que protege um processo para coprodução de etileno e éter dimetílico (DME) a partir de etanol (PI0714966, Tabela 11). A patente do processo se encontra vigente na China e na Índia, além do Brasil. É interessante ressaltar que a produção de etileno de origem renovável a partir de etanol é um dos produtos nacionais de destaque, produzido pela empresa brasileira Braskem (BRASKEM, 2008). Porém, não foram depositados outros documentos além dessa família, tendo o foco de proteção em renováveis da empresa parece ter mudado para processos de gaseificação.

Além da Sinopec, outras instituições como **ECO Environmental Energy Research Institute (ECO EERI)** junto com a **Dalian University of Technology** e o Wuhan Kaidi Engineering Technology Research Institute destacaram em seus documentos a produção de hidrogênio renovável, obtido pelo processamento de material orgânico sólido (BR112016001196, BR112012024082, Tabela 11). O ECO EERI é propriedade da ECO, uma subsidiária da Hong Kong and China Gas Company Limited (Towngas), companhia de gás fundada em 1862 (THE HONG KONG AND CHINA GAS COMPANY LIMITED, 2022). A empresa foi criada para suprir a demanda por mudanças na matriz energética da China, buscando alternativas para redução das emissões e poluição no país.

Já o **Wuhan Kaidi Engineering Technology Research Institute** apresentou um portfólio de documentos de patente grande e bem diversificado, descrevendo processos de gaseificação utilizando plasma e micro-ondas para a produção do gás de síntese a partir de biomassa, tendo um dos seus documentos depositados em 32 localidades diferentes (BR 11



2016 012218 6, BR112014016143, BR112014015929, BR112012024081, BR112012024082, Tabela 11). A maioria dos documentos do instituto depositados no Brasil encontram-se concedidos e ativos.

Outro titular com mais famílias depositadas no Brasil foi a **Sunshine Kaidi (Sunshine Kaidi New Energy Group)**, uma companhia do setor de energia renováveis localizada em Hubei, na China central. Fundada em 1992, a empresa adquiriu uma tecnologia e equipamentos de biocombustíveis da empresa americana Rentech e uma empresa de gaseificação de plasma chamada Alter NRG, entre 2014 e 2015. Eles têm planos de crescimento na Europa através da criação de uma subsidiária na Finlândia, criada sobre o nome Kaidi Finland (KAIDI FINLAND, 2022). A projeção para o país é a produção de 200 mil toneladas de biocombustíveis por ano, sendo 75% biodiesel e 25% biogasolina.

A tecnologia desenvolvida pela Sunshine Kaidi trabalha com gaseificação de biomassa (principalmente lignocelulósica) para produção do gás de síntese, que depois é processado utilizando o processo químico Fischer-Tropsch, que converte o gás de síntese em combustíveis líquidos (BR112014026705, BR112013001318, BR112013001313, BR112013001315, Tabela 11). Apesar das tecnologias estarem concedidas no Brasil, as patentes se encontram inativas, abrindo uma possível janela de oportunidade no setor.

A companhia **Jinan Shengquan Group** é outro titular com um grupo de documentos que trazem tecnologias que utilizam biomassa para obtenção de furfural e grafeno, este último para aplicações em setores como o de eletrônicos (BR112020011794, BR112017018488, BR112016030951, Tabela 11). Fundada em 1979 e localizada na região de Shandong ao oeste da China, a empresa investe na utilização abrangente de palha (subproduto vegetal de algumas gramíneas), para aplicação em biorrefinarias (SHENGQUAN GROUP, 2022). Um dos principais produtos comercializados é a resina furânica e a resina fenólica, usadas na produção de moldes e machos para ferro fundido, além de produzir outros componentes como emulsificante para asfalto à base de lignina e o grafeno de biomassa.

Outra família de documentos do grupo Shengquan trata da obtenção de fibras de viscose aditivada com grafeno e se encontra concedida e ativa em diversos países como Estados Unidos, Europa e Japão (BR112017010591, Tabela 11). Porém a mesma foi indeferida no Brasil por falta de recurso contra a exigência formulada pelo INPI. Essa pode ser uma oportunidade para as empresas têxteis, do país, utilizarem a tecnologia, caso não seja possível reativar o processo de proteção no país.

O instituto de pesquisa **DICP** e a **Tsinghua University** aparecem novamente com outras invenções protegidas no país para produtos a partir de matéria-prima renovável. O

DICP traz, por exemplo, um catalisador para produção de etilbenzeno a partir de etanol e benzeno em uma única etapa (BR112021001226, Tabela 11). O etilbenzeno é comumente utilizado para desidrogenação catalítica para produzir estireno ou como solvente. Tradicionalmente obtido pela rota que utiliza o etileno fóssil, a invenção propõe a sua substituição pelo etanol renovável. Já outras famílias do DICP protegidas no Brasil trazem possibilidades de melhoria no processo de fermentação e produção do etanol (BR112017010272, BR112016005230, Tabela 11). Além disso, depositaram uma patente mais antiga, junto com a empresa britânica BP, sobre produção de óleos microbianos que poderiam ser utilizados como combustíveis, porém o documento se encontra inativo em todos os países depositados (PI0714298, Tabela 11).

A **Tsinghua University** protegeu no país tecnologias para produção de 1,3-propanodiol, butanodiol e biodiesel (BR112020012391, BR112013023545, BR112013011175, PI0613714, PI0418062, Tabela 11). O 1,3-propanodiol pode ser usado para produção de polímeros, adesivos, laminados, revestimentos, molduras, poliésteres alifáticos ou copoliésteres, já o butanodiol é usado como solvente e na fabricação de fibras e poliuretanos. Um dos inventores que aparece em todos os documentos levantados da universidade é o professor Liu Dehua, diretor do Instituto de Química Aplicada do Departamento de Engenharia Química da Universidade de Tsinghua (DEPARTMENT OF CHEMICAL ENGINEERING, 2022). Com diversas interações com indústrias como a própria Coca Cola e a DuPont, ele também tem o título de diretor do “Centro de Mudanças Climáticas e Inovação Tecnológica em Energia”, parceria entre a Tsinghua e a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). O professor é considerado uma autoridade em biodiesel na China, possuindo vários processos enzimáticos já implantados industrialmente.

Alguns processos interessantes utilizam matérias-primas diferentes de açúcares e biomassa lignocelulósica. A invenção da empresa **Shenyang Kesi High Technology**, por exemplo, descreve o uso de algas marrons para obtenção polissacarídeos como alginato de sódio, utilizado como espessante ou emulsificante em alimentos, e fucoídano, um grupo de polissacarídeos com potenciais propriedades medicinais (BR112014010922, Tabela 11).

Outra tecnologia com matéria-prima diferenciada é a protegida pela empresa **Shanghai Genon Biolog Products**, que utiliza sangue residual da produção de galinhas para produção de proteína em pó (BR112014022273, Tabela 11).

Já as patentes protegidas pelo instituto **Tianjin Institute of Industrial Biotechnology**, que faz parte da rede CAS, descrevem processos biotecnológicos avançados, como a patente protegida no Brasil que descreve uma linhagem geneticamente modificada para a possível

produção dos ácidos málico, succínico, fumárico, oxaloacético, glutárico e adípico (BR112017017262, Tabela 11). O instituto foi fundado em 2012, em Tianjin, cidade próxima a Pequim no norte do país, com o objetivo principal de substituir os recursos fósseis por recursos renováveis de carbono, substituindo o processamento químico tradicional pelos bioprocessos (TIANJIN INSTITUTE OF INDUSTRIAL BIOTECHNOLOGY, 2022).

**Tabela 11 – Lista de famílias de documentos de outros produtos químicos ou bioquímicos depositados no Brasil organizados em ordem de data de prioridade.**

NÚMERO DO DOCUMENTO <sup>1</sup>	TÍTULO	TITULAR	Nº DE PAÍSES DE DEPÓSITO	ANO DE PRIORIDADE	STATUS LEGAL NO BRASIL <sup>2</sup>	MATÉRIA-PRIMA	SETOR DE APLICAÇÃO	PRODUTO QUÍMICO	MÉTODO DE PROCESSAMENTO
<i>WO2020088173 BR112021008076</i>	MATERIAL COMPÓSITO POROSO, MÉTODO PARA PREPARAR O MATERIAL COMPÓSITO POROSO, USO DO MATERIAL COMPÓSITO POROSO E MÉTODO PARA PIRÓLISE OU RECICLAGEM DE UMA SUBSTÂNCIA COMPREENDENDO UM COMPOSTO ORGÂNICO	CHINA PETROLEUM AND CHEM CORP  BEIJING RES INST CHEMICAL IND  CHINA PETROLEUM AND CHEMICAL CORP	12	2018	Depositado e ativo	Óleo Vegetal, Biomassa Lignocelulósica, Biomassa residual	Produtos Químicos	Olefinas/ Aromáticos, Hidrogênio	Processo químico convencional, Micro-ondas
<i>WO2020088172 BR112021008118</i>	MÉTODO DE OPERAÇÃO CONTÍNUA E SISTEMA PARA IMPLEMENTAR O MÉTODO DE OPERAÇÃO CONTÍNUA	CHINA PETROLEUM AND CHEM CORP  BEIJING RES INST CHEMICAL IND  CHINA PETROLEUM AND CHEMICAL CORP	11	2018	Depositado e ativo	Óleo Vegetal, Biomassa Lignocelulósica, Biomassa residual	Produtos Químicos	Olefinas/ Aromáticos	Processo químico convencional, Micro-ondas
<i>US2020231929 BR112019008405</i>	MÉTODO DE CULTURA CONTÍNUA DE SEMENTES DE ASPERGILLUS NIGER E MÉTODO PARA PRODUZIR ÁCIDO CÍTRICO	JIANGSU GUOXIN UNION ENERGY CO LTD  UNIV JIANGNAN	8	2018	Depositado e ativo	Açúcares	Eletrônicos, Alimentos, Saúde, Têxtil, Produtos Químicos	Ácido Cítrico	Fermentação/Crescimento de micro-organismos
<i>WO2020019276 BR112021001226</i>	CATALISADOR PARA PRODUZIR ETILBENZENO A PARTIR DE ETANOL E BENZENO, SEU MÉTODO DE PREPARO E USO	DALIAN INST CHEM AND PHYSICS CAS	6	2018	Depositado e ativo	Etanol	Produtos Químicos, Materiais poliméricos	Etilbenzeno	Processo químico convencional
<i>WO2019154110 BR112019018873</i>	PROCESSO PARA PRODUÇÃO DE ETANOL COMBUSTÍVEL COM O USO DE AMIDO DE MILHO COMO MATÉRIA-PRIMA	GUANGDONG ZHONGKE TIANYUAN NEW ENERGY SCIENCE AND TECH CO LTD	3	2018	Depositado e ativo	Amido	Combustíveis	Etanol	Fermentação/Crescimento de micro-organismos, Processo químico convencional
<i>WO2019119789 BR112020012391</i>	MÉTODO PARA A PRODUÇÃO DE 1,3-PROPANODIOL POR FERMENTAÇÃO DE UM MICRORGANISMO RECOMBINANTE	UNIV TSINGHUA	6	2017	Depositado e ativo	Açúcares	Tintas e Revestimentos, Produtos Químicos, Materiais poliméricos	1,3 -Propanodiol	Fermentação/Crescimento de micro-organismos
<i>US2021070948 BR112020011794</i>	MÉTODO DE PRODUÇÃO DE LIGNINA ALTAMENTE ATIVA E SUBPRODUTO FURFUROL E APLICAÇÃO	JINAN SHENGQUAN GROUP SHARE HOLDING CO LTD	9	2017	Depositado e ativo	Biomassa residual	Alimentos, Saúde, Produtos Químicos, Materiais poliméricos	Furfural, Lignina	Processo químico convencional
<i>US2020392658 BR112019022582</i>	MATERIAL DE FOLHA COMPÓSITA, ARTIGO ABSORVENTE E MÉTODO DE FABRICAÇÃO DE UMA FOLHA COMPÓSITA	FITESA CHINA AIRLAID CO LTD FITESA SIMPSONVILLE INC	9	2017	Depositado e ativo	Celulose, Ácido Láctico/PLA	Têxtil, Produtos de higiene/limpeza	Material em camadas	Processo químico convencional

NÚMERO DO DOCUMENTO <sup>1</sup>	TÍTULO	TITULAR	Nº DE PAÍSES DE DEPÓSITO	ANO DE PRIORIDADE	STATUS LEGAL NO BRASIL <sup>2</sup>	MATÉRIA-PRIMA	SETOR DE APLICAÇÃO	PRODUTO QUÍMICO	MÉTODO DE PROCESSAMENTO
<i>US2018273387 BR112017018488</i>	COMPÓSITO CONTENDO UMA NANOESTRUTURA DE CARBONO, PROCESSOS PARA PREPARAÇÃO DO COMPÓSITO CONTENDO UMA NANOESTRUTURA DE CARBONO E DE UM MATERIAL MACROMOLECULAR, MATERIAL MACROMOLECULAR, E, USO DO MATERIAL MACROMOLECULAR.	JINAN SHENGQUAN GROUP SHARE HOLDING CO LTD	12	2015	Depositado e inativo	Biomassa	Tintas e Revestimentos, Materiais poliméricos	Nanomaterial, Grafeno	Processo químico convencional
<i>US2017101353 BR112016023812</i>	PROCESSOS PARA A PRODUÇÃO DE HIDROCARBONETO AROMÁTICO E P-XILENO	CHINA PETROLEUM AND CHEM CORP  SHANGHAI RES INST OF PETROCHEMICAL TECH SINOPEC	10	2015	Concedida e ativa	Açúcares, Celulose, Hemicelulose, Lignina, Biomassa Lignocelulósica, Biomassa reciclada	Produtos Químicos	Ácido tereftálico, p-xileno, Olefinas/Aromáticos	Processo químico convencional
<i>US2018282631 BR112017027347</i>	MÉTODOS PARA FABRICAÇÃO DE HIDROCARBONETO AROMÁTICO, PARAXILENO E ÁCIDO TEREFTÁLICO	CHINA PETROLEUM AND CHEM CORP  SHANGHAI RESEARCH INST OF PETROCHEMICAL TECH SINOPEC	11	2015	Concedida e ativa	Açúcares, Celulose, Hemicelulose, Lignina, Biomassa Lignocelulósica, Biomassa reciclada	Produtos Químicos	Ácido tereftálico, p-xileno, Olefinas/Aromáticos	Processo químico convencional
<i>US2018282256 BR112017027358</i>	PROCESSOS PARA PRODUÇÃO DE HIDROCARBONETO AROMÁTICO, P-XILENO E ÁCIDO TEREFTÁLICO	SHANGHAI RESEARCH INST OF PETROCHEMICAL TECH SINOPEC  CHINA PETROLEUM AND CHEM CORP	11	2015	Concedida e ativa	Açúcares, Celulose, Hemicelulose, Lignina, Biomassa Lignocelulósica, Biomassa reciclada	Produtos Químicos	Ácido tereftálico, p-xileno, Olefinas/Aromáticos	Processo químico convencional
<i>US2018171369 BR112017017262</i>	CEPA DE PRODUÇÃO DE ÁCIDO ORGÂNICO DIBÁSICO, PREPARAÇÃO E APLICAÇÃO DE MESMA	TIANJIN INST OF INDUSTRIAL BIOTECHNOLOGY CHINESE ACADEMY OF SCIENCES	5	2015	Depositado e ativo	Celulose, Hemicelulose, Amido, Biomassa residual, Resíduos sólidos	Produtos Químicos, Biotecnologia	Ácido Succínico/Succinato, Ácido fumárico, Ácido maleico/Maleato, Outros ácidos orgânicos	Fermentação/Crescimento de micro-organismos
<i>US2017321231 BR112017010272</i>	MÉTODO DE SACARIFICAÇÃO E CO-FERMENTAÇÃO SIMULTÂNEAS, MELHORADAS COM TENSOATIVO, DE LIGNOCELULOSE	DALIAN INST OF CHEMICAL PHYSICS CHINESE ACADEMY OF SCIENCES	9	2014	Depositado e inativo	Biomassa Lignocelulósica	Combustíveis, Produtos Químicos	Etanol	Fermentação/Crescimento de micro-organismos, Catálise enzimática
<i>US2017051078 BR112017010591</i>	MÉTODO PARA A PREPARAÇÃO DE UMA FIBRA DE VISCOSE, E, FIBRA DE VISCOSE	JINAN SHENGQUAN GROUP SHARE HOLDING CO LTD	16	2014	Depositado e inativo	Biomassa residual	Têxtil	Fibras, Celulose, Nanomaterial, Grafeno	Processo químico convencional
<i>US2017137293 BR112016030951</i>	MÉTODO PARA PREPARAR GRAFENO POROSO	JINAN SHENGQUAN GROUP SHARE HOLDING CO LTD	16	2014	Depositado e inativo	Celulose, Lignina, Biomassa residual	Eletrônicos	Grafeno	Processo químico convencional

NÚMERO DO DOCUMENTO <sup>1</sup>	TÍTULO	TITULAR	Nº DE PAÍSES DE DEPÓSITO	ANO DE PRIORIDADE	STATUS LEGAL NO BRASIL <sup>2</sup>	MATÉRIA-PRIMA	SETOR DE APLICAÇÃO	PRODUTO QUÍMICO	MÉTODO DE PROCESSAMENTO
<i>US2017175333 BR112016019546</i>	MÉTODO PARA FABRICAÇÃO DE PAPEL	ECOLAB USA INC	10	2014	Concedido e ativo	Biomassa reciclada	Papel e Celulose	Papel	Processo químico convencional
<i>US2017000039 BR112016012045</i>	UM MÉTODO INTEGRADO DE APROVEITAMENTO CÍCLICO DE GRAMÍNEAS ENERGÉTICAS	UNIV FUJIAN AGRICULTURE AND FORESTRY	7	2014	Depositado e inativo	Biomassa	Combustíveis, Agricultura	Biogás, Fertilizante	Fermentação/Crescimento de micro-organismos
<i>US2017001871 BR112016015807</i>	APARELHO E MÉTODO PARA O AUMENTO DA PIRÓLISE DE BIOMASSA E DA VELOCIDADE DE PRODUÇÃO DE GÁS E OBTENÇÃO DE MATERIAL DE SÍLICA EM ESCALA NANO	ZHONGYING CHANGJIANG INT NEW ENERGY INVEST CO LTD	8	2014	Depositado e inativo	Biomassa residual	-	Gás de Síntese, Materiais de sílica em nanoescala	Processo químico convencional
<i>US2016272902 BR 11 2016 012218 6</i>	PROCESSO E SISTEMA PARA ACOPLAMENTO DE PIRÓLISE PRESSURIZADA DE BIOMASSAS	WUHAN KAI DI ENG TECH RES INST CO LTD	11	2013	Depositado e inativo	Biomassa	Produtos Químicos	Gás de Síntese	Processo químico convencional, Processo com Plasma, Microondas
<i>US2016194668 BR112016005230</i>	MÉTODO DE FERMENTAÇÃO DE ETANOL MELHORADA POR TENSOATIVO	DALIAN INST OFCHEMICAL PHYSICS CHINESE ACADEMY OF SCIENCES	12	2013	Depositado e inativo	Açúcares	Combustíveis, Produtos Químicos	Etanol	Fermentação/Crescimento de micro-organismos
<i>US2016186079 BR112016001196</i>	MÉTODO E SISTEMA PARA O PREPARO DE UM GÁS RICO EM HIDROGÊNIO A PARTIR DE MATÉRIAS ORGÂNICAS SÓLIDAS	UNIV DALIAN TECH  ECO ENVIRONMENTAL ENERGY RES INST LTD	15	2013	Concedido e ativo	Celulose, Hemicelulose, Lignina, Biomassa Lignocelulósica, Biomassa residual	Combustíveis, Produtos Químicos	Hidrogênio	Processo químico convencional
<i>US2015040479 BR112014026705</i>	PROCESSO E SISTEMA DE COGERAÇÃO EFICIENTE DE GÁS-VAPOR BASEADO EM GASEIFICAÇÃO E METANAÇÃO DE BIOMASSA	SUNSHINE KAI DI NEW ENERGY GROUP CO LTD	19	2012	Depositado e inativo	Biomassa residual	Combustíveis	Gás de Síntese, Metano	Processo químico convencional
<i>US2015056363 BR112014022273</i>	MÉTODO DE PREPARAÇÃO PARA UM PÓ DE PROTEÍNA DO PLASMA DE AVE DOMÉSTICA DE BAIXO CONTEÚDO DE CINZA	SHANGHAI GENON BIOLOG PRODUCTS CO LTD	13	2012	Concedido e ativo	Resíduos sólidos	Agricultura, Biotecnologia	Proteína	Processo químico convencional
<i>US2014305784 BR112014016143</i>	GASEIFICADOR DE PLASMA DE MICRO-ONDAS AQUECIDO EXTERNAMENTE E MÉTODO DE PRODUÇÃO DE GÁS DE SÍNTESE	WUHAN KAI DI GENERAL RES INST OF ENGINEERING AND TECHNOLOGY CO LTD	20	2011	Concedido e ativo	Biomassa, Resíduos sólidos	Produtos Químicos	Gás de Síntese	Processo químico convencional, Processo com Plasma
<i>US2014306160 BR112014015929</i>	GASEIFICADOR DE LEITO ARRASTADO DE BIOMASSA DE PLASMA DE MICROONDAS E SEU PROCESSO CORRESPONDENTE	WUHAN KAI DI GENERAL RES INST OF ENGINEERING AND TECHNOLOGY CO LTD	32	2011	Depositado e inativo	Biomassa	Produtos Químicos	Gás de Síntese	Processo químico convencional, Processo com Plasma, Microondas
<i>US2014296496 BR112014010922</i>	PROCESSO DE EXTRAÇÃO DE POLISSACARÍDEOS DE ALGAS CASTANHAS	SHENYANG KESI HIGH TECHNOLOGY CO LTD	8	2011	Concedido e ativo	Macro ou microalgas	Fármacos	Polissacarídeos	Processo químico convencional, Microondas

NÚMERO DO DOCUMENTO <sup>1</sup>	TÍTULO	TITULAR	Nº DE PAÍSES DE DEPÓSITO	ANO DE PRIORIDADE	STATUS LEGAL NO BRASIL <sup>2</sup>	MATÉRIA-PRIMA	SETOR DE APLICAÇÃO	PRODUTO QUÍMICO	MÉTODO DE PROCESSAMENTO
<i>US2014135542</i> <i>BR112013031344</i>	MÉTODO DE PREPARAÇÃO DE COMBUSTÍVEL UTILIZANDO ÓLEOS E GORDURAS BIOLÓGICOS	ECO ENVIRONMENTAL ENERGY RESEARCH INSTITUTE LIMITED  DALIAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY	17	2011	Depositado e inativo	Óleo Vegetal, Óleo Animal	Combustíveis	Olefinas/ Aromáticos, Diesel verde	Processo químico convencional
<i>US2014123544</i> <i>BR112013023545</i>	MÉTODO PARA PREPARAÇÃO DE BIODIESEL	UNIV TSINGHUA	9	2011	Concedido e ativo	Óleo Vegetal, Óleo Animal, Óleo residual	Combustíveis	Biodiesel	Catálise enzimática
<i>US2013281719</i> <i>BR112013009414</i>	MÉTODO DE PREPARAÇÃO PARA CATALISAR CARBOIDRATOS EM 5-HIDROXIMETILFURFURAL	DALIAN CHEMICAL PHYSICS INST	6	2010	Concedido e ativo	Açúcares, Amido	Cosméticos, Produtos Químicos, Fármacos	Hidroximetilfurfural	Processo químico convencional
<i>US2013260428</i> <i>BR112013011175</i>	PROCESSO PARA PREPARAÇÃO DE BIODIESEL A PARTIR DE GORDURA RENOVÁVEL COM LIPASE COMO CATALISADOR E DESIDRATAÇÃO EM LINHA	TSINGHUA UNIV	7	2010	Concedido e ativo	Óleo Vegetal, Óleo Animal, Óleo residual	Combustíveis	Biodiesel	Processo químico convencional
<i>US2013125463</i> <i>BR112013001318</i>	PROCESSO E APARELHO PARA A GASEIFICAÇÃO INDIRETA DA BIOMASSA USANDO VAPOR DE ÁGUA	SUNSHINE KAI DI NEW ENERGY GROUP CO LTD	20	2010	Concedido e inativo	Biomassa residual	Combustíveis	Gás de Síntese	Processo químico convencional
<i>US2013125464</i> <i>BR112013001313</i>	MÉTODO E APARELHO PARA PIRÓLISE DE BIOMASSA A BAIXA TEMPERATURA E GASEIFICAÇÃO DE BIOMASSA A ALTA TEMPERATURA	SUNSHINE KAI DI NEW ENERGY GROUP CO LTD	19	2010	Concedido e inativo	Biomassa residual	Combustíveis	Gás de Síntese	Processo químico convencional
<i>US2013125465</i> <i>BR112013001315</i>	MÉTODO E APARELHO PARA A PIRÓLISE E GASEIFICAÇÃO DA BIOMASSA ATRAVÉS DE DOIS FORNOS INTERLIGADOS	SUNSHINE KAI DI NEW ENERGY GROUP CO LTD LTD	24	2010	Concedido e inativo	Biomassa residual	Combustíveis	Gás de Síntese	Processo químico convencional
<i>US2013026419</i> <i>BR112012024081</i>	PROCESSO E SISTEMA PARA PRODUÇÃO DE GÁS DE SÍNTESE A PARTIR DE BIOMASSA ATRAVÉS DE CARBONIZAÇÃO	WUHAN KAI DI ENG TECH RES INS CO LTD	20	2010	Concedido e inativo	Biomassa	Combustíveis, Produtos Químicos	Gás de Síntese	Processo químico convencional
<i>US2013019529</i> <i>BR112012024082</i>	PROCESSO E SISTEMA PARA PRODUÇÃO DE GÁS SINTÉTICO A PARTIR DE BIOMASSA POR PIRÓLISE	WUHAN KAI DI ENG TECH RES INS CO LTD	20	2010	Concedido e ativo	Biomassa	Combustíveis	Hidrogênio, Gás de Síntese, Líquido combustível	Processo químico convencional
<i>US2012325421</i> <i>BR112012023453</i>	MÉTODO DE UTILIZAÇÃO CÍCLICA DE PALHA NO PROCESSO DE POLPAÇÃO E FABRICAÇÃO DE PAPEL	SHANDONG TRALIN PAPER CO LTD	5	2010	Concedido e ativo	Biomassa residual, Resíduos sólidos	Agricultura, Papel e Celulose	Papel, Fertilizante	Fermentação/Crescimento de micro-organismos, Processo químico convencional
<i>US2012244096</i> <i>BR112012006001</i>	EXTRATO VEGETAL, COMPOSIÇÕES CONTENDO O MESMO, UM MÉTODO DE EXTRAÇÃO E USOS DO MESMO	BOTANIC CENTURY BEIJING CO LTD	21	2009	Depositado e ativo	Plantas/Ervas específicas	Alimentos, Saúde, Fármacos	Princípio ativo	Processo químico convencional

NÚMERO DO DOCUMENTO <sup>1</sup>	TÍTULO	TITULAR	Nº DE PAÍSES DE DEPÓSITO	ANO DE PRIORIDADE	STATUS LEGAL NO BRASIL <sup>2</sup>	MATÉRIA-PRIMA	SETOR DE APLICAÇÃO	PRODUTO QUÍMICO	MÉTODO DE PROCESSAMENTO
<i>WO2010107415 PI0923968</i>	COMPOSIÇÃO, PRODUTO ALIMENTÍCIO E ALIMENTO ANIMAL COMPREENDENDO ÓLEO MICROBIANO	MARTEK BIOSCIENCES CORP	21	2009	Concedido e ativo	Açúcares	Alimentos, Ração animal, Cosméticos, Fármacos	Ácido graxo, Óleo microbiano/microalgas	Fermentação/Crescimento de micro-organismos
<i>US2011239973 PI0916083</i>	MISTURA DE COMBUSTÍVEL UTILIZADA PARA COMBUSTÕES, MOTOR PARA UTILIZAR A MISTURA DE COMBUSTÍVEL, ACIONADOR UTILIZADO PARA O MOTOR E MÉTODO DE PRODUÇÃO DE UMA MISTURA DE COMBUSTÍVEL QUE CONTÉM LIGNINA ÁCIDA ESTABILIZADA CONDENSADA E COMBUSTÍVEL LÍQUIDO	Inventor individual	13	2008	Depositado e inativo	Lignina, Biomassa	Combustíveis	Sólido combustível	Processo químico convencional
<i>US2010056831 PI0714966</i>	PROCESSO COM EFICIÊNCIA ENERGÉTICA PARA CO-PRODUÇÃO DE ETILENO E ÉTER DIMETÍLICO	SHANGHAI RES INST OF PETROCHEM CHINA PETROLEUM AND CHEMICAL SHANGHAI RES INST PETROCHEMICAL TECHNOLOGY SINOPEC BP PLC	5	2006	Concedido e ativo	Etanol	Produtos Químicos	DME, Etileno	Processo químico convencional
<i>US2010028961 PI0714298</i>	PRODUÇÃO BIOLÓGICA DE COMBUSTÍVEIS	DALIAN INST OF CHEMICAL PHYSICS CHINESE ACADEMY OF SCIENCES	8	2006	Depositado e inativo	Plantas/Ervas específicas	Combustíveis	Óleo microbiano/microalgas	Fermentação/Crescimento de micro-organismos
<i>US2009081745 PI0613714</i>	MÉTODO PARA PRODUÇÃO DE 1,3-PROPANODIOL E 2,3-BUTANODIOL A PARTIR DE MATERIAIS DE AMIDO NATURAL	TSINGHUA YUAN	8	2005	Concedido e ativo	Amido	Produtos Químicos	1,3 -Propanodiol, Butanodiol	Fermentação/Crescimento de micro-organismos
<i>US2008038804 PI0418062</i>	PROCESSO PARA A PRODUÇÃO DE BODIESEL A PARTIR DE ÓLEO RENOVÁVEL NA PRESENÇA DE CATÁLISE POR LIPASE EM UM SISTEMA DE REAÇÃO EM MEIO ORGÂNICO	TSINGHUA UNIV	10	2004	Concedido e inativo	Óleo Vegetal, Óleo Animal, Óleo residual	Combustíveis	Biodiesel	Processo químico convencional

<sup>1</sup>Número do documento depositado no Brasil e de um dos documentos internacionais da família.

<sup>2</sup>Última verificação em junho de 2022 pelo sistema do INPI.



#### **5.4.2 Documentos de patente depositados em outros países de outros produtos químicos ou outros produtos de origem renovável de interesse para o Brasil**

Dentre os processos não protegidos no Brasil é importante destacar os da **Beijing Sanju Environmental Protection & New Materials**, que protege alguns processos de gaseificação ou hidrogenação de biomassa para obtenção de hidrocarbonetos líquidos, com aplicações como combustíveis, patenteado e ativo em alguns países como Estados Unidos (ANEXO B, US2019359892, US2019330536). A companhia, com sede em Pequim, foi fundada em 1997 e é especializada no fornecimento e desenvolvimento de novas tecnologias para energias renováveis e economia circular, atuando em soluções como purificação, catalisadores, equipamentos e soluções de engenharia em geral (BEIJING SANJU ENVIRONMENTAL PROTECTION & NEW MATERIALS, 2022).

Outra invenção interessante diz respeito a um material estruturado em rede de alta resistência utilizando uma mistura de nanocelulose e grafeno, desenvolvido pela **Central South University of Forestry and Technology** (CENTRAL SOUTH UNIVERSITY OF FORESTRY AND TECHNOLOGY, 2022). O método traz a produção de um aerogel de carbono, amplamente utilizado em materiais transportadores nanoporosos devido à sua alta área de superfície específica, alta porosidade, baixa densidade, excelente condutividade elétrica e estrutura de nano-rede tridimensional contínua (ANEXO B, US2019077667). Seu uso está normalmente associado à catálise, capacitores, dispositivos de armazenamento de energia, entre outros. A celulose seria um substituto sustentável para os produtos utilizados atualmente de origem fóssil. A invenção se encontra depositada, concedida e ativa somente na China e nos Estados Unidos, não estando com proteção no Brasil.

A **GeneHarbor (HK) Biotechnologies** protegeu uma enzima mutante para produção de etanol na China, Estados Unidos, entre outros. Interessante ressaltar que o documento é relativamente antigo, com prioridade em 2005, porém foi concedido e permanece ativo até o presente momento na China, Estados Unidos e Japão (ANEXO B, US2009221048). A empresa é especializada na produção de produtos de origem biológica, com pesquisas na parte de engenharia genética de micro-organismos, fermentação industrial, entre outros processos para obtenção de produtos inovadores utilizando a biotecnologia (GENEHARBOR (HK) BIOTECHNOLOGIES, 2022).

Outro instituto de pesquisa que faz parte da CAS, o **Guangdong Institute of Eco-environmental Science and Technology**, possui uma patente com ano de prioridade em

2016 e ativa nos Estados Unidos, China e Japão (ANEXO B, US10131840B2). A invenção trata de um condicionador para estabilização de metais pesados no solo, composto de biocarvão e outros elementos, e do método para produção do mesmo, utilizando principalmente biomassa residual. O instituto foi fundado em 1958 com foco de estudo nas áreas de pedologia e edafologia, com foco nas ciências dos solos vermelhos e desenvolvimento de tecnologia para proteção ecológica e ambiental (INSTITUTE OF ECO-ENVIRONMENTAL AND SOIL SCIENCES, 2022).

Por fim vale citar a patente da empresa **Jiangsu Jland Biotech**, que protege um processo de produção de proteína recombinante através da fermentação de leveduras usando glicerol como fonte de carbono, concedido e ativo na China, Estados Unidos e alguns países da Europa (ANEXO B, US2019309339). A proteína em questão é um colágeno recombinante em pó, que pode ser utilizado para formulações cosméticas ou outras aplicações na área de saúde. Localizada na região de Jiangsu, região centro-oeste da China, a empresa se diz dedicada à produção de colágeno não animal, o Biollagen™, e apresenta em seu site o certificado vegano do produto, fornecido pela Associação Americana de Vegetarianos (JIANGSU JLAND BIOTECH, 2019).

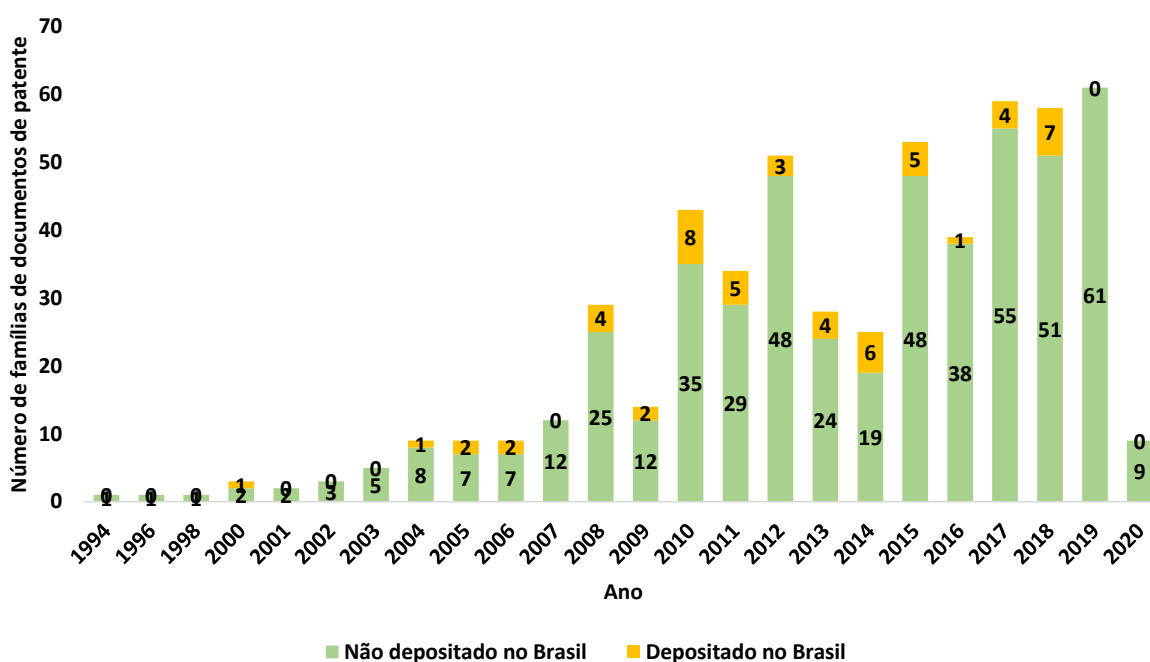
## 5.5 OPORTUNIDADES E AMEAÇAS PARA O BRASIL

A valorização da matéria-prima renovável depende muito da ampliação das tecnologias e produtos que podem ser obtidos dentro de uma cadeia de valor para cada insumo, como descrito anteriormente. A exploração de novos produtos e processos desenvolvidos ou em desenvolvimento pelos chineses pode auxiliar o Brasil na adoção das plataformas químicas ou mesmo no desenho das possíveis biorrefinarias, verificando potenciais oportunidades ou ameaças a essa exploração em território nacional.

O Brasil é o nono país de depósito escolhido pelos titulares dos documentos de patente levantados no presente trabalho, com 55 famílias depositadas, como já mencionado anteriormente. Isso corresponde a apenas 10% do total de documentos de patente relevantes encontrados, como mostrado na Figura 19.

Pela Figura 26 não é possível notar uma tendência de aumento nos depósitos no Brasil, apesar dos documentos depositados nos últimos três anos ainda serem passíveis de depósito via PCT. Dessa forma, considerando apenas os dados mais gerais, é possível verificar que o

volume de depósitos no Brasil, considerando apenas o nicho tecnológico específico de produtos químicos obtidos de fontes renováveis, segue representatividade similar à obtida no ranking internacional da OMPI, em que o Brasil se encontra em décimo primeiro lugar (Figura 1). Ou seja, não parece haver um enfoque específico da China no Brasil como um mercado de interesse para proteção dos ativos de propriedade intelectual gerados pelo país asiático neste setor.



**Figura 26 - Status depósito no Brasil por ano dos documentos de patente depositados de produtos químicos renováveis de interesse para o Brasil.**

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do PatBase®.

Contudo, analisando os documentos levantados de forma mais detalhada, foi possível perceber preferência de depósito no Brasil, no lugar de outras escolhas mais usuais, quando as tecnologias desenvolvidas abordavam os campos de produção de biodiesel e uso e produção de etanol, como aprofundado nas seções anteriores. Dessa forma, podemos visualizar que esses campos demandam uma atenção redobrada para potenciais ameaças às tecnologias em desenvolvimento atualmente no país. Os processos de transformação de biomassa residual em gás de síntese e derivados também foram observados, porém de uma forma não exclusiva ou preferencial para o Brasil.

O “Plano de Desenvolvimento da Bioindústria” (IX, Figura 9) e o “Programa de Inovação em Ciência e Tecnologia Agrícola” (X, Figura 9), contidos dentro do 12º plano quinquenal, merecem novamente destaque, pois trazem o incentivo específico para

desenvolvimento de tecnologias para biocombustíveis e inovações no campo da agricultura, corroborando com o cenário observado para as patentes levantadas depositadas no Brasil.

A seguir são pontuadas as ameaças e oportunidades vislumbradas a partir da análise dos documentos realizada.

### 5.5.1 Ameaças

Os documentos de patente depositados, concedidos e ativos no Brasil podem ser utilizados para causar reserva ou exclusão de mercado, visto que impedem que outras empresas nacionais ou internacionais utilizem ou vendam produtos com a tecnologia protegida, como já mencionado anteriormente.

Além disso, considera-se uma ameaça maior os documentos que foram depositados em um número menor de países, por exemplo, quatro ou cinco países incluindo o Brasil, do que documentos que foram depositados em dez ou mais países. Para o primeiro grupo entende-se que o Brasil possa ser considerado um nicho de mercado para a tecnologia protegida. Para o segundo grupo de documentos considera-se que o Brasil seja, naturalmente, um grande mercado mundial para tecnologias que possam ser amplamente exploradas.

Analisando os documentos de patente relevantes que foram concedidos e encontram-se ativos no Brasil, ressaltam-se os seguintes pontos de atenção ou potencial ameaça:

- O DICP (Dalian Institute of Chemical Physics) detém patentes concedidas e vigentes para diversos catalisadores, incluindo os utilizados para produção de etilenoglicol renovável;
- Etilenoglicol é um dos produtos mais protegidos em termos de processo de produção, lembrando que o mesmo é o segundo maior em termos de importação nacional (Figura 13);
- Existem patentes de gaseificação e produção de gás de síntese, ativas e concedidas no país (ex. Wuhan Kaidi Engineering Technology Research Institute e Sinopec);
- O processo de produção de etileno, protegido pela Sinopec, mostra que eles têm potencial e conhecimento tecnológico para investimento tanto em etileno como para outros processos utilizando etanol como matéria-prima.

É interessante ainda observar que as patentes do DICP podem ser consideradas uma oportunidade caso sejam vistas com potencial para licenciamento ou parceria para

desenvolvimentos tecnológicos. Iniciativas como a “Vitrine de PI”, do INPI, podem ser importantes alternativas para aumentar o marketing para documentos de patentes de universidades brasileiras, promovendo a exposição dos mesmos em o que seria uma vitrine eletrônica de tecnologias (INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL, 2023).

### **5.5.2 Oportunidades**

Como oportunidades foram considerados, principalmente, os documentos de patente concedidos e ativos que não foram depositados no Brasil. O fato de as invenções terem sido consideradas novas e com atividade inventiva em outros países torna a tecnologia atrativa para possível desenvolvimento nacional. Porém, é importante ressaltar que isso não indica necessariamente que existe liberdade para produção ou comercialização nacional, pois é necessária uma análise interna de outros documentos existentes que poderiam impedir isso.

Documentos depositados, concedidos e inativos no Brasil, também são consideradas possíveis oportunidades para empresas nacionais. É importante ressaltar, neste caso, que o fato de a tecnologia não ser protegida nacionalmente não impede que a empresa detentora da tecnologia não produza e comercialize o produto no Brasil, apenas que as empresas nacionais dispõem da liberdade de atuarem no mercado ao lado dos demais fornecedores atuantes.

Outro aspecto importante que deve ser considerado é que o abandono ou inatividade dos documentos de patente não implica necessariamente em uma tecnologia que não funciona ou não atingiu a funcionalidade desejada. Pelos altos custos de manutenção dos documentos, principalmente considerando o depósito em múltiplos países, muitos documentos são abandonados por questões de mudanças estratégicas ou de prioridades para os titulares. Por isso documentos inativos não devem ser imediatamente considerados menos relevantes que os demais, podendo ser, muitas vezes, oportunidades.

As oportunidades foram analisadas, primeiramente, do ponto de vista de produção dos produtos químicos de alto valor de importação no Brasil. Além disso, também foram levantados e averiguados outros produtos que aparentam grande potencial e que podem ser produzidos nacionalmente para estimular o mercado da bioeconomia no país.

Considerando os documentos de patente relevantes levantados, que não foram depositados no país e foram concedidas internacionalmente, podem ser levantados os principais itens de interesse:

- A patente do Lanzhou Institute of Chemical Physics (LICP), que trata da produção de propilenoglicol, produto com grande demanda nacional (Figura 13) que pode ser produzido a partir do glicerol;
- O processo de produção de vanilina a partir do óleo do farelo de arroz, da Jiangnan University, cuja matéria-prima o Brasil também dispõe em grande quantidade;
- As patentes da Sunshine Kaidi, empresa com desenvolvimento avançado na área de combustíveis renováveis, que possui as tecnologias concedidas, porém inativas no Brasil, para gaseificação de biomassa lignocelulósica e produção de gás de síntese;
- A patente de grafeno e de viscoso com grafeno do Jinan Shengquan Group, inativas no Brasil;
- A patente do Guangdong Bioengineering Institute, que descreve um condicionador de metais pesados no solo composto de biocarvão produzido a partir de biomassa residual, de potencial aplicação na agricultura;
- Os diversos processos de gaseificação de biomassa do Wuhan Kaidi Engineering Technology Research Institute, que não são protegidos no Brasil, além das possibilidades de licenciamento e estabelecimento de parcerias com o instituto;

Além das tecnologias em si é interessante pontuar possíveis parcerias com instituições levantadas como, por exemplo, o Tianjin Institute of Industrial Biotechnology, possível parceiro em desenvolvimentos tecnológicos na área de biotecnologia industrial para modificação de linhagens visando a produção de diferentes produtos químicos de origem renovável. O Guangdong Institute of Eco-environmental Science and Technology também apresenta uma interessante especialização em pesquisas de solo, com uma patente não protegida no Brasil.

Parcerias também podem ser facilitadas com os contatos já existentes, como, por exemplo, o contato com o professor LIU Dehua, da Tsinghua University, que já tem atuado com pesquisas no Brasil, como citado anteriormente.

Outro ponto de atenção é para o setor de papel e celulose, que tem grande atuação no Brasil como um dos principais fomentadores da bioeconomia e utilização de produtos químicos obtidos de fontes renováveis. O uso de celulose, nanocelulose e lignina para o setor

de eletrônicos pode ser um novo mercado de aplicações interessantes para se fomentar, com potencial demanda da China por produtos voltados para essa finalidade.

Diversos outros documentos de patente levantados apresentam outras oportunidades que devem ser examinadas segundo a ótica das estratégias específicas de cada instituição nacional, a fim de avaliarem novos produtos e processos em potencial a serem aproveitados, julgados de acordo com o interesse e a disponibilidade de matéria-prima das empresas.

Para o caso das tecnologias que não foram protegidas no Brasil, e encontram-se vigentes em outras localidades, é importante lembrar que isso não garante a liberdade para produção nacional dos produtos químicos, sendo necessária sempre a execução de buscas adicionais por outros documentos possivelmente depositados e vigentes no país que impeçam a produção e comercialização local.

Outra questão interessante a se observar é que, apesar de não ser possível comercializar tecnologias não protegidas no Brasil para outros grandes mercados como Europa e Estados Unidos, isso não acontece para outros mercados que permanecem disponíveis. No caso do Brasil, existem grades oportunidades de se aproveitar o mercado consumidor da própria América Latina, onde a proteção de tecnologias é muito menos recorrente, abrindo assim oportunidades de crescimento regional além do próprio mercado consumidor nacional.

## CONCLUSÕES

A China desponta, ano após ano, como a maior depositante de patentes no mundo e busca ampliar sua economia investindo no crescimento da bioindústria nacional. A bioeconomia é um tópico de interesse internacional e movimentou diversas instituições no Brasil com objetivo de fomentar esse setor, que inclui o setor de produtos químicos obtidos de fontes renováveis.

A valorização da matéria-prima renovável depende muito da ampliação das tecnologias e produtos que podem ser obtidos dentro de uma cadeia de valor para cada insumo. A exploração de novos produtos e processos desenvolvidos ou em desenvolvimento pelos chineses pode auxiliar o Brasil na adoção das plataformas químicas ou mesmo no desenho das possíveis biorrefinarias, verificando potenciais oportunidades ou ameaças a essa exploração em território nacional.

Neste trabalho foram levantadas patentes chinesas sobre produtos químicos obtidos de fontes renováveis, a fim de mapear essas ameaças e oportunidades para o Brasil, levando-se em consideração principalmente o detalhamento das tecnologias e os aspectos de proteção de mercado através da propriedade industrial, ou seja, depósito de patentes. Após a elaboração de uma estratégia de busca com o levantamento de: produtos químicos relevantes, palavras-chaves, classificações internacionais e restrição por documentos com prioridade na China com depósito em no mínimo dois escritórios nacionais de patente, foi realizada a análise e seleção de documentos que descrevessem tecnologias de processamento de insumos renováveis para obtenção de produtos químicos ou outros produtos finais, resultando em um total de 556 documentos de patente.

A série histórica dos documentos mostra o crescimento dos depósitos entre 1994 e 2020, porém também apresenta um possível declínio no número total de países depositados por documento, caindo de uma média de oito escritórios de depósito em 2000 para uma média de apenas três escritórios de depósito por documento nos últimos anos. Esse fenômeno pode indicar uma queda na relevância para os titulares das tecnologias desenvolvidas e protegidas, a ponto de realizarem a redução de investimento para proteção de mercados internacionais, limitando a proteção à China.

A maioria das famílias de documentos se encontra legalmente ativas, ou seja, contam com pelo menos um membro da família vigente, o que mostra um grau de relevância dos



documentos para os titulares, que mantem o investimento ativo nos mesmos. Porém, muitos documentos mantêm sua vigência apenas em território chinês.

Em um primeiro momento a OMPI foi o segundo escritório mais escolhido pelos titulares, ficando atrás apenas do próprio escritório chinês, porém muitos documentos não entraram na fase nacional. Também foi possível observar, como esperado, a escolha pela proteção do mercado asiático, principalmente Oceania. O Brasil aparece com apenas 10% (55 documentos) das famílias depositadas no total, não se diferenciando sobre esse aspecto mais amplo como um mercado atrativo para os chineses, no setor de produtos químicos obtidos de fontes renováveis.

Em relação aos titulares foi possível observar que ainda é predominante a presença de universidades e institutos de pesquisa, que ocupam os quatro primeiros lugares do ranking. Porém, também foi possível constatar a presença de empresas chinesas, como a Sinopec, além de grandes empresas internacionais, como a Coca Cola, para o desenvolvimento de tecnologias inovadoras que já estão em fase de dimensionamento comercial. Contudo essas parcerias e avanços que atingem o mercado não foram evidenciados como maioria pela presente pesquisa, mostrando que a inovação chinesa no setor ainda parece residir muito nos locais acadêmicos e de pesquisa.

Levando em consideração o aspecto técnico dos documentos de patente levantados, é possível perceber que fontes de biomassa residual são a segunda fonte de matéria-prima mais citadas pelos mesmos. Resíduos de arroz foram citados, por exemplo, para produção de fertilizante e/ou vanilina. Ou seja, a China tem buscado a utilização e transformação dos resíduos em produtos de maior valor agregado.

Os processos mais utilizados são os processos químicos mais convencionais e já estabelecidos industrialmente, ou seja, conversão catalítica, hidrogenação, gaseificação ou extração com solventes. Porém foram observados alguns processos menos comuns e inovadores, como o uso de plasma, micro-ondas, processos fotocatalíticos, fluidos supercríticos e síntese em milicanais. Além disso, também foram citados processos avançados em biotecnologia, como uso do método de CRISPRi, como descrito anteriormente.

Foram levantados alguns documentos que envolviam alguns dos produtos químicos de alto valor de importação no Brasil, principalmente para a produção do etilenoglicol, ácido láctico e butanol. Tecnologias para produção de outros produtos químicos interessantes e relevantes no cenário mundial também foram mapeadas, como fibras, etanol, biodiesel, fertilizante, biogás, olefinas/aromáticos, gás de síntese e hidrogênio, sendo esses quatro últimos componentes tradicionais da indústria petroquímica.

Os setores mais citados para aplicação dos produtos químicos foram os que já são consolidados para o setor de renováveis, principalmente a indústria química de base e combustíveis. Alguns outros setores menos convencionais para aplicação de produtos químicos obtidos de fontes renováveis também foram levantados, como no caso do setor de eletrônicos. Nesse caso os produtos variavam entre baterias, capacitores, eletrodos e células combustíveis e quantum dots. Considerando que a China é grande produtora e consumidora de eletrônicos, investimentos em produtos renováveis para o setor podem ser altamente relevantes para o fator de sustentabilidade do país.

Analisando os documentos levantados sobre a ótica brasileira foi possível avaliar que, apesar do crescimento do depósito de documentos no Brasil, o país não se destaca como um mercado de interesse dos titulares chineses no âmbito do setor de químicos renováveis em comparação a outros países como os Estados Unidos ou países da Oceania. Porém, foi possível perceber uma relevância do país no que diz respeito a tecnologias desenvolvidas que abordam o setor de combustíveis para produção de biodiesel e uso e produção de etanol. Dessa forma foi possível perceber como enxergam o Brasil como um produtor e um mercado de biocombustíveis.

As ameaças foram contabilizadas principalmente pela possibilidade de reserva ou exclusão de mercados, ocasionada por documentos concedidos e vigentes. Desse ponto de vista, foram levantados: processo de produção e catalisadores para produção de etilenoglicol protegidos no Brasil por instituições como o instituto de pesquisa Dalian Institute of Chemical Physics (DICP), além de diversas patentes de gaseificação e produção de gás de síntese ativas de titularidade de institutos de pesquisa, ou pela Sinopec, uma das grandes empresas de óleo e gás da China.

As oportunidades foram avaliadas com enfoque em documentos de patente concedidos e ativos que não foram depositados no país e os que foram depositados e encontram-se inativos, não oferecendo assim a exclusão do mercado nacional. Nesse grupo foram contabilizados documentos que tratam da produção de propilenoglicol a partir do glicerol, vanilina a partir do óleo do farelo de arroz, grafeno renovável e sua aplicação em viscoso, condicionador de solo, colágeno vegano, gaseificação de biomassa, entre outros. Instituições de pesquisa como Tianjin Institute of Industrial Biotechnology, O Guangdong Institute of Eco-environmental Science and Technology, Tsinghua University, Guangdong Bioengineering Institute, Wuhan Kaidi Engineering Technology Research Institute e mesmo empresas como Sunshine Kaidi ou Jinan Shengquan Group também podem ser potenciais

parceiros para transferência de conhecimento ou para desenvolvimento de novos conhecimentos para a indústria química nacional.

A China está trabalhando para que a bioindústria se torne um dos pilares de sua economia, o que implica no aumento da demanda por insumos renováveis para suprir o mercado nacional. Grande parte dos documentos levantados trata da utilização, por exemplo, de insumos de celulose, lignina ou amido para produção de componentes eletrônicos. Esses e outros novos mercados em potencial podem ser uma oportunidade para o Brasil aumentar seu portfólio de químicos e fomentar o crescimento da indústria química nacional.

## RECOMENDAÇÕES

A seguir são consideradas algumas sugestões para linhas de pesquisa a serem desenvolvidas por trabalhos futuros, levando em consideração aos resultados da pesquisa e aos documentos levantados na busca que foram considerados fora do escopo.

Durante a análise dos documentos levantados foram observados diversos documentos de patente chineses que tratam do melhoramento genético de espécies de plantas, incluindo cana de açúcar e soja. Um levantamento sistemático nessa área para buscar oportunidades e ameaças para o Brasil seria de grande interesse para o país.

Os documentos de patentes referentes a tecnologias de pré-tratamento e purificação de biomassa também devem ser objeto de estudo mais aprofundado no tema, já que são necessárias no contexto absorção das tecnologias para o desenvolvimento da bioeconomia no país.

Além disso, a metodologia desenvolvida para levantamento e análise dos documentos poderá ser utilizada para análise de outros setores estratégicos para o país, como fármacos ou eletrônicos. Recomenda-se também a adaptação dessa metodologia para bases gratuitas de busca de patentes.

Também poderá ser interessante o mapeamento de iniciativas brasileiras em universidades ou institutos de pesquisa junto a instituições chinesas, aprofundando no andamento do relacionamento e no desenvolvimento de novas tecnologias em parceria.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA DE NOTÍCIAS DA INDÚSTRIA. **SENAI Cetiqt lança portal para impulsionar a bioeconomia brasileira - Agência de Notícias da Indústria**. 2021. Disponível em: <https://noticias.portaldaindustria.com.br/noticias/sustentabilidade/senai-cetiqt-lanca-portal-para-impulsionar-a-bioeconomia-brasileira/>. Acesso em: 17 jul. 2022.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, G. N. e B. **RenovaBio — Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis**. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/anp/pt-br/assuntos/renovabio>. Acesso em: 12 fev. 2023.

ALDAMA, Z. **From Made in China to Created in China: how nation turned itself from world's sweatshop to global innovator in just one decade | South China Morning Post**. 2017. Disponível em: <https://www.scmp.com/magazines/post-magazine/long-reads/article/2124317/made-china-created-china-how-nation-turned-itself>. Acesso em: 28 set. 2019.

ANTUNES, A. M. S., "A Indústria Química Orgânica: Classificações e Características". **Setores da indústria química orgânica**, Rio de Janeiro, [s.n.], 2007. p. 242.

APCO WORLDWIDE. "China's 12th Five-Year Plan How it actually works and what's in store for the next five years", 2010. Disponível em: [http://www.export.gov.il/UploadFiles/03\\_2012/Chinas12thFive-YearPlan.pdf](http://www.export.gov.il/UploadFiles/03_2012/Chinas12thFive-YearPlan.pdf).

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA QUÍMICA. **Abiquim: Indústrias químicas investem em produção a partir de matérias-primas renováveis para aumentar a competitividade | Page 2**. 2016. Disponível em: <https://www.quimica.com.br/30490/2/>. Acesso em: 26 dez. 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA QUÍMICA. **O Desempenho da Indústria Química Brasileira 2022**. [S.l: s.n.], 2022. Disponível em: <https://www.enaiq.org.br/desempenho-da-industria-quimica/>. Acesso em: 10 jul. 2022.

ASSOCIATION OF SCIENTIFIC AND TECHNICAL COOPERATION OF RUSSIA AND CHINA. **Guangdong Bioengineering Institute (Guangzhou Sugarcane Industry Research Institute)**. 2022. Disponível em: <http://astcrc.org.cn/en/groups/cn/832>. Acesso em: 2 jul. 2022.

ATUN, R. A., HARVEY, I., WILD, J. "Innovation, Patents and Economic Growth", **International Journal of Innovation Management**, v. 11, n. 02, p. 279–297, 20 jun. 2007. DOI: 10.1142/s1363919607001758. .

BAHRUTH, E. B. **Prospecção tecnológica na priorização de atividades de C&T: caso QTROP-TB**. 2004. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2004.

BAIN & COMPANY, GAS ENERGY. **Potencial de diversificação da indústria química Brasileira - Relatório 4 - Químicos com base em fontes renováveis**. [S.l: s.n.], 2014.

BASBERG, B. L. "Patents and the measurement of technological change: A survey of the

literature", **Research Policy**, v. 16, n. 2–4, p. 131–141, 1 ago. 1987. DOI: 10.1016/0048-7333(87)90027-8. .

BEIJING SANJU ENVIRONMENTAL PROTECTION & NEW MATERIALS. **三聚环保**. 2022. Disponível em: <http://www.sanju.cn/>. Acesso em: 2 jul. 2022.

BEN CAHILL, RYAN MCNAMARA. **Chinese National Oil Companies Face the Energy Transition | Center for Strategic and International Studies**. 2021. Disponível em: <https://www.csis.org/analysis/chinese-national-oil-companies-face-energy-transition>. Acesso em: 2 jul. 2022.

BENNETT, S. J., PEARSON, P. J. G. "From petrochemical complexes to biorefineries? The past and prospective co-evolution of liquid fuels and chemicals production in the UK", **Chemical Engineering Research and Design**, v. 87, n. 9, p. 1120–1139, 1 set. 2009. DOI: 10.1016/J.CHERD.2009.02.008. .

BERENBLYUM, A. S., DANYUSHEVSKY, V. Y., KUZNETSOV, P. S., *et al.* "Catalytic methods for the manufacturing of high-production volume chemicals from vegetable oils and fats (review)", **Petroleum Chemistry** **2016 56:8**, v. 56, n. 8, p. 663–671, 28 set. 2016. DOI: 10.1134/S0965544116080028. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1134/S0965544116080028>. Acesso em: 11 set. 2022.

BOMTEMPO, J. V., CHAVES ALVES, F., DE ALMEIDA OROSKI, F. "Developing new platform chemicals: what is required for a new bio-based molecule to become a platform chemical in the bioeconomy?", **Faraday Discussions**, v. 202, n. 0, p. 213–225, 20 set. 2017. DOI: 10.1039/C7FD00052A. Disponível em: <https://pubs.rsc.org/en/content/articlehtml/2017/fd/c7fd00052a>. Acesso em: 11 set. 2022.

BONINO, D., CIARAMELLA, A., CORNO, F. "Review of the state-of-the-art in patent information and forthcoming evolutions in intelligent patent informatics", **World Patent Information**, v. 32, n. 1, p. 30–38, 1 mar. 2010. DOI: 10.1016/J.WPI.2009.05.008. .

BORSCHIVER, S.; SILVA, . A. L. R. D. **Technology Roadmap. Planejamento Estratégico Para Alinhar Mercado-Produto-Tecnologia**. Rio de Janeiro, Interciência, 2016.

BOZELL, J. J., PETERSEN, G. R. "Technology development for the production of biobased products from biorefinery carbohydrates—the US Department of Energy’s “Top 10” revisited", **Green Chemistry**, v. 12, n. 4, p. 539–554, 6 abr. 2010. DOI: 10.1039/B922014C. Disponível em: <https://pubs.rsc.org/en/content/articlehtml/2010/gc/b922014c>. Acesso em: 11 set. 2022.

BRASIL. **LEI Nº 9.279, DE 14 DE MAIO DE 1996**. 1996. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19279.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19279.htm). Acesso em: 17 jul. 2022.

BRASKEM. **Braskem anuncia a produção e certificação do primeiro polipropileno de fonte 100% renovável**. 2008. Disponível em: <http://www.braskem-ri.com.br/Principal/detalhe-noticia/Braskem-anuncia-a-producao-e-certificacao-do-primeiro-polipropileno-de-fonte-renovavel>. Acesso em: 29 dez. 2020.

BRASKEM. **Braskem I’m Green**. 2022. Disponível em:

<https://www.braskem.com.br/imgreen/>. Acesso em: 24 jul. 2022.

BRAZILIAN RICE. **Sobre o Brasil | Brazilian Rice**. 2022. Disponível em: <http://brazilianrice.com.br/br/sobre-o-brasil/>. Acesso em: 2 jul. 2022.

BUGGE, M., HANSEN, T., KLITKOU, A. "What Is the Bioeconomy? A Review of the Literature", **Sustainability**, v. 8, n. 7, p. 691, 19 jul. 2016. DOI: 10.3390/su8070691. Disponível em: <http://www.mdpi.com/2071-1050/8/7/691>. Acesso em: 4 maio 2020.

CAO, C., SUTTMEIER, R. P., SIMON, D. F. "China's 15-year science and technology plan", **Physics Today**, v. 59, n. 12, p. 38–43, dez. 2006. DOI: 10.1063/1.2435680. .

CARVALHO, V. S. **Evolução das exportações e de seus determinantes nos BRICS (Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul), nas últimas décadas**. 2009. 193 f. Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2009.

CENTI, G., PERATHONER, S. "Chemistry and energy beyond fossil fuels. A perspective view on the role of syngas from waste sources", **Catalysis Today**, v. 342, p. 4–12, 15 fev. 2020. DOI: 10.1016/J.CATTOD.2019.04.003. .

CENTRAL SOUTH UNIVERSITY OF FORESTRY AND TECHNOLOGY. **Central South University of Forestry and Technology**. 2022. Disponível em: <https://english.csuft.edu.cn/>. Acesso em: 2 jul. 2022.

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS - CGEE. **Projeto: Mapeamento de Competências em Temas Estratégicos em Bioeconomia Panorama Preliminar das Áreas da Bioeconomia no Brasil e suas Conexões com os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável-ODS**. . [S.l: s.n.], 2016. Disponível em: <http://www.cgee.org.br>. Acesso em: 21 out. 2020.

CHENGDU DOCUMENTATION AND INFORMATION CENTER - CHINESE ACADEMY OF SCIENCES. **“China Industrial Biotechnology White Paper 2015” officially released at the 8th China Industrial Biotechnology Development Summit Forum**. 2015. Disponível em: [http://www.clas.ac.cn/xwzx/gzdt/201512/t20151215\\_4497089.html](http://www.clas.ac.cn/xwzx/gzdt/201512/t20151215_4497089.html). Acesso em: 6 out. 2019.

CHERVENAK, M. "Industrial biotechnology in China", **Industrial Biotechnology**, v. 2, n. 3, p. 174–176, 17 set. 2006. DOI: 10.1089/ind.2006.2.174. Disponível em: <http://www.liebertpub.com/doi/10.1089/ind.2006.2.174>. Acesso em: 27 ago. 2020.

CHIBA, M. F. **Maior parte dos gastos com PeD na China vem das empresas | Folha de Londrina**. 2018. Disponível em: <https://www.folhadelondrina.com.br/economia/maior-parte-dos-gastos-com-pd-na-china-vem-das-empresas-1021613.html>. Acesso em: 25 ago. 2019.

CHINA BRIEFING. **China Looks to Boost Bio-Industry - China Briefing News**. 2013. Disponível em: <https://www.china-briefing.com/news/china-looks-to-boost-its-bio-industry/>. Acesso em: 28 set. 2019.

CHINA DIRECT. **China's Twelfth Five Year Plan (2011-2015) - the Full English Version**. 2011. Disponível em: [https://cbi.typepad.com/china\\_direct/2011/05/chinas-twelfth-five-year-plan-the-full-english-version.html](https://cbi.typepad.com/china_direct/2011/05/chinas-twelfth-five-year-plan-the-full-english-version.html). Acesso em: 6 out. 2019.

CHINA POWER TEAM. **How is China's energy footprint changing?** 2020. Disponível em: <https://chinapower.csis.org/energy-footprint/>. Acesso em: 10 jul. 2022.

CHINADAILY. **The 6th Five-Year Plan (1981-1985) |Five-Year plans.** 2011. Disponível em: [http://www.chinadaily.com.cn/china/2012npc/2011-02/23/content\\_14689649.htm](http://www.chinadaily.com.cn/china/2012npc/2011-02/23/content_14689649.htm). Acesso em: 29 set. 2019.

CHINESE ACADEMY OF AGRICULTURAL SCIENCES. **The Agricultural Science and Technology Innovation Program.** 2013. Disponível em: [http://www.caas.cn/en/research/research\\_program/index.html](http://www.caas.cn/en/research/research_program/index.html). Acesso em: 28 set. 2019.

COELHO, G. M., COELHO, D. M. D. S. **Prospecção tecnológica: metodologias e experiências nacionais e internacionais.** . RIO DE JANEIRO, [s.n.], 2003. Disponível em: [https://scholar.google.com/citations?view\\_op=view\\_citation&hl=en&user=IjWTllkAAAAJ&citation\\_for\\_view=IjWTllkAAAAJ:d1gkVwhDpl0C](https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=en&user=IjWTllkAAAAJ&citation_for_view=IjWTllkAAAAJ:d1gkVwhDpl0C). Acesso em: 30 out. 2022.

COMEX STAT. **Comex Stat.** 2020. Disponível em: <http://comexstat.mdic.gov.br/pt/home>. Acesso em: 6 fev. 2021.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA - CNI. **Bioeconomia: oportunidades, obstáculos e agenda.** . [S.l: s.n.], 2014.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA - CNI. **Destaque de inovação: desafios da inovação no Brasil.** . Brasília:CNI, Confederação Nacional da Indústria, Serviço Social da Indústria, Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial, Instituto Euvaldo Lodi, 2018. Disponível em: [http://www.ie.ufrj.br/images/nota\\_tecnica\\_-\\_quimica\\_c8b3b.pdf](http://www.ie.ufrj.br/images/nota_tecnica_-_quimica_c8b3b.pdf).

DALIAN INSTITUTE OF CHEMICAL PHYSICS. **DICP-About.** 2022. Disponível em: [http://english.dicp.cas.cn/au\\_17167/](http://english.dicp.cas.cn/au_17167/). Acesso em: 2 jul. 2022.

DEPARTMENT OF CHEMICAL ENGINEERING. 刘德华教授 - **Faculty** - 清华大学化工系应用化学研究所. 2022. Disponível em: [http://iac.chemeng.tsinghua.edu.cn:8080/en/html/2014/Faculty\\_0301/7.html](http://iac.chemeng.tsinghua.edu.cn:8080/en/html/2014/Faculty_0301/7.html). Acesso em: 2 jul. 2022.

DIENST, S., ONDERZOEK, L. **Strategic thinking in sustainable energy - From the Sugar Platform to biofuels and biochemicals.** . [S.l: s.n.], 2015.

EMPRESA BRASILEIRA DE INOVAÇÃO INDUSTRIAL - EMBRAPII. **Indústria contará com R\$ 105 milhões e 28 centros de pesquisa para investir em inovações sustentáveis - Embrapii.** 2022. Disponível em: <https://embrapii.org.br/industria-contara-com-r-105-milhoes-e-28-centros-de-pesquisa-para-investir-em-inovacoes-sustentaveis/>. Acesso em: 27 nov. 2022.

ERNST, H. "Patent information for strategic technology management", **World Patent Information**, v. 25, n. 3, p. 233–242, 1 set. 2003. DOI: 10.1016/S0172-2190(03)00077-2. .

EUROPEAN COMMISSION. **Bioeconomy | European Commission.** 2021. Disponível em: [https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/research-area/environment/bioeconomy\\_en](https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/research-area/environment/bioeconomy_en). Acesso em: 10 jul. 2022.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAO.



"FAO Country Profiles:China", 2019. Disponível em: <https://www.fao.org/countryprofiles/index/en/?iso3=CHN>. Acesso em: 10 jul. 2022.

FREIRE, Á. de A. M. **Meio Ambiente, Estado e Inovações: O Desenvolvimento Verde Na China**. 2022. UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, PORTO ALEGRE, 2022. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/239309/001141795.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 17 jul. 2022.

GALÁN-MARTÍN, Á., TULUS, V., DÍAZ, I., *et al.* "Sustainability footprints of a renewable carbon transition for the petrochemical sector within planetary boundaries", **One Earth**, v. 4, n. 4, p. 565–583, 23 abr. 2021. DOI: 10.1016/j.oneear.2021.04.001. Disponível em: <http://www.cell.com/article/S259033222100186X/fulltext>. Acesso em: 17 set. 2022.

GARCIA, M. M. C. **What china is missing to be a market economy: China's political & economical models contradiction**. 2016. 61 f. Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas, Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 2016.

GENEHARBOR (HK) BIOTECHNOLOGIES. **People – GeneHarbor**. 2022. Disponível em: <https://geneharbor.com.hk/pages/people>. Acesso em: 2 jul. 2022.

GEORGHIOU, L., HARPER, J. C., POPPER, R. (Org.). **The handbook of technology foresight: Concepts and Practice**. United Kingdom, Edward Elgar, 2008.

GERMAN BIOECONOMY COUNCIL. "Bioeconomy Policy - Research in Germany", 2015. Disponível em: [https://www.research-in-germany.org/dam/jcr:9cf41a2a-f044-420f-b913-cc4749929f24/Bioeconomy in China.pdf](https://www.research-in-germany.org/dam/jcr:9cf41a2a-f044-420f-b913-cc4749929f24/Bioeconomy%20in%20China.pdf).

GLOBAL BIO-CHEM TECHNOLOGY. **Global Bio-chem Technology Group Company Limited**. 2022. Disponível em: [http://www.globalbiochem.com/html/bus\\_product\\_cornbased.php](http://www.globalbiochem.com/html/bus_product_cornbased.php). Acesso em: 17 set. 2022.

GOMIDE, F. M. **Comércio Brasil e China: uma relação de interdependência**. 2017. 65 f. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

GONÇALO PEREIRA. **Bioeconomia e a Indústria brasileira - Portal da Indústria - CNI**. [S.l: s.n.], 2020. Disponível em: <https://www.portaldaindustria.com.br/publicacoes/2020/8/bioeconomia-e-industria-brasileira/>. Acesso em: 28 dez. 2020.

GONÇALVES, A. C. A. V., CAVALHEIRO, G. M. D. C. "The Impact Of Public Policies For Innovation In The Increasing Number Of Patents – Brazil And China", **International Association for Management of Technology**, 2015. .

HAOUR, G., ZEDTWITZ, M. von. **Created in China : how China is becoming a global innovator**. [S.l: s.n.], 2016.

HAUPT, R., KLOYER, M., LANGE, M. "Patent indicators for the technology life cycle development", **Research Policy**, v. 36, n. 3, p. 387–398, 1 abr. 2007. DOI: 10.1016/J.RESPOL.2006.12.004. .

IEA BIOENERGY. **Bio-Based Chemicals - A 2020 Update**. [S.l: s.n.], 2020. Disponível em:

<https://www.ieabioenergy.com/wp-content/uploads/2020/02/Bio-based-chemicals-a-2020-update-final-200213.pdf>.

INSTITUTE OF ECO-ENVIRONMENTAL AND SOIL SCIENCES, G. A. of S. (GIESS). 广东省科学院生态环境与土壤研究所----English. 2022. Disponível em: <https://www.soil.gd.cn/en/>. Acesso em: 2 jul. 2022.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Informação Tecnológica — Português (Brasil)**. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/patentes/informacao-tecnologica>. Acesso em: 7 out. 2022.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Manual Básico para Proteção por Patentes de Invenções, Modelos de Utilidade e Certificados de Adição**. [S.l.: s.n.]. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/patentes/guia-basico/ManualdePatentes20210706.pdf>. Acesso em: 17 jul. 2022. , 2021

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Vitrine de PI — Instituto Nacional da Propriedade Industrial**. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/projetos-estrategicos/inpi-negocios/vitrine-de-pi>. Acesso em: 12 fev. 2023.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY (IEA). **World Energy Outlook 2017: China**. 2017. Disponível em: <https://www.iea.org/weo/china/>. Acesso em: 1 dez. 2019.

ISIKGOR, F. H., BECER, C. R. "Lignocellulosic biomass: a sustainable platform for the production of bio-based chemicals and polymers", **Polymer Chemistry**, v. 6, n. 25, p. 4497–4559, 16 jun. 2015. DOI: 10.1039/C5PY00263J. Disponível em: <https://pubs.rsc.org/en/content/articlehtml/2015/py/c5py00263j>. Acesso em: 11 set. 2022.

JIANGNAN UNIVERSITY. **Overview-Jiangnan University**. 2022. Disponível em: [https://english.jiangnan.edu.cn/ABOUT\\_JU/Overview.htm](https://english.jiangnan.edu.cn/ABOUT_JU/Overview.htm). Acesso em: 2 jul. 2022.

JIANGSU JLAND BIOTECH. **Ava Certified Vegan - Jiangsu JLand Biotech co., Ltd**. 2019. Disponível em: <https://en.jlandbiotech.com/ava>. Acesso em: 2 jul. 2022.

JOHN CUMBERS. **China's Plan To Beat The U.S. In The Trillion-Dollar Global Bioeconomy**. 2020. Disponível em: <https://www.forbes.com/sites/johncumbers/2020/02/03/china-now-out-invests-america-in-the-global-bioeconomy-by-30/?sh=60cc2a107440>. Acesso em: 29 dez. 2020.

KAIDI FINLAND. **English — Kaidi**. 2022. Disponível em: <http://www.kaidi.fi/english#kaidi-finland>. Acesso em: 2 jul. 2022.

LANZHOU INSTITUTE OF CHEMICAL PHYSICS. **Lanzhou Institute of Chemical Physics, Chinese Academy of Sciences**. 2022. Disponível em: <http://english.licp.cas.cn/home/au/biref/>. Acesso em: 2 jul. 2022.

LI, F., MASCHERONI, E., PIERGIOVANNI, L. "The Potential of NanoCellulose in the Packaging Field: A Review", **Packaging Technology and Science**, v. 28, n. 6, p. 475–508, 1 jun. 2015. DOI: 10.1002/PTS.2121. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/pts.2121>. Acesso em: 11 set. 2022.

LINSER, S., GREIMEL, M., PYKA, A., *et al.* "Forest Bioeconomy in Brazil: Potential

Innovative Products from the Forest Sector", **Land** **2022**, Vol. **11**, Page **1297**, v. 11, n. 8, p. 1297, 11 ago. 2022. DOI: 10.3390/LAND11081297. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2073-445X/11/8/1297/htm>. Acesso em: 28 ago. 2022.

MACHLUP, F., PENROSE, E. "The Patent Controversy in the Nineteenth Century", 1950. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/2113999>. Acesso em: 17 jul. 2022.

MAITY, S. K. "Opportunities, recent trends and challenges of integrated biorefinery: Part I", **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 43, p. 1427–1445, 1 mar. 2015. DOI: 10.1016/J.RSER.2014.11.092. .

MALAR, J. P. M. **O que é Hidrogênio Verde e Como Torná-lo Fonte Renovável | CNN Brasil**. 2022. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/business/entenda-como-o-hidrogenio-verde-pode-ser-usado-como-fonte-de-energia-renovavel/>. Acesso em: 2 jul. 2022.

MARINAS, A., BRUIJNINCX, P., FTOUNI, J., *et al.* "Sustainability metrics for a fossil- and renewable-based route for 1,2-propanediol production: A comparison", **Catalysis Today**, v. 239, p. 31–37, 1 jan. 2015. DOI: 10.1016/J.CATTOD.2014.02.048. .

MARQUES, S., MORENO, A. D., BALLESTEROS, M., *et al.* "Starch biomass for biofuels, biomaterials, and chemicals", **Biomass and Green Chemistry: Building a Renewable Pathway**, p. 69–94, 16 nov. 2017. DOI: 10.1007/978-3-319-66736-2\_4/COVER. Disponível em: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-66736-2\\_4](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-66736-2_4). Acesso em: 11 set. 2022.

MARTIN, B. R. "Foresight in science and technology", <http://dx.doi.org/10.1080/09537329508524202>, v. 7, n. 2, p. 139–168, 1 jan. 2010. DOI: 10.1080/09537329508524202. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09537329508524202>. Acesso em: 17 set. 2022.

MAZZUCATO, M., PENNA, C. **The Brazilian Innovation System: A Mission-Oriented Policy Proposal**. 2015. Disponível em: <https://www.cgee.org.br/the-brazilian-innovation-system>. Acesso em: 1 dez. 2019.

MEHTA, P., SINGH, D., SAXENA, R., *et al.* "High-Value Coproducts from Algae—An Innovative Way to Deal with Advance Algal Industry", **Energy, Environment, and Sustainability**, p. 343–363, 2018. DOI: 10.1007/978-981-10-7431-8\_15/COVER. Disponível em: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-10-7431-8\\_15](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-10-7431-8_15). Acesso em: 11 set. 2022.

MENDES, C. D. U., ANTUNES, A. M. "Pipeline of Known Chemical Classes of Antibiotics", **Antibiotics** **2013**, Vol. **2**, Pages **500-534**, v. 2, n. 4, p. 500–534, 6 dez. 2013. DOI: 10.3390/ANTIBIOTICS2040500. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2079-6382/2/4/500/htm>. Acesso em: 30 out. 2022.

MILES, I., SARITAS, O., SOKOLOV, A. **Foresight for Science, Technology and Innovation**. [S.l.], Springer International Publishing, 2016.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA REPÚBLICA POPULAR DA CHINA. **National High-tech R&D Program (863 Program)**. 2019. Disponível em: <http://www.most.gov.cn/eng/programmes1/>. Acesso em: 28 set. 2019.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Programa Metano Zero — Português (Brasil)**. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/climaazoniodesertificacao/programa-nacional-metano-zero>. Acesso em: 11 set. 2022.

MOTA, C. J. A., PINTO, B. P., DE LIMA, A. L. "Glycerol: A Versatile Renewable Feedstock for the Chemical Industry", **Glycerol: A Versatile Renewable Feedstock for the Chemical Industry**, p. 1–110, 1 jan. 2017. DOI: 10.1007/978-3-319-59375-3/COVER. .

NATURE. "The top 10 global institutions for 2018", **Nature**, 19 jun. 2019. DOI: 10.1038/D41586-019-01922-Z. .

NAUMER, H. J., NACKEN, D., SCHEURER, S. "The Sixth Kondratieff: Long Waves of Prosperity", **Allianz Global Investors**, n. January, 2010. .

NEUMANN, F. **Technology Roadmap: propilenoglicol com base em fontes renováveis**. 2016. 168 f. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.

NEUWEG, I., STERN, N. **China's 14th Plan, sustainable development and the new era**. 2019. Disponível em: <http://www.lse.ac.uk/GranthamInstitute/publication/chinas-14th-plan-sustainable-development-and-the-new-era/>. Acesso em: 29 set. 2019.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA PROPRIEDADE INTELECTUAL. **Guidelines for Preparing Patent Landscape Reports**. 2015. Disponível em: <https://www.wipo.int/publications/en/details.jsp?id=3938&plang=EN>. Acesso em: 29 dez. 2020.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA PROPRIEDADE INTELECTUAL. "Patent Landscape Report - Hydrogen fuel cells in transportation", p. 104, 2022. DOI: 10.34667/TIND.46069. Disponível em: <https://www.wipo.int/publications/en/details.jsp?id=4604>. Acesso em: 7 out. 2022.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA PROPRIEDADE INTELECTUAL. "WIPO Intellectual Property Handbook", 2004. .

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA PROPRIEDADE INTELECTUAL. **World Intellectual Property Indicators - 2016**. 2016. Disponível em: <https://www.wipo.int/publications/en/details.jsp?id=4138&plang=EN>. Acesso em: 29 dez. 2020.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA PROPRIEDADE INTELECTUAL. **World Intellectual Property Indicators 2021**. 2021. Disponível em: [https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo\\_pub\\_941\\_2021.pdf](https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_941_2021.pdf). Acesso em: 10 jul. 2022.

ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. **Meeting Policy Challenges for a Sustainable Bioeconomy**. [S.l.], OECD, 2018.

ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. **The Bioeconomy to 2030: Designing a policy agenda**. [S.l.], Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD), 2009. v. 9789264056.

PATUSCO, J. A. M., BANDEIRA, D. de O., RIBEIRO, G. K., *et al.* **Resenha Energética**

**Brasileira.** Brasília, [s.n.], 2020. Disponível em: <http://antigo.mme.gov.br/documents/36208/948169/Resenha+Energética+Brasileira+-+edição+2020/ab9143cc-b702-3700-d83a-65e76dc87a9e>. Acesso em: 17 jul. 2022.

PAVITT, K. "Patent statistics as indicators of innovative activities: Possibilities and problems", *Scientometrics*, v. 7, n. 1–2, p. 77–99, 6 ago. 2005. DOI: 10.1007/BF02020142. Disponível em: <https://akjournals.com/view/journals/11192/7/1-2/article-p77.xml>. Acesso em: 17 set. 2022.

POPPER, R., "Foresight Methodology". In: GEORGHIOU, L., HARPER, J. C., POPPER, R. (Org.), **The handbook of technology foresight: Concepts and Practice Concepts and Practice**, United Kingdom, Edward Elgar, 2008. p. 44–81.

PORTER, A. L., ASHTON, W. B., CLAR, G., *et al.* "Technology futures analysis: Toward integration of the field and new methods", *Technological Forecasting and Social Change*, v. 71, n. 3, p. 287–303, 1 mar. 2004. DOI: 10.1016/J.TECHFORE.2003.11.004. .

PUGATCH CONSILIUM. **Construindo a Bioeconomia - Analisando as Estratégias Nacionais de Desenvolvimento da Indústria Biotecnológica.** . [S.l.: s.n.], 2014. Disponível em: <https://www.fiesp.com.br/indices-pesquisas-e-publicacoes/construindo-a-bioeconomia-analisando-as-estrategias-nacionais-de-desenvolvimento-da-industria-biotecnologica/>.

QI, L. S., LARSON, M. H., GILBERT, L. A., *et al.* "Repurposing CRISPR as an RNA-guided platform for sequence-specific control of gene expression", *Cell*, v. 152, n. 5, p. 1173–1183, 28 fev. 2013. DOI: 10.1016/J.CELL.2013.02.022/ATTACHMENT/302DAE5F-B02B-4116-B70C-2ED55A7EDF37/MMC1.PDF. Disponível em: <http://www.cell.com/article/S0092867413002110/fulltext>. Acesso em: 2 jul. 2022.

RAUEN, A. T. **Racionalidade e primeiros resultados das políticas de inovação que atuam pelo lado da demanda no Brasil - Políticas de inovação pelo lado da demanda no Brasil.** . Brasília, [s.n.], 2017.

REPÚBLICA POPULAR DA CHINA. **Law of the People's Republic of China on Popularization of Science and Technology.** 2002. Disponível em: [http://www.most.gov.cn/eng/policies/regulations/200501/t20050112\\_18584.htm](http://www.most.gov.cn/eng/policies/regulations/200501/t20050112_18584.htm). Acesso em: 29 set. 2019.

REPÚBLICA POPULAR DA CHINA. **Law of the People's Republic of China on Science and Technology Progress.** 1993. Disponível em: [http://www.most.gov.cn/eng/policies/regulations/200412/t20041228\\_18309.htm](http://www.most.gov.cn/eng/policies/regulations/200412/t20041228_18309.htm). Acesso em: 29 set. 2019.

REPÚBLICA POPULAR DA CHINA. **Outline of the Twelfth Five-Year Plan for National Economic and Social Development (Full Text).** 2011. Disponível em: [http://www.gov.cn/2011lh/content\\_1825838.htm](http://www.gov.cn/2011lh/content_1825838.htm). Acesso em: 30 set. 2019.

SANTANA, I. **Brasil possui 20% da biodiversidade mundial, mas consome alimentos de outros países - Portal Embrapa.** 2016. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/16533355/brasil-possui-20-da-biodiversidade-mundial-mas-consome-alimentos-de-outros-paises>. Acesso em: 25 set. 2020.

SANTO, M. M., COELHO, G. M., DOS SANTOS, D. M., *et al.* "Text mining as a valuable

tool in foresight exercises: A study on nanotechnology", **Technological Forecasting and Social Change**, v. 73, n. 8, p. 1013–1027, 1 out. 2006. DOI: 10.1016/j.techfore.2006.05.020. .

SANTOS, M. D. M., COELHO, G. M., SANTOS, D. M., *et al.* "Prospecção de tecnologias de futuro: métodos, técnicas e abordagens", **undefined**, 2010. .

SCHNEIDER, L. A. "Science, technology and China's four modernizations", **Technology in Society**, v. 3, n. 3, p. 291–303, 1981. DOI: 10.1016/0160-791X(81)90001-4. .

SCHUMAN, S., LIN, A. "China's Renewable Energy Law and its impact on renewable power in China: Progress, challenges and recommendations for improving implementation", **Energy Policy**, v. 51, p. 89–109, 1 dez. 2012. DOI: 10.1016/j.enpol.2012.06.066. .

SECRETARIA DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E TRABALHO DO ESTADO DO CEARÁ. **Hub Hidrogênio Verde - Secretaria do Desenvolvimento Econômico e Trabalho**. 2022. Disponível em: <https://www.sedet.ce.gov.br/clusters-prioritarios/hub-hidrogenio-verde/>. Acesso em: 11 set. 2022.

SENAI CETIQT. **Café com Bioeconomia | Podcast no Spotify**. 2022a. Disponível em: <https://open.spotify.com/show/7EvqnFQOrE1Gv7CGNgRAek>. Acesso em: 17 jul. 2022.

SENAI CETIQT. **Portal de Bioeconomia**. 2022b. Disponível em: <https://portaldebioeconomia.com/>. Acesso em: 17 jul. 2022.

SHANDONG TRALIN PAPER. **Profile\_Shandong New Tranlin Holdings Co., Ltd**. 2022. Disponível em: <http://en.tranlin.cn/intro/1.html>. Acesso em: 2 jul. 2022.

SHENGQUAN GROUP. **Jinan Shengquan Group Share Holding Co., Ltd. — Protective mask, Antibacterial fabric, Casting auxiliary materials, Phenolic Resin, Epoxy resin, Lignin, Biomass Graphene, Fire insulation board, Xylose, l-arabinose**. 2022. Disponível em: <http://e.shengquan.com/sq/group/2/5188311543793154/GBR>. Acesso em: 2 jul. 2022.

SILVA, S. T. DA. **A tecnologia como vetor e bússola no processo de desenvolvimento chinês**. 2019. 239 f. UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS, 2019.

SIMONA, F., KUMAR, D. P., TANEL, K. "Using Patent Development, Education Policy and Research and Development Expenditure Policy to Increase Technological Competitiveness of Small European Union Member States", **Croatian International Relations Review**, v. 23, n. 78, p. 97–126, 2017. Disponível em: <https://ideas.repec.org/a/vrs/cinrer/v23y2017i78p97-126n6.html>. Acesso em: 26 dez. 2020.

SINOPEC. **About Sinopec Group**. 2022. Disponível em: <http://www.sinopecgroup.com/group/en/gwym/about.shtml>. Acesso em: 2 jul. 2022.

SPEKREIJSE JURJEN, LAMMENS TIJS, PARISI CLAUDIA, *et al.* **Insights into the European market for bio-based chemicals | EU Science Hub**. . [S.l.: s.n.], 2019. Disponível em: <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/insights-european-market-bio-based-chemicals>. Acesso em: 5 dez. 2020.

STORA ENSO. **Stora Enso's pilot plant for producing lignin-based carbon materials for batteries is now operational**. 2021. Disponível em:

<https://www.storaenso.com/en/newsroom/regulatory-and-investor-releases/2021/7/storaensos-pilot-plant-for-producing-lignin-based-carbon-materials-for-batteries-is-now-operational>. Acesso em: 2 jul. 2022.

TEECE, D. J. "Profiting from technological innovation: Implications for integration, collaboration, licensing and public policy", **Research Policy**, v. 15, n. 6, p. 285–305, 1 dez. 1986. DOI: 10.1016/0048-7333(86)90027-2. .

THE COCA-COLA COMPANY. **Coca-Cola, Changchun Meihe And UPM Cooperate To Commercialize Next-Generation Biomaterials | Press Release**. 2021. Disponível em: <https://www.coca-colacompany.com/press-releases/coca-cola-changchun-meihe-and-upm-cooperate-to-commercialize-next-generation-biomaterials>. Acesso em: 2 jul. 2022.

THE HONG KONG AND CHINA GAS COMPANY LIMITED. **Towngas - ECO Environmental Investments Limited**. 2022. Disponível em: <https://www.towngas.com/en/About-Us/New-Energy-Business/ECO-Environmental-Investments-Limited>. Acesso em: 2 jul. 2022.

TIANJIN INSTITUTE OF INDUSTRIAL BIOTECHNOLOGY. **Introduction---Tianjin Institute of Industrial Biotechnology Chinese Academy of Sciences**. 2022. Disponível em: <http://english.tib.cas.cn/at/bi/>. Acesso em: 2 jul. 2022.

TSINGHUA UNIVERSITY. **General Information-Tsinghua University**. 2022. Disponível em: [https://www.tsinghua.edu.cn/en/About/General\\_Information.htm](https://www.tsinghua.edu.cn/en/About/General_Information.htm). Acesso em: 2 jul. 2022.

ULLMANN, F. "Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry", **Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry**, 15 jun. 2000. DOI: 10.1002/14356007. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/14356007>. Acesso em: 6 out. 2022.

VAZ, S. "Sugarcane-biorefinery", **Advances in Biochemical Engineering/Biotechnology**, v. 166, p. 125–136, 2019. DOI: 10.1007/10\_2016\_70/COVER. Disponível em: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/10\\_2016\\_70](https://link.springer.com/chapter/10.1007/10_2016_70). Acesso em: 24 jul. 2022.

WANG, R., CAO, Q., ZHAO, Q., *et al.* **Bioindustry in China: An overview and perspective**. **New Biotechnology**. [S.l.], Elsevier B.V. , 25 jan. 2018

WERPY, T., PETERSEN, G. **Top Value Added Chemicals from Biomass: Volume I -- Results of Screening for Potential Candidates from Sugars and Synthesis Gas**. Us Nrel. Golden, CO (United States), [s.n.], 1 ago. 2004. Disponível em: <http://www.osti.gov/servlets/purl/15008859/>. Acesso em: 5 dez. 2020.

WORLD BANK GROUP. **GDP (current US\$) - China | Data**. 2021. Disponível em: <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD?locations=US-EU-CN-JP-IN-BR>. Acesso em: 10 jul. 2022.

YIFAN PHARMACEUTICAL. **About Yifan**. 2022. Disponível em: [http://en.yifanyy.com/about\\_yifan.html](http://en.yifanyy.com/about_yifan.html). Acesso em: 2 jul. 2022.

YUAN, X., ZUO, J. "Transition to low carbon energy policies in China-from the Five-Year Plan perspective", **Energy Policy**, v. 39, n. 6, p. 3855–3859, jun. 2011. DOI: 10.1016/j.enpol.2011.04.017. .

ZAKZESKI, J., BRUIJNINCX, P. C. A., JONGERIUS, A. L., *et al.* "The catalytic valorization of lignin for the production of renewable chemicals", **Chemical Reviews**, v. 110, n. 6, p. 3552–3599, 9 jun. 2010. DOI: 10.1021/CR900354U/ASSET/CR900354U.FP.PNG\_V03. Disponível em: <https://pubs.acs.org/doi/full/10.1021/cr900354u>. Acesso em: 11 set. 2022.



## ANEXO A – INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES SOBRE A BASE DE DADOS PATBASE

O PatBase<sup>®</sup> é uma plataforma de busca de patentes fornecida pelas empresas Minesoft e RWS. A Minesoft foi fundada em 1996 e é um provedor global de soluções de patentes e a RWS foi fundada em 1958 e é líder mundial em tradução e localização, soluções de suporte de propriedade intelectual e serviços de idiomas para ciências biológicas. A plataforma PatBase<sup>®</sup> é atualizada diariamente e tem cobertura mundial abrangendo publicações de 106 países (74 com cobertura de texto completo).

A seguir são colocadas as funções disponíveis na base e utilizadas para a elaboração da estratégia de busca de patentes, descrita na Tabela 7.

Função	Descrição	Exemplo
<i>Operadores booleanos</i>	AND* OR* NOT	(engine AND gear) AND=(5:9) (engine OR motor) OR=(5:9) (engine NOT gear)
<i>Operadores de Proximidade</i>	*Wn Dentro de n palavras em qualquer ordem *WFn Dentro de n palavras, nesta ordem *WP Dentro do mesmo parágrafo	(golf W3 glove) (drive WF3 train) (space WP craft) INDCL=(space WP craft)
<i>Símbolos de Truncagem</i>	* Truncamento à esquerda ou direita ilimitado *_ Delimitador opcional (sublinhado) ? Exatamente um caractere ! Caractere opcional % Pesquisa difusa ~ ou # Derivação	electric* encontra electric, electrical, electricity etc. poly_ethylene encontra polyethylene, poly-ethylene e poly ethylene ear? encontra ears, earn etc. colo!r encontra color, colour etc. colo%r encontra color, colour, colon, colore etc. apply~ encontra applying, applies etc.

Função	Descrição	Exemplo
<i>Pesquisa de campos de texto</i> <i>*Incluir A na frente do comando textual irá expandir a pesquisa para o original e para os textos traduzidos (ex. ACL).</i>	AB Resumo	AB=(laser)
	CL Reivindicações	CL=(engine AND gear)
	DSC Descrição	DSC=(green tea)
	EX Exemplo	EX=(hydrogen)
	FT Texto Completo	FT=(iron)
	TA Título ou resumo	TA=(crane%)
	TAC Título, resumo ou reivindicações	TAC=(laser W2 dis?)
	TI Título	TI=(power AND line)
<i>Procura por todos os campos na mesma publicação</i>	SPUB=()	SPUB=(TAC=(guindaste%) E PD=(2021) E GRANT=(EUA))
<i>Variação de datas</i>	PD=(YYYYMMDD:YYYYMMDD)	PD=(2010:2019)
	PD> or PD>=	PD>2000
	PD< or PD<=	PD<=(201311)
<i>Códigos de país e publicação</i>	EPRCC Primeiro país prioritário	EPRCC=(JP)
	CC País de publicação	CC=(JP)
	NC Número de países em uma família (incluindo WO, EP e similares)	NC>5

## ANEXO B – TABELA DE DOCUMENTOS DE PATENTE RELEVANTES NÃO DEPOSITADOS NO BRASIL

NÚMERO DO DOCUMENTO <sup>1</sup>	TÍTULO	TITULAR	Nº DE PAÍSES DE DEPÓSITO	ANO DE PRIORIDADE	STATUS GERAL <sup>2</sup>	MATÉRIA-PRIMA	SETOR DE APLICAÇÃO	PRODUTO QUÍMICO	MÉTODO DE PROCESSAMENTO
CN112280459	Flame-Retardant Vegetable Oil-Based Waterborne Polyurethane Coating And Preparation Method Thereof	UNIV NANJING TECH	3	2020	Ativo	Óleo Vegetal	Tintas e Revestimentos, Materiais poliméricos	Poliuretano	Processo químico convencional
CN112321429	Method For Continuously Preparing Bio-Based Polyol By Using Micro-Channel And Multi-Stage Reaction Kettle	UNIV NANJING TECH	2	2020	Ativo	Óleo Vegetal	Produtos Químicos, Materiais poliméricos	Poliuretano	Síntese em micanaís
US2020377656	POLYURETHANE POLYOL AND PREPARATION METHOD AND APPLICATION THEREOF	UNIV NANJING TECH	4	2020	Ativo	Óleo Vegetal	Produtos Químicos, Materiais poliméricos	Poliuretano	Processo químico convencional
CA3082668	PLANT FIBER-BASED INTELLIGENT ADSORPTIVE MATERIAL WITH MULTI-ADSORPTION SITES AND PREPARATION METHOD AND USE THEREOF	UNIV GUANGXI	3	2020	Ativo	Biomassa, Biomassa Lignocelulósica	Outros	Material adsorvente	Processo químico convencional
CN111411023	VEGETABLE OIL POLYOL AND PREPARATION METHOD AND APPLICATION THEREOF	UNIV NANJING TECH	2	2020	Ativo	Óleo Vegetal	Materiais poliméricos	Poliuretano, Espuma/plástico/ borracha	Processo químico convencional
CN111333921	STARCH-BASED FLEXIBLE CONDUCTIVE MATERIAL AS WELL AS PREPARATION AND APPLICATION THEREOF	UNIV GUANGZHOU	2	2020	Ativo	Amido	Eletrônicos	Filme condutor	Processo químico convencional
AU2020103503	BORIC ACID ADSORBENT MATERIAL AND PREPARATION METHOD	UNIV QILU TECHNOLOGY	2	2020	Ativo	Lignina, Ácido tânico ou itacônico	Outros	Material adsorvente	Processo químico convencional
AU2020102256	METHOD FOR PREPARING CULTIVATION-SPECIFIC FOAMED SUBSTRATE MATERIAL, AND CULTIVATION METHOD	ZHEJIANG ACADEMY FORESTRY	2	2020	Ativo	Biomassa Lignocelulósica	Agricultura	Material de espuma para cultivo	Processo químico convencional

NÚMERO DO DOCUMENTO <sup>1</sup>	TÍTULO	TITULAR	Nº DE PAÍSES DE DEPÓSITO	ANO DE PRIORIDADE	STATUS GERAL <sup>2</sup>	MATÉRIA-PRIMA	SETOR DE APLICAÇÃO	PRODUTO QUÍMICO	MÉTODO DE PROCESSAMENTO
CN111363711	METHOD FOR PRODUCING LYSINE BY ADSORPTION, IMMOBILIZATION AND FERMENTATION OF RECOMBINANT CORYNEBACTERIUM GLUTAMICUM	UNIV NANJING TECH	4	2020	Ativo	Açúcares	Alimentos, Saúde, Ração animal, Biotecnologia	Lisina	Fermentação/Crescimento de micro-organismos
AU2020103916	STAR-SHAPED LIGNIN-BASED BENZOPHENONE AND PREPARATION METHOD AND USE THEREOF	OF CHEMICAL IND OF FOREST PRODUCTS CHINESE ACADEMY OF FORESTRY INST	2	2019	Ativo	Lignina	Tintas e Revestimentos, Eletrônicos, Cosméticos, Produtos Químicos, Materiais poliméricos, Fármacos	Benzofenona	Processo químico convencional
AU2020101645	PREPARATION OF CONTROLLABLE CONDUCTIVE SWITCHABLE MATERIAL BASED ON NANOCELLULOSE MODIFIED BY IONIC LIQUID	UNIV QILU TECHNOLOGY	2	2019	Ativo	Nanocelulose/ Celulose nanofibrilada	Eletrônicos	Material condutor	Processo químico convencional
AU2020101029	SOFTENED AND DRIED BACTERIAL CELLULOSE MEMBRANE AND PREPARATION METHOD THEREOF	UNIV QILU TECHNOLOGY	2	2019	Ativo	Celulose, Glicerol	Alimentos, Saúde, Papel e Celulose	Membrana	Processo químico convencional
AU2020101861	BACTERIAL CELLULOSE-POLY(ETHYLENE OXIDE)-POLY(PROPYLENE OXIDE)-POLY(ETHYLENE OXIDE) BLOCK COPOLYMER COMPOSITE MEMBRANE AND MANUFACTURING METHOD THEREOF	UNIV QILU TECHNOLOGY	2	2019	Ativo	Celulose	Alimentos, Saúde, Papel e Celulose	Membrana	Processo químico convencional
AU2020101696	SELF-CLEANING INTELLIGENT TEMPERATURE CONTROL NANOCELLULOSE FILM, PREPARATION METHOD AND APPLICATION THEREOF	UNIV QILU TECHNOLOGY	2	2019	Ativo	Nanocelulose/ Celulose nanofibrilada	Material de construção, Outros	Filme	Processo químico convencional

NÚMERO DO DOCUMENTO <sup>1</sup>	TÍTULO	TITULAR	Nº DE PAÍSES DE DEPÓSITO	ANO DE PRIORIDADE	STATUS GERAL <sup>2</sup>	MATÉRIA-PRIMA	SETOR DE APLICAÇÃO	PRODUTO QUÍMICO	MÉTODO DE PROCESSAMENTO
US2021024942	AUREOBASIDIUM PULLULANS STRAINS WITH HIGH-YIELD HEAVY OIL AND CONSTRUCTION METHOD AND APPLICATION THEREOF	TIANJIN UNIV OF SCIENCE AND TECHNOLOGY	2	2019	Ativo	Açúcares	Saúde, Agricultura, Produtos Químicos	Óleo microbiano/microalgas	Fermentação/Crescimento de micro-organismos
WO202021068309	PREPARATION AND APPLICATION OF FRESH FLOWER FIBER FILAMENT FOR TEXTILES	QINGDAO INST OF BIOENERGY AND BIOPROCESS TECHNOLOGY CHINESE ACADEMY OF SCIENCES	2	2019	Ativo	Biomassa	Têxtil	Fibras, Tecido/ não tecido	Processo químico convencional
WO202021068449	MODIFIED CNF MEMBRANE CAPABLE OF CATALYTICALLY DEGRADING 4-NITROPHENOL, PREPARATION METHOD THEREFOR AND APPLICATION THEREOF	QILU UNIV OF TECHNOLOGY	3	2019	Ativo	Celulose, Nanocelulose/ Celulose nanofibrilada	Produtos Químicos, Fármacos	Membrana	Processo químico convencional
WO202021071365	NANOFIBRE MATRIX MADE OF NATURAL POLYMERS WITH NATURAL FUNCTIONAL INGREDIENTS FOR COSMETIC PRODUCTS	REVOLUTION FIBRES LTD	4	2019	Ativo	Polissacarídeos animais ou vegetais,	Cosméticos	Fibras	Processo químico convencional, Processo de fiação
WO202021047111	INDISSOLVABLE PHOSPHORUS AVAILABILITY METHOD	UNIV NORTHEAST AGRICULTURAL	2	2019	Ativo	Açúcares, Biomassa	Agricultura	Fertilizante	Processo químico convencional
WO202021047112	METHOD FOR MAKING HARDLY-SOLUBLE PHOSPHORUS AVAILABLE	UNIV NORTHEAST AGRICULTURAL	2	2019	Ativo	Açúcares, Biomassa	Agricultura	Fertilizante	Processo químico convencional
AU2020101197	PREPARATION PROCESS OF NEW-ENERGY BIOMASS MATERIAL FOR 3D PRINTING	UNIV QUZHOU	2	2019	Ativo	Celulose	Materiais poliméricos	Material para impressão 3D	Processo químico convencional
CN110354819	PLANT CELLULOSE ABSORPTION SPONGE, AND PREPARATION METHOD AND APPLICATION OF PLANT CELLULOSE ABSORPTION SPONGE	UNIV GUANGZHOU	2	2019	Ativo	Celulose, Biomassa Lignocelulósica	Outros	Espanja	Processo químico convencional

NÚMERO DO DOCUMENTO <sup>1</sup>	TÍTULO	TITULAR	Nº DE PAÍSES DE DEPÓSITO	ANO DE PRIORIDADE	STATUS GERAL <sup>2</sup>	MATÉRIA-PRIMA	SETOR DE APLICAÇÃO	PRODUTO QUÍMICO	MÉTODO DE PROCESSAMENTO
WO202021027019	PREPARATION METHOD FOR SILICOALUMINOPHOSPHATE SUPPORTED HYDROGENATION CATALYST HAVING POROUS STRUCTURE AND APPLICATION THEREOF IN PREPARATION OF BIOFUEL	UNIV NANKAI TIANJIN BINENG SCIENCE AND TECH CO LTD	2	2019	Ativo	Óleo Vegetal, Óleo residual	Combustíveis	Biodiesel, Diesel verde, Bio-gasolina, Líquido combustível	Processo químico convencional
WO202021027100	NITROGEN-DOPED POROUS CARBON MATERIAL, PREPARATION METHOD THEREFOR AND USE THEREOF	UNIV SHANDONG	2	2019	Ativo	Biomassa	Eletrônicos	Capacitores	Processo químico convencional
WO202021027006	NOVEL DEGRADABLE HEMOSTATIC MATERIAL AND PREPARATION METHOD THEREFOR	NKD PHARMA CO LTD	2	2019	Ativo	Celulose	Saúde	Material hemostático biodegradável	Processo químico convencional
US2021031251	FERMENTATION TREATMENT EQUIPMENT AND FERMENTATION TREATMENT METHOD FOR VARIOUS ANIMAL CARCASSES	HUANG YUNG LIN	4	2019	Ativo	Resíduos sólidos	Agricultura	Biogás, Fertilizante	Fermentação/Crescimento de micro-organismos
WO202021017154	ESCHERICHIA COLI LIPOPOLYSACCHARIDE SIMPLIFIED ENGINEERING BACTERIA AND APPLICATION THEREOF FOR HIGH YIELD OF PHB	UNIV JIANGNAN	2	2019	Ativo	Açúcares	Materiais poliméricos, Biotecnologia	Poli 3-hidroxi-butarato (PHB)	Fermentação/Crescimento de micro-organismos
US2020277408	ANAMYLOPECTIN-BASED CYCLIC GLUCAN AND METHOD FOR PROCESSING THE SAME	UNIV JIANGNAN	2	2019	Ativo	Amido	Alimentos, Produtos Químicos, Fármacos	Polissacarídeos	Processo químico convencional, Catálise enzimática
WO202021012776	METHOD FOR PREPARING BIOMASS-BASED CONDUCTIVE HYDROGEL BY 3D PRINTING	INST CHEMICAL IND FOREST PRODUCTS CAF	2	2019	Ativo	Celulose, Breu	Eletrônicos, Saúde, Cosméticos, Materiais poliméricos	Material condutor	Processo químico convencional

NÚMERO DO DOCUMENTO <sup>1</sup>	TÍTULO	TITULAR	Nº DE PAÍSES DE DEPÓSITO	ANO DE PRIORIDADE	STATUS GERAL <sup>2</sup>	MATÉRIA-PRIMA	SETOR DE APLICAÇÃO	PRODUTO QUÍMICO	MÉTODO DE PROCESSAMENTO
WO202021012411	METHOD FOR PREPARING GUAIACOL PRODUCT FROM LIGNIN BY MEANS OF STEAM-ASSISTED PYROLYSIS	INST OF CHEMICAL IND OF FORESTRY PRODUCTS CHINESE ACADEMY OF FORESTRY	2	2019	Ativo	Lignina	Produtos Químicos	Guaiacol	Processo químico convencional
AU2020100082	BIO-BASED THERMAL ADAPTATION COMPOSITE MATERIAL HAVING THREE-DIMENSIONAL MULTI-ELEMENT EUTECTIC STRUCTURE AND PREPARATION METHOD THEREOF	UNIV QILU TECHNOLOGY	2	2019	Ativo	Biomassa residual	Material de construção	Material de construção	Processo químico convencional
WO202021013167	GAS DIFFUSION LAYER, PREPARATION METHOD THEREFOR, AND USE THEREOF	SUZHOU INST NANO TECH AND NANO BIONICS SINANO CAS	2	2019	Ativo	Celulose	Eletrônicos	Célula de Combustível	Processo químico convencional
WO202021012838	METHOD AND APPARATUS FOR HYDROCRACKING MINERALIZED REFUSE PYROLYSIS OIL	UNIV EAST CHINA SCIENCE AND TECH	2	2019	Ativo	Resíduos sólidos	Combustíveis	Olefinas/ Aromáticos, Diesel verde, Bioóleo/Bionafta	Processo químico convencional
AU2020100293	MODIFIED NANO CELLULOSE FIBER AND PREPARATION METHOD AS WELL AS APPLICATION IN CATALYZING DEGRADATION OF METHYLENE BLUE	UNIV QILU TECHNOLOGY	2	2019	Ativo	Nanocelulose/ Celulose nanofibrilada	Outros	Agente de degradação de tintas	Processo químico convencional
WO202021008172	HIGH-STABILITY STARCH-BASED PICKERING EMULSION AND PREPARATION METHOD THEREFOR	UNIV SOUTH CHINA TECH	3	2019	Ativo	Amido	Alimentos, Saúde, Cosméticos, Produtos Químicos	Emulsificante	Processo químico convencional
WO202021008171	AMPHIPHILIC STARCH NANOPARTICLES AND PREPARATION METHOD THEREFOR	UNIV SOUTH CHINA TECH	2	2019	Ativo	Amido	Alimentos	Nanomaterial	Catálise enzimática

NÚMERO DO DOCUMENTO <sup>1</sup>	TÍTULO	TITULAR	Nº DE PAÍSES DE DEPÓSITO	ANO DE PRIORIDADE	STATUS GERAL <sup>2</sup>	MATÉRIA-PRIMA	SETOR DE APLICAÇÃO	PRODUTO QUÍMICO	MÉTODO DE PROCESSAMENTO
WO202021000963	TRICHODERMA REESEI STRAIN, CULTURE METHOD THEREFOR, AND APPLICATION THEREOF	SHANDONG BAILONG CHUANGYUAN BIO TECH CO LTD	3	2019	Ativo	Açúcares	Alimentos	Xilooligossacarídeo	Fermentação/Crescimento de micro-organismos
WO202021000542	METHOD FOR PREPARING CELLULOSE SPONGE USING BEAN DREGS	SHANGHAI QINGMEI GREEN FOOD GROUP CO LTD	3	2019	Ativo	Celulose, Biomassa residual	Alimentos, Saúde, Cosméticos, Produtos de higiene/limpeza, Fármacos	Esponja	Processo químico convencional
WO2020258689	METHOD FOR PREPARING AVIATION FUEL INTERMEDIATE FROM CELLULOSE	GUANGZHOU INST ENERGY CONVERSION CAS	2	2019	Ativo	Celulose	Combustíveis	Diesel verde	Processo químico convencional
WO2020258409	CATALYST FOR PRODUCING HYDROGEN BY LIQUID PHASE REFORMING OF CELLULOSE, PREPARATION AND USE THEREOF	UNIV BEIJING CHEM TECH	2	2019	Ativo	Celulose	Combustíveis	Hidrogênio	Processo químico convencional
WO2020258408	METHOD FOR EFFICIENT HYDRO-CONVERSION OF FURFURYL ALCOHOL, AND HIGH-DISPERSION SUPPORTED PT CATALYST	UNIV BEIJING CHEM TECH	2	2019	Ativo	Biomassa	Produtos Químicos	Furfural	Processo químico convencional
AU2020101038	PREPARATION METHOD OF LIGNIN-RESIN SUPER-HYDROPHOBIC INSULATED CORROSION-RESISTANT COATING	UNIV QILU TECHNOLOGY	4	2019	Ativo	Lignina	Tintas e Revestimentos, Materiais poliméricos	Resina	Processo químico convencional
AU2020101036	PREPARATION METHOD OF SUPER-HYDROPHOBIC LIGNIN SPONGE WITH OIL-WATER SEPARATION FUNCTION	UNIV QILU TECHNOLOGY	4	2019	Ativo	Lignina	Produtos Químicos, Materiais poliméricos	Material adsorvente, Esponja	Processo químico convencional
AU2020101037	PREPARATION METHOD OF LIGNIN-CHITOSAN BASED FLUORIDE-FREE HIGH-STRENGTH SUPER-HYDROPHOBIC PAPER	UNIV QILU TECHNOLOGY	4	2019	Ativo	Lignina, Polissacarídeos animais ou vegetais	Embalagens, Alimentos, Papel e Celulose	Papel, Material para embalagem	Processo químico convencional



NÚMERO DO DOCUMENTO <sup>1</sup>	TÍTULO	TITULAR	Nº DE PAÍSES DE DEPÓSITO	ANO DE PRIORIDADE	STATUS GERAL <sup>2</sup>	MATÉRIA-PRIMA	SETOR DE APLICAÇÃO	PRODUTO QUÍMICO	MÉTODO DE PROCESSAMENTO
WO2020258749	LIGNIN ADSORBENT, PREPARATION METHOD THEREFOR AND APPLICATION THEREOF	UNIV QILU TECHNOLOGY	2	2019	Ativo	Lignina	Outros	Material adsorvente	Processo químico convencional
WO2020248781	METHOD FOR PREPARING FURFURAL BY CATALYSIS OF IONIC LIQUID	UNIV ZHEJIANG	2	2019	Ativo	Açúcares, Biomassa	Combustíveis, Produtos Químicos	Furfural	Processo químico convencional
WO2020248663	CELLULOSE-COATED LITHIUM-ION BATTERY SEPARATOR PREPARATION METHOD	ZHEJIANG JINCHANG SPECIAL PAPER CO LTD	2	2019	Inativo	Celulose	Eletrônicos	Baterias	Processo químico convencional
AU2020100277	CELLULOSE NANOFIBRIL-BASED HYDROPHOBIC COMPOSITE FILM MATERIAL AND METHOD FOR PREPARING THE SAME	UNIV QILU TECHNOLOGY	2	2019	Ativo	Celulose, Nanocelulose/ Celulose nanofibrilada	Embalagens	Filme	Processo químico convencional
WO2020238404	PREPARATION METHOD FOR PLASTIC-FREE BIOMASS-BASED OIL-PROOF AND ANTIBACTERIAL FOOD PACKAGING PAPER	ZHEJIANG JINCHANG SPECIAL PAPER CO LTD	2	2019	Inativo	Nanocelulose/ Celulose nanofibrilada, Amido, Polissacarídeos animais ou vegetais	Embalagens	Material antibactericida, Material para embalagem	Processo químico convencional
US2020370078	METHOD OF PRODUCING OIL CONTAINING POLYUNSATURATED FATTY ACIDS BY USING SCHIZOCHYTRIUM SP.	INFINITUS CHINA CO LTD	2	2019	Ativo	Açúcares	Alimentos	Óleo microbiano/microalgas, Extrato de bactérias/fungos	Fermentação/Crescimento de micro-organismos
WO2020228713	METHOD FOR EXTRACTING USEFUL SUBSTANCES FROM SHRIMP SHELLS	HUNAN BEIBEISHENG BIOTECHNOLOGY CO LTD	2	2019	Ativo	Resíduos sólidos	Alimentos, Cosméticos, Produtos Químicos, Fármacos	Quitosana, Sais de cálcio	Catálise enzimática
WO2020228488	METHOD FOR COMPREHENSIVE UTILIZATION OF BIOMASS MATERIAL	NANJING COJINA NEW MAT INST CO LTD	2	2019	Ativo	Biomassa, Biomassa residual	Combustíveis	Olefinas/ Aromáticos, Hidrogênio, Carbono sólido	Processo químico convencional, Fluido supercrítico, Microondas
WO2020221145	PEARL SHELL WHITENING FACTOR AND PREPARATION METHOD THEREFOR AND USE THEREOF	OSM BIOLOGY CO LTD	2	2019	Ativo	Resíduos sólidos	Cosméticos	Fator clareador	Processo químico convencional, Catálise enzimática

NÚMERO DO DOCUMENTO <sup>1</sup>	TÍTULO	TITULAR	Nº DE PAÍSES DE DEPÓSITO	ANO DE PRIORIDADE	STATUS GERAL <sup>2</sup>	MATÉRIA-PRIMA	SETOR DE APLICAÇÃO	PRODUTO QUÍMICO	MÉTODO DE PROCESSAMENTO
WO2020215561	METHOD AND APPLICATION FOR PREPARING DISPERSANT USING LIGNIN DEGRADATION PRODUCT	FU ZHOU UNIV	2	2019	Ativo	Lignina	Tintas e Revestimentos, Material de construção	Dispersante	Processo químico convencional, Microondas
WO2020215812	METHOD FOR PREPARING 4,4'-DIALKYLBIHENYL FROM 2-ALKYL FURAN	DALIAN INST CHEM AND PHYSICS CAS	2	2019	Ativo	Hidroximetilfurfural e similares	Produtos Químicos, Materiais poliméricos	4,4'-Dialquilbifenil	Processo químico convencional
WO2020215897	METHOD FOR PREPARING POPLAR XYLOOLIGOSACCHARIDE PURIFIED LIQUID, POPLAR XYLOOLIGOSACCHARIDE PURIFIED LIQUID, XYLOOLIGOSACCHARIDE SOLID PREPARED THEREFROM AND USE THEREOF	UNIV QILU TECHNOLOGY	3	2019	Ativo	-	Papel e Celulose	Enzimas	Processo químico convencional
CN110060873	HOLLOW BIOLOGICAL CARBON SPHERE-BASED NICKEL SULFIDE NANOROD SUPERCAPACITOR AND PREPARATION METHOD	UNIV QILU TECHNOLOGY	2	2019	Ativo	Fungo/Bactéria/Levedura	Eletrônicos, Combustíveis	Capacitores	Processo químico convencional
WO2020199350	HIGH-PERFORMANCE CALCIUM SULFATE WHISKER MATERIAL AND PREPARATION PROCESS THEREFOR	TH UNIS INSIGHT CO LTD UNIV XIAMEN	2	2019	Ativo	Celulose, Lignina	Materiais poliméricos	Enchimento de reforço, Nanomaterial	Processo químico convencional
WO2020192053	METHOD FOR PREPARING FURFURAL	GUANGZHOU YINNOVATOR BIOTECH CO LTD	4	2019	Ativo	Açúcares, Hemicelulose	Produtos Químicos	Furfural	Processo químico convencional
WO2020186593	DIACYLGLYCEROL ACYLTRANSFERASE 1 AND USE THEREOF IN PRODUCTION OF TRIGLYCERIDE	UNIV JIANGNAN	3	2019	Ativo	Açúcares	Saúde, Biotecnologia	Ácido graxo, Óleo microbiano/microalgas	Fermentação/Crescimento de micro-organismos
WO2020181779	METHOD FOR PREPARING LIPOAMINO ACID COMPOUND ON BASIS OF DEEP EUTECTIC SOLVENT	UNIV JIANGNAN	3	2019	Ativo	Ácidos graxos	Alimentos	Emulsificante	Processo químico convencional

NÚMERO DO DOCUMENTO <sup>1</sup>	TÍTULO	TITULAR	Nº DE PAÍSES DE DEPÓSITO	ANO DE PRIORIDADE	STATUS GERAL <sup>2</sup>	MATÉRIA-PRIMA	SETOR DE APLICAÇÃO	PRODUTO QUÍMICO	MÉTODO DE PROCESSAMENTO
WO2020177485	NANO SILVER PARTICLE/CELLULOSIC FIBER COMPOSITE MATERIAL AND PREPARATION METHOD	UNIV SOUTH CHINA TECH	2	2019	Ativo	Celulose	Produtos Químicos	Nanomaterial	Processo químico convencional
AU2020100246	METHOD FOR PREPARING ENRICHED XYLOBIOSIDE TO XYLOTETRAOSE FROM EUCALYPTUS HYDROTHERMAL PRETREATMENT LIQUID	UNIV QILU TECHNOLOGY	2	2019	Ativo	Biomassa Ligno celulósica	Alimentos, Fármacos	Xilooligossacarídeo	Fermentação/Crescimento de micro-organismos, Processo químico convencional
WO2020173101	METHOD FOR PREPARING FLAME-RETARDANT CELLULOSE FIBRE	UNIV DONGHUA	4	2019	Ativo	Celulose	Têxtil	Fibras	Processo químico convencional
WO2020156421	METHOD AND SYSTEM FOR PREPARING FUEL BY USING HIGH ACID VALUE BIOLOGICAL OIL AND FAT	ECO ENVIRONMENTAL ENERGY RES INST LTD UNIV TIANJIN	4	2019	Ativo	Óleo Vegetal, Óleo Animal	Combustíveis	Diesel verde	Processo químico convencional
US2020224110	METHOD OF BIOMASS GRADING PYROLYSIS GASIFICATION IN A CIRCULATING FLUIDIZED BED	UNIV CHINA PETROLEUM EAST CHINA	2	2019	Ativo	Biomassa	Produtos Químicos	Gás de Síntese	Processo químico convencional
WO2020143708	BACILLUS LICHENIFORMIS (B.LICHENIFORMIS) ENGINEERING BACTERIUM CAPABLE OF RESTRAINING AUTOLYSIS OF THALLI AND CONSTRUCTION METHOD AND APPLICATION FOR B.LICHENIFORMIS ENGINEERING BACTERIUM	UNIV QILU TECHNOLOGY	3	2019	Ativo	Açúcares, Glicerol	Têxtil, Alimentos, Biotecnologia, Fármacos	Enzimas	Fermentação/Crescimento de micro-organismos
WO2020134850	DEGRADABLE BIO-BASED MASTERBATCH AND PREPARATION METHOD THEREFOR AND APPLICATION THEREOF	KINGFA SCIENCE AND TECHNOLOGY CO	2	2018	Ativo	Amido, Ácido Láctico/PLA	Materiais poliméricos	Poliéster, Material biodegradável	Processo químico convencional
CN109369367	METHOD FOR PREPARING 4-(3-HYDROXYPHENYL)-4-OXOBUTYRIC ACID FROM LIGNIN	UNIV ANHUI SCI AND TECHNOLOGY	2	2018	Ativo	Lignina	Agricultura, Produtos Químicos, Fármacos	Olefinas/ Aromáticos	Processo químico convencional

NÚMERO DO DOCUMENTO <sup>1</sup>	TÍTULO	TITULAR	Nº DE PAÍSES DE DEPÓSITO	ANO DE PRIORIDADE	STATUS GERAL <sup>2</sup>	MATÉRIA-PRIMA	SETOR DE APLICAÇÃO	PRODUTO QUÍMICO	MÉTODO DE PROCESSAMENTO
AU2019101001	METHOD FOR SYNTHESIZING SODIUM ZIRCONATE AND APPLICATION THEREOF	RESEARCH INST FOR ENVIRONMENTAL INNOVATION SUZHOU TSINGHUA UNIV TSINGHUA	2	2018	Ativo	Biomassa, Biomassa residual, Resíduos sólidos	Combustíveis	Hidrogênio	Processo químico convencional
US2021102225	CONSTRUCTION OF MUCOR CIRCINELLOIDES CELL FACTORY FOR PRODUCING STEARIDONIC ACID AND FERMENTATION TECHNOLOGY THEREOF	UNIV SHANDONG TECHNOLOGY	3	2018	Ativo	Óleo Vegetal	Saúde	Ácido estearidônico, Ácido graxo	Fermentação/Crescimento de micro-organismos
US2021102227	CONSTRUCTION METHOD OF MUCOR CIRCINELLOIDES CELL FACTORY FOR PRODUCING DIHOMO-GAMMA-LINOLENIC ACID AND FERMENTATION TECHNOLOGY	UNIV SHANDONG TECHNOLOGY	3	2018	Ativo	Óleo Vegetal	Saúde	Ácido graxo	Fermentação/Crescimento de micro-organismos
US10434551	METHOD FOR IMPROVING SALINE-ALKALINE SOIL BY USING BIOMASS RAPID PYROLYSIS PRODUCT	UNIV CHINA PETROLEUM EAST CHINA	2	2018	Ativo	Biomassa residual	Agricultura	Bioóleo/Bionafta, Melhorador de solo	Processo químico convencional
US10487265	METHOD FOR PYROLYSIS TREATMENT OF OILY SLUDGE AND ENVIRONMENT-FRIENDLY RENOVATION OF THE RESIDUE THEREOF WITH HUMIC ACID SUBSTANCE	UNIV CHINA PETROLEUM EAST CHINA	2	2018	Ativo	Biomassa residual	Agricultura	Bioóleo/Bionafta, Melhorador de solo	Processo químico convencional
WO2020113995	METHOD FOR PREPARING LEVULINIC ACID AND FURFURAL BY MEANS OF DIRECT LIQUEFACTION OF FIBROUS BIOMASS	INST CHEMICAL IND FOREST PRODUCTS CAF	3	2018	Ativo	Biomassa, Biomassa Lignocelulósica, Biomassa residual	Produtos Químicos	Ácido levulínico, Furfural	Processo químico convencional
WO2020114284	SYSTEM AND METHOD FOR CONTINUOUSLY HYDROLYZING HEMICELLULOSE TO PREPARE XYLOSE SOLUTION	ZHEJIANG HUAKANG PHARMACEUTICAL CO LTD JIAOZUO HUAKANG POLYOL CO LTD	5	2018	Ativo	Hemicelulose	-	Xilose	Processo químico convencional

NÚMERO DO DOCUMENTO <sup>1</sup>	TÍTULO	TITULAR	Nº DE PAÍSES DE DEPÓSITO	ANO DE PRIORIDADE	STATUS GERAL <sup>2</sup>	MATÉRIA-PRIMA	SETOR DE APLICAÇÃO	PRODUTO QUÍMICO	MÉTODO DE PROCESSAMENTO
WO2020108057	METHOD FOR PREPARING MODIFIED LIGNIN/CHITOSAN RUBBER REINFORCING FILLER	TAO WEIZHEN	2	2018	Ativo	Lignina, Polissacarídeos animais ou vegetais	Materiais poliméricos	Enchimento de reforço, Espuma/ plástico / borracha	Processo químico convencional
WO2020107587	ENVIRONMENTALLY-FRIENDLY FERTILIZER CONTAINING CHLORELLA FUNCTIONAL COMPONENTS AND PREPARATION PROCESS THEREFOR	YANTAI SINORICH BIOTECHNOLOGY CO LTD	3	2018	Inativo	Açúcares	Agricultura	Fertilizante	Fermentação/Crescimento de micro-organismos
WO2020103424	METHOD FOR SPINNING CELLULOSE FIBER	SHAOXING MEIBIAO TEXTILE INSPECTION CO LTD	2	2018	Ativo	Celulose	Têxtil	Fibras	Processo químico convencional, Processo de fiação
WO2020103635	LIGNIN POROUS CARBON NANO SHEET, PREPARATION METHOD THEREFOR, AND APPLICATION THEREOF IN SUPER CAPACITOR ELECTRODE MATERIAL	UNIV SOUTH CHINA TECH	3	2018	Ativo	Lignina	Eletrônicos	Capacitores, Nanomaterial, Carbono sólido	Processo químico convencional
WO2020098390	METHOD FOR PREPARING CELLULOSE MICROSPHERE ADSORBENT	GUAN MINFU	2	2018	Ativo	Celulose, Biomassa residual	Têxtil	Material adsorvente	Processo químico convencional
WO2020093919	ADSORPTIVE STARCH AND ADSORPTIVE STARCH AGGLOMERATE, PREPARATION METHOD AND APPLICATION THEREOF, AND NUTRIENT FORMULATION COMPRISING SAME	ZHEJIANG NHU CO LTD UNIV ZHEJIANG UNIV NINGBO TECHNOLOGY	3	2018	Ativo	Amido	Alimentos, Ração animal, Cosméticos, Fármacos	Material adsorvente	Processo químico convencional, Catálise enzimática
US2020121609	PH-SENSITIVE STARCH-BASED MICROCAPSULE AND ITS PREPARATION METHOD	UNIV JIANGNAN	3	2018	Ativo	Amido	Alimentos	Hidrogel	Processo químico convencional
WO2020077673	EASY-CONTROL TECHNOLOGY FOR PREPARING BIOMASS SKELETAL CHARCOAL HAVING MICROPORE-MESOPORE STRUCTURE AND HIGH SPECIFIC SURFACE AREA	UNIV NANJING TECH	3	2018	Ativo	Biomassa residual	Combustíveis, Outros	Carvão, Carbono sólido, Material adsorvente	Processo químico convencional

NÚMERO DO DOCUMENTO <sup>1</sup>	TÍTULO	TITULAR	Nº DE PAÍSES DE DEPÓSITO	ANO DE PRIORIDADE	STATUS GERAL <sup>2</sup>	MATÉRIA-PRIMA	SETOR DE APLICAÇÃO	PRODUTO QUÍMICO	MÉTODO DE PROCESSAMENTO
US2019119493	VEGETABLE OIL POLYOL FOR FLEXIBLE POLYURETHANE FOAM AND PREPARATION METHOD AND APPLICATION THEREOF	UNIV NANJING TECH	2	2018	Ativo	Óleo Vegetal	Materiais poliméricos	Poliuretano, Espuma/plástico / borracha	Processo químico convencional
US2019119496	TOTALLY BIO-BASED VEGETABLE OIL POLYOL AND PREPARATION METHOD AND USE THEREOF	UNIV NANJING TECH	2	2018	Ativo	Óleo Vegetal	Materiais poliméricos	Poliuretano, Espuma/plástico / borracha	Processo químico convencional
WO2020057561	METHOD FOR PREPARING D-PSICOSE FROM STARCH	LIVINGZONE SHANGHAI BIO CHEM TECH CO LTD	2	2018	Ativo	Amido	Alimentos, Saúde	D-psicose	Processo químico convencional, Catálise enzimática
WO2020052676	WATER-SOLUBLE COATING MATERIAL FOR RECYCLABLE PAPER-PLASTIC COMPOSITE MATERIAL AND PREPARATION METHOD THEREFOR	UNIV SOUTH CHINA TECH	2	2018	Inativo	Celulose, Amido, Glicerol	Tintas e Revestimentos, Embalagens, Papel e Celulose	Material para embalagem	Processo químico convencional
WO2020034958	PROCESS FOR PREPARING BIOLOGICAL SUBSTRATE-BASED DEGRADABLE PACKAGING MATERIAL	ZHOU LU	2	2018	Inativo	Amido	Embalagens	Material biodegradável	Processo químico convencional
WO2020029946	HYDROLYTIC FERMENTATION METHOD FOR LIGNOCELLULOSE BIOMASS RAW MATERIAL	JUNHE BIOTECHNOLOGY CO LTD	2	2018	Ativo	Biomassa Lignocelulósica, Biomassa residual	Ração animal, Agricultura	Fertilizante	Fermentação/Crescimento de micro-organismos, Catálise enzimática
US2020032237	RECOMBINANT STRAIN OF BACILLUS SUBTILIS	UNIV JIANGNAN	2	2018	Ativo	Açúcares	Cosméticos, Fármacos	Acetilglucosamina	Fermentação/Crescimento de micro-organismos
WO2020011240	PREPARATION METHOD FOR DOUBLE-SENSITIVITY CELLULOSE-BASED AEROGEL	UNIV XIAMEN	3	2018	Ativo	Celulose, Biomassa Lignocelulósica	Fármacos	Aerogel	Processo químico convencional
WO2020010749	MODIFIED CARBON NITRIDE PHOTOCATALYST AND PREPARATION METHOD THEREFOR, AND METHOD FOR SYNTHESIZING XYLOSIC ACID BY PHOTOCATALYTIC OXIDATION OF XYLOSE	UNIV SOUTH CHINA TECH	2	2018	Ativo	Açúcares	Têxtil, Agricultura, Produtos Químicos, Materiais poliméricos, Material de construção	Ácido xilósico	Processo químico convencional

NÚMERO DO DOCUMENTO <sup>1</sup>	TÍTULO	TITULAR	Nº DE PAÍSES DE DEPÓSITO	ANO DE PRIORIDADE	STATUS GERAL <sup>2</sup>	MATÉRIA-PRIMA	SETOR DE APLICAÇÃO	PRODUTO QUÍMICO	MÉTODO DE PROCESSAMENTO
WO2020001516	STEVIOSIDE DERIVATIVE REBAUDIOSIDE A1G, PREPARATION, PURIFICATION AND APPLICATION THEREOF	DONGTAI HIRYE BIOTECHNOLOGY CO LTD	2	2018	Ativo	Açúcares, Amido	Alimentos	Adoçante (Esteviosídeo)	Catálise enzimática
WO2019237466	METHOD FOR PREPARING REGENERATED CELLULOSE FIBER DYEABLE WITH NATURAL DYE	JIANGSU GOLDSUN TEXTILE SCIENCE AND TECH CO LTD	3	2018	Ativo	Celulose, Polissacarídeos animais ou vegetais, Ácido tânico ou itacônico	Têxtil	Tecido/ não tecido	Processo químico convencional
WO2019237619	MAGNETIC FERROMANGANESE OXIDE-LOADED MESOPOROUS CELLULOSE BIOCHAR COMPOSITE MATERIAL, PREPARATION METHOD THEREFOR AND USE THEREOF	UNIV SOUTH CHINA TECH	2	2018	Ativo	Celulose	Outros	Carvão, Carbono sólido, Material adsorvente	Processo químico convencional
WO2019233357	CARBON-BASED NEGATIVE ELECTRODE MATERIAL WITH HIGH RAMP CAPACITY, AND PREPARATION METHOD THEREFOR AND USE THEREOF	INST PHYSICS CAS	3	2018	Ativo	Açúcares, Celulose, Amido, Lignina, Biomassa	Eletrônicos	Eletrodos	Processo químico convencional
WO2019227743	CHITOSAN OLIGOSACCHARIDE DROPPING PILL AND PREPARATION METHOD THEREFOR	UNIV GUANGDONG PHARM	2	2018	Inativo	Polissacarídeos animais ou vegetais	Fármacos	Princípio ativo	Processo químico convencional
US2020381137	CONDUCTIVE FILM, PRODUCTION METHOD THEREOF, AND DISPLAY APPARATUS	BOE TECHNOLOGY GROUP CO LTD HEFEI BOE DISPLAY TECH CO LTD	3	2018	Ativo	Celulose, Nanocelulose/ Celulose nanofibrilada	Eletrônicos	Filme condutor	Processo químico convencional
US2021079049	ENGINEERED BIOFILMS	UNIV SHANGHAI TECH	3	2018	Ativo	Fungo/Bactéria/Levedura	Tintas e Revestimentos, Eletrônicos, Saúde	Adesivo, Filme	Catálise enzimática
US2019330536	CONVERSION PROCESS FOR AN ORGANIC MATERIAL	BEIJING SANJU ENVIRONMENTAL PROT AND NEW MATERIALS CO LTD	5	2018	Ativo	Macro ou microalgas, Biomassa residual, Resíduos sólidos, Óleo residual	Produtos Químicos	Olefinas/ Aromáticos, Diesel verde, Bioóleo/Bionafta	Processo químico convencional
US2019330550	METHOD FOR BURNING SOLID OR SEMI-SOLID FUEL	DAI AILIN	3	2018	Ativo	Biomassa residual, Resíduos sólidos	Combustíveis	Biogás	Processo químico convencional

NÚMERO DO DOCUMENTO <sup>1</sup>	TÍTULO	TITULAR	Nº DE PAÍSES DE DEPÓSITO	ANO DE PRIORIDADE	STATUS GERAL <sup>2</sup>	MATÉRIA-PRIMA	SETOR DE APLICAÇÃO	PRODUTO QUÍMICO	MÉTODO DE PROCESSAMENTO
WO2019205422	BACILLUS COAGULANS XP AND APPLICATION THEREOF IN ANIMAL FEED PRODUCTION	GUANGDONG CLEAMOL TECH CO LTD	2	2018	Inativo	Biomassa residual, Resíduos sólidos	Ração animal	Extrato de bactérias/fungos	Fermentação/Crescimento de micro-organismos
US2020040144	PROCESSING METHOD FOR INTELLIGENT HYDROGEL FROM NANOMETER STARCH PARTICLES	UNIV JIANGNAN	3	2018	Ativo	Açúcares, Amido	Alimentos	Hidrogel	Processo químico convencional
WO2019196703	PREPARATION METHOD FOR CATALYST FOR USE IN SYNTHESIZING AVIATION FUEL FROM SYNTHESIS GAS, CATALYST	MOHAN CO LTD CHAI JIANYU HIGHCHEM TECH CO LTD	3	2018	Ativo	Biomassa, (Bio) Gás de Síntese	Combustíveis	Diesel verde	Processo químico convencional
WO2019196289	FERTILIZER ANTI-CAKING AGENT, PREPARATION METHOD THEREFOR AND APPLICATION THEREOF	HUBEI FORBON TECHNOLOGY CO LTD	3	2018	Ativo	Biomassa residual	Agricultura	Fertilizante	Processo químico convencional
WO2019196379	METHOD FOR CATALYZING SELECTIVE HYDROGENOLYSIS OF LIGNIN BY NICKEL-BASE MATERIAL LOADED BY ZIRCONIUM PHOSPHATE	UNIV SOUTH CHINA TECH	2	2018	Ativo	Lignina	Combustíveis, Produtos Químicos	4-Etilfenol, Olefinas/Aromáticos	Processo químico convencional
WO2019196419	BIO-ORGANIC FERTILIZER AND PREPARATION METHOD THEREFOR AND APPLICATION THEREOF	HE XINQIAO	2	2018	Inativo	Resíduos sólidos	Agricultura	Fertilizante	Fermentação/Crescimento de micro-organismos
US2021032665	RECOMBINANT YEAST STRAIN FOR PRODUCING NERVONIC ACIDS AND APPLICATION THEREOF	ZHEJIANG ZHENYUAN PHARMACEUTICAL CO LTD QINGDAO INST BIOENERGY AND BIOPROCESS TECH CAS	5	2018	Ativo	Açúcares	Saúde	Ácido graxo, Óleo microbiano/microalgas	Fermentação/Crescimento de micro-organismos
WO2019184170	METHOD FOR MANUFACTURING REGENERATED CELLULOSE FIBER USING NATURAL DYE	JIANGSU GOLDSUN TEXTILE SCIENCE AND TECH CO LTD	2	2018	Inativo	Celulose	Têxtil	Tecido/ não tecido	Processo químico convencional



NÚMERO DO DOCUMENTO <sup>1</sup>	TÍTULO	TITULAR	Nº DE PAÍSES DE DEPÓSITO	ANO DE PRIORIDADE	STATUS GERAL <sup>2</sup>	MATÉRIA-PRIMA	SETOR DE APLICAÇÃO	PRODUTO QUÍMICO	MÉTODO DE PROCESSAMENTO
WO2019179507	BIOMASS WHITE CARBON BLACK, PREPARATION METHOD THEREFOR AND USE THEREOF	FENGHAI PANJIN RICE BIOTECHNOLOGY CO LTD	4	2018	Ativo	Biomassa residual	Tintas e Revestimentos, Saúde, Agricultura, Materiais poliméricos, Fármacos	(bio) Negro de fumo	Processo químico convencional
US2021016264	CATALYTIC TEST PAPER PREPARED BY COMPOSITING METAL PARTICLE-EMBEDDED BACTERIAL CELLULOSE WITH PLANT FIBERS, AND METHOD THEREFOR	UNIV SOUTH CHINA TECH	3	2018	Ativo	Celulose	Produtos Químicos	Papel, Suporte para catalisador metálico	Processo químico convencional
US2019246634	ANTIMICROBIAL CELLULOSIC FIBER, PRODUCTION METHOD AND APPLICATION THEREOF	LUSHAN HUAMEI COVERED YARN CO LTD	2	2018	Inativo	Celulose	Têxtil	Fibras	Processo químico convencional
WO2019140909	PREPARATION AND APPLICATION OF BIO-NANO-MAGNETIC BEAD BASED ON SILICON-BASED PEPTIDE	BEIJING GUO KE RONG ZHI BIOTECHNOLOGY CO LTD	2	2018	Ativo	Açúcares	Biotecnologia	Polipeptídeo	Fermentação/Crescimento de micro-organismos
US2019225993	SYSTEMS AND METHODS FOR MICROBIAL PRODUCTION	ICELL SUSTAINABLE SHANGHAI NUTRITION CO LTD	3	2018	Ativo	Açúcares, Glicerol, Óleo Vegetal	Alimentos, Ração animal	Extrato de bactérias/fungos	Fermentação/Crescimento de micro-organismos
WO2019141140	MICRO-NANO LIGNOCELLULOSE, PREPARATION METHOD THEREOF AND APPLICATION THEREOF	JINAN SHENGQUAN GROUP SHARE HOLDING CO LTD	2	2018	Ativo	Biomassa Lignocelulósica, Biomassa residual	Embalagens, Têxtil, Saúde, Produtos Químicos, Materiais poliméricos	Celulose, Lignina, Nanomaterial	Processo químico convencional
WO2019140917	METHOD FOR PREPARING LIPOPEPTIDE BIOSURFACTANT FROM BACILLUS SUBTILIS AND USE THEREOF IN BIODEGRADABLE ENVIRONMENTALLY FRIENDLY GLASS CLEANING LIQUID	JIANGSU LOPAL TECH CO LTD	2	2018	Ativo	Açúcares, Glicerol	Produtos de higiene/limpeza, Produtos Químicos	Biosurfactante	Fermentação/Crescimento de micro-organismos

NÚMERO DO DOCUMENTO <sup>1</sup>	TÍTULO	TITULAR	Nº DE PAÍSES DE DEPÓSITO	ANO DE PRIORIDADE	STATUS GERAL <sup>2</sup>	MATÉRIA-PRIMA	SETOR DE APLICAÇÃO	PRODUTO QUÍMICO	MÉTODO DE PROCESSAMENTO
US2019218548	METHOD FOR PRODUCING N-ACETYLGLUCOSAMINE BY CO-UTILIZING GLUCOSE AND XYLOSE BASED ON CRISPRI	UNIV JIANGNAN	2	2018	Ativo	Açúcares	Alimentos, Saúde, Cosméticos, Biotecnologia, Fármacos	Acetilglucosamina	Fermentação/Crescimento de micro-organismos
WO2019128399	BIOMASS FLUORESCENT CARBON QUANTUM DOT AND PREPARATION METHOD THEREOF	UNIV SOUTH CHINA TECH	2	2017	Ativo	Açúcares, Celulose, Hemicelulose, Polissacarídeos animais ou vegetais	Eletrônicos	Nanomaterial, Quantum dots	Processo químico convencional
WO2019128867	HYDROLYSIS HYDROGENATION PROCESS FOR BIOMASS	BEIJING SANJU ENVIRONMENTAL PROT AND NEW MATERIALS CO LTD	2	2017	Ativo	Óleo Vegetal, Óleo Animal, Óleo residual	Combustíveis, Produtos Químicos	Bioóleo/Bionafta	Processo químico convencional
US2019359892	PROCESS FOR ONE-POT LIQUEFACTION OF BIOMASS OR COAL AND BIOMASS	BEIJING SANJU ENVIRONMENTAL PROT AND NEW MATERIALS CO LTD BEIJING SANJU ENVIRONMENTAL PROT AND NEW MATERIALS C	6	2017	Ativo	Óleo Vegetal, Óleo Animal, Óleo residual	Combustíveis, Produtos Químicos	Bioóleo/Bionafta	Processo químico convencional
US2019194044	METHOD FOR IN-SITU HARMLESS TREATMENT OF CYANOPHYCEAN ACCUMULATION AND SUSPENDED SOLIDS IN LAKESIDE WETLANDS	NANJING INST OF GEOGRAPHY AND LIMNOLOGY CHINESE ACADEMY OF SCIENCES NANJING INST GEOGRAPHY AND LIMNOLOGY CAS	2	2017	Ativo	Amido	Outros	Floculante	Processo químico convencional

NÚMERO DO DOCUMENTO <sup>1</sup>	TÍTULO	TITULAR	Nº DE PAÍSES DE DEPÓSITO	ANO DE PRIORIDADE	STATUS GERAL <sup>2</sup>	MATÉRIA-PRIMA	SETOR DE APLICAÇÃO	PRODUTO QUÍMICO	MÉTODO DE PROCESSAMENTO
WO2019109975	RECOMBINANT STRAIN OF ESCHERICHIA COLI FOR DE NOVO SYNTHESIS OF VITAMIN B12, CONSTRUCTION METHOD THEREFOR AND APPLICATION THEREOF	TIANJIN INST OF INDUSTRIAL BIOTECHNOLOGY CHINESE ACADEMY OF SCIENCES TIANJIN INST IND BIOTECHNOLOGY CAS	2	2017	Ativo	Açúcares	Alimentos, Biotecnologia	Vitamina	Fermentação/Crescimento de micro-organismos
US2020369636	SYSTEM AND METHOD FOR CONTINUOUSLY PREPARING FURFURAL USING ACID-CONTAINING PENTOSE SOLUTION	ECO ENVIRONMENTAL ENERGY RES INST LTD	5	2017	Ativo	Açúcares	Agricultura, Produtos Químicos, Fármacos	Furfural	Processo químico convencional
US2020369637	SYSTEM AND METHOD FOR CONTINUOUSLY PREPARING FURFURAL USING LIGNOCELLULOSIC RAW MATERIAL	ECO ENVIRONMENTAL ENERGY RES INST LTD	5	2017	Ativo	Biomassa Lignocelulósica	Agricultura, Produtos Químicos, Fármacos	Furfural	Processo químico convencional
WO2019104815	METHOD FOR PREPARING LIGNIN-PHENOL-FORMALDEHYDE RESIN ADHESIVE	HUANG YU	2	2017	Inativo	Lignina	Materiais poliméricos	Resina	Fermentação/Crescimento de micro-organismos
WO2019104817	PREPARATION METHOD FOR LIGNIN PHENOLIC RESIN FOAM MATERIAL	HUANG YU	2	2017	Ativo	Lignina	Materiais poliméricos	Resina	Fermentação/Crescimento de micro-organismos
US2020263265	METHOD OF PREPARING OLIGOSACCHARIDE USING BIOMASS SUGAR AS RAW MATERIAL	UNIV SOUTH CHINA TECH	3	2017	Ativo	Açúcares	Alimentos, Saúde, Ração animal, Agricultura	Oligossacarídeo	Processo químico convencional
WO2019095274	LACTOBACILLUS PLANTARUM WITH HIGH BUTANEDIONE YIELD AND USE THEREOF	YANGZHOU YANGDA KANGYUAN DAIRY CO LTD	2	2017	Ativo	Açúcares	Alimentos	Butanodiona	Fermentação/Crescimento de micro-organismos
WO2019095753	CELLULOSE/BLACK PHOSPHORUS QUANTUM DOT COMPOSITE HYDROGEL AND PREPARATION METHOD THEREFOR	UNIV SHENZHEN	2	2017	Inativo	Celulose	Saúde	Hidrogel	Processo químico convencional

NÚMERO DO DOCUMENTO <sup>1</sup>	TÍTULO	TITULAR	Nº DE PAÍSES DE DEPÓSITO	ANO DE PRIORIDADE	STATUS GERAL <sup>2</sup>	MATÉRIA-PRIMA	SETOR DE APLICAÇÃO	PRODUTO QUÍMICO	MÉTODO DE PROCESSAMENTO
WO2019095752	CELLULOSE/BLACK PHOSPHORUS NANOSHEET COMPOSITE HYDROGEL AND PREPARATION METHOD THEREFOR	UNIV SHENZHEN	2	2017	Ativo	Celulose	Saúde	Hidrogel	Processo químico convencional
WO2019095751	CELLULOSE/TWO-DIMENSIONAL LAYERED MATERIAL COMPOSITE HYDROGEL AND PREPARATION METHOD THEREFOR	UNIV SHENZHEN	2	2017	Inativo	Celulose	Saúde	Hidrogel	Processo químico convencional
US2019135989	NANOCOMPOSITE HYDROGEL, AND PREPARATION METHOD AND USE THEREOF	UNIV QINGDAO AGRICULTURAL	2	2017	Ativo	Amido	Alimentos, Saúde, Cosméticos	Nanomaterial, Hidrogel	Processo químico convencional, Catálise enzimática
WO2019091366	METHOD FOR PREPARING OPTICALLY PURE L-TERTIARY LEUCINE BY USING ACTIVE INCLUSION BODY	UNIV XIAMEN	2	2017	Ativo	Açúcares	Produtos Químicos, Biotecnologia	L-Leucina Terciária	Fermentação/Crescimento de micro-organismos, Catálise enzimática
WO2019085527	CRACKING AND REDUCTION CONVERSION REACTION PROCESSING APPARATUS FOR HOUSEHOLD ORGANIC WASTES	DONG PINGNIAN	2	2017	Ativo	Resíduos sólidos	Combustíveis	Biogás, Bioóleo/Bionafta	Processo químico convencional
WO2019085190	METHOD FOR PREPARING HIGH-WATER-RETENTION BACTERIOSTATIC FACIAL MASK BASE CLOTH WITH GRAPHENE OXIDE	JIANGSU COLLEGE ENG AND TECHNOLOGY	2	2017	Ativo	Celulose, Macro ou microalgas, Biomassa, Biomassa reciclada	Têxtil, Cosméticos	Tecido/ não tecido	Processo químico convencional
WO2019080454	INONOTUS OBLIQUUS AND APPLICATION THEREOF	INST OF ANIMAL SCIENCE AND VETERINARY MEDICINE SHANDONG ACADEMY OF AGRICULTURE SCIENCE	3	2017	Ativo	Açúcares, Amido	Ração animal	Extrato de bactérias/fungos	Fermentação/Crescimento de micro-organismos
WO2019071645	LIVESTOCK MANURE AND SEWAGE LIQUID ECOLOGICAL TREATMENT SYSTEM AND METHOD	WANG SHEN	2	2017	Ativo	Resíduos sólidos	Agricultura	Biogás, Fertilizante	Fermentação/Crescimento de micro-organismos

NÚMERO DO DOCUMENTO <sup>1</sup>	TÍTULO	TITULAR	Nº DE PAÍSES DE DEPÓSITO	ANO DE PRIORIDADE	STATUS GERAL <sup>2</sup>	MATÉRIA-PRIMA	SETOR DE APLICAÇÃO	PRODUTO QUÍMICO	MÉTODO DE PROCESSAMENTO
US2018148389	ECOLOGICAL POLLUTION TREATMENT SYSTEM FOR LIVESTOCK AND POULTRY FARMS BASED ON COMBINATION OF PLANTING AND BREEDING	WANG SHEN HUNAN SAKAL ENVIRONMENTAL SCIENCE AND TECH CO LTD	3	2017	Ativo	Resíduos sólidos	Combustíveis, Agricultura	Biogás, Fertilizante	Fermentação/Crescimento de micro-organismos
WO2019062815	CATALYST FOR DIRECTLY PREPARING P-XYLENE BY USING SYNGAS, PREPARATION THEREOF, AND APPLICATIONS THEREOF	MOHAN CO LTD YANG GUOHUI HIGHCHEM TECH CO LTD	5	2017	Ativo	Biomassa, (Bio) Gás de Síntese	Embalagens, Têxtil	p-xileno	Processo químico convencional
WO2019061768	METHOD FOR PREPARING FUNCTIONAL CELLULOSE CAPABLE OF INCREASING EFFECTIVE CONTENT OF FUNCTIONAL MATERIALS	BEIJING YOTO ENERGY STORAGE TECH CO LTD	2	2017	Ativo	Celulose, Amido, Biomassa Lignocelulósica	Têxtil, Saúde, Agricultura, Cosméticos	Fibras	Processo químico convencional
US2019090521	METHOD OF ECOLOGICAL UTILIZATION OF SILVER CARP	ZHANG JUNJIE WANG GONGCHENG ZHANG YINGDONG DUAN RUI MAO FEIWEN ZHANG BOYAN	2	2017	Ativo	Proteína animal	Alimentos	Colágeno, Fertilizante	Processo químico convencional, Catálise enzimática
WO2019061755	DEGRADABLE HIGH-TOUGHNESS WOOD-PLASTIC PACKAGING MATERIAL AND PREPARATION METHOD THEREFOR	SUZHOU YIMU PACKING MAT CO LTD	2	2017	Inativo	Celulose, Óleo Vegetal, Biomassa Lignocelulósica	Embalagens	Material biodegradável, Material para embalagem	Processo químico convencional
US2020291225	LOW COST BIO-BASED FULL DEGRADABLE FILM AND PREPARATION METHOD THEREOF	JIANGSU GOLDEN POLY ALLOY MAT CO LTD	3	2017	Ativo	Amido, Glicerol	Embalagens	Filme, Material biodegradável	Processo químico convencional
US2020181058	METHOD FOR PREPARING P-HYDROXYCINNAMATE BY USING IONIC LIQUID FOR CATALYTIC LIGNIN DEPOLYMERIZATION	UNIV SOUTH CHINA TECH	4	2017	Ativo	Lignina	Eletrônicos, Alimentos, Produtos Químicos, Fármacos	P-Hidroxicinamato	Processo químico convencional

NÚMERO DO DOCUMENTO <sup>1</sup>	TÍTULO	TITULAR	Nº DE PAÍSES DE DEPÓSITO	ANO DE PRIORIDADE	STATUS GERAL <sup>2</sup>	MATÉRIA-PRIMA	SETOR DE APLICAÇÃO	PRODUTO QUÍMICO	MÉTODO DE PROCESSAMENTO
US2019055655	METHODS AND APPARATUS FOR SYNTHESIZING COMPOUNDS BY A LOW TEMPERATURE PLASMA DUAL-ELECTRIC FIELD AIDED GAS PHASE REACTION	HYCHAR ENERGY LLC	4	2017	Ativo	Biogás	Produtos Químicos	Hidrogênio, Gás de Síntese	Processo químico convencional, Processo com Plasma
CN107382714	COMPREHENSIVE UTILIZATION METHOD FOR PREPARING ACETYLPROPIONIC ACID BY DIRECTIONALLY LIQUEFYING WOOD FIBERS	INST OF CHEMICAL IND OF FOREST PRODUCTS CAF INST CHEMICAL IND FOREST PRODUCTS CAF	2	2017	Ativo	Biomassa Lignocelulósica	Combustíveis, Produtos Químicos, Materiais poliméricos, Fármacos	Ácido levulínico	Processo químico convencional
US2020239794	HYDROGEN GENERATION FURNACE USING DECOMPOSITION OF BIOMASS STREAM	FUJIAN JUNGIE NEW MATERIAL TECH CO LTD	3	2017	Ativo	Biomassa residual	Combustíveis	Hidrogênio	Processo químico convencional
WO2019029599	MOBILE PLATFORM-BASED MICRO BIOMASS SYNTHETIC OIL METHOD AND SYSTEM	WUHAN HARVEST YANGTZE ECOLOGICAL TECH RESEARCH INST CO LTD	2	2017	Inativo	Biomassa	Combustíveis	Biodiesel, Gás de Síntese, Bioóleo/Bionafta	Processo químico convencional
US2019031574	WATER-ABSORBING AND WATER-RETAINING MULTI-NUTRIENT BIODEGRADABLE POLYMERIC SLOW/CONTROLLED RELEASE FERTILIZER HAVING A SEMI-INTERPENETRATING NETWORK STRUCTURE	UNIV NORTH CHINA	2	2017	Ativo	Celulose, Biomassa residual	Agricultura	Material biodegradável, Fertilizante	Processo químico convencional
US2020139353	SILICALITE-1 MOLECULAR SIEVE-BASED CATALYST AND PREPARATION METHOD FOR 1,2-PENTANEDIOL USING SAID CATALYST	WANHUA CHEMICAL GROUP CO LTD	5	2017	Ativo	Biomassa residual, Hidroximetilfurfural e similares	Saúde, Agricultura, Cosméticos, Cuidado pessoal, Produtos Químicos	Pentanodiol	Processo químico convencional

NÚMERO DO DOCUMENTO <sup>1</sup>	TÍTULO	TITULAR	Nº DE PAÍSES DE DEPÓSITO	ANO DE PRIORIDADE	STATUS GERAL <sup>2</sup>	MATÉRIA-PRIMA	SETOR DE APLICAÇÃO	PRODUTO QUÍMICO	MÉTODO DE PROCESSAMENTO
WO2019011009	METHOD FOR PREPARING POLYPROPYLENE CARBONATE/CELLULOSE NANOCRYSTAL COMPOSITE MATERIAL	HUAZHONG UNIV OF SCIENCE AND TECHNOLOGY UNIV HUAZHONG SCIENCE TECH	2	2017	Ativo	Celulose	Materiais poliméricos	Material biodegradável	Processo químico convencional
WO2019007442	COLLAGEN FIBRE GREY CLOTH AND HYDROENTANGLEMENT PROCESS-BASED METHOD FOR PREPARING RECONSTITUTED LEATHER	XU QI	2	2017	Ativo	Proteína animal	Têxtil, Outros	Tecido/ não tecido	Processo químico convencional
WO2019001548	METHOD FOR PREPARING FUCOXANTHIN BY FERMENTAL CULTIVATION OF NITZSCHIA LAEVIS	UNIV BEIJING	3	2017	Ativo	Açúcares, Amido	Alimentos, Saúde, Fármacos	Fucoidana	Fermentação/Crescimento de micro-organismos
US2019002924	SYSTEM FOR HYDROGEN PRODUCTION UNDER LIMITED AEROBIC CONDITIONS	XING DEFENG YU NAJIAOWA LI WEI LI ZHEN YANG YANG HARBIN INST OF TECH HARBIN INST TECHNOLOGY	2	2017	Ativo	Açúcares	Produtos Químicos	Hidrogênio	Fermentação/Crescimento de micro-organismos
US2020148958	METHOD FOR PREPARING LIQUID FUEL BY USING Y- VALEROLACTONE	UNIV DONGGUAN TECHNOLOGY	3	2017	Inativo	Celulose	Combustíveis	Líquido combustível	Processo químico convencional
WO2019000831	METHOD FOR PREPARING LOW-SUBSTITUTED ACETYLATED NANOCELLULOSE BY ONE-POT METHOD	UNIV SOUTH CHINA TECH	2	2017	Inativo	Celulose	Embalagens, Alimentos, Cosméticos, Materiais poliméricos, Fármacos	Nanomaterial	Processo químico convencional
US2020131551	METHOD FOR PRODUCING ENZYMATIC REACTION BY USING ADENOSINE TO REPLACE ATP	ANHUI GSH BIO TECH CO LTD	3	2017	Ativo	-	Biotecnologia	Creatina	Catálise enzimática

NÚMERO DO DOCUMENTO <sup>1</sup>	TÍTULO	TITULAR	Nº DE PAÍSES DE DEPÓSITO	ANO DE PRIORIDADE	STATUS GERAL <sup>2</sup>	MATÉRIA-PRIMA	SETOR DE APLICAÇÃO	PRODUTO QUÍMICO	MÉTODO DE PROCESSAMENTO
WO2018227842	CATALYST USED FOR PRODUCING AROMATIC-RICH BIOFUEL, AND METHOD FOR PREPARING SAME	UNIV JIANGSU	2	2017	Ativo	Lignina	Combustíveis	Olefinas/ Aromáticos, Bioóleo/Bionafta	Processo químico convencional, Microondas
US2019077667	HIGH-STRENGTH NETWORK STRUCTURED NANO-CARRIER MATERIAL AND PREPARATION METHOD AND APPLICATION THEREOF	CENTRAL SOUTH UNIV OF FORESTRY AND TECHNOLOGY UNIV CENTRAL SOUTH FORESTRY AND TECHNOLOGY	3	2017	Ativo	Celulose, Nanocelulose/ Celulose nanofibrilada	Eletrônicos, Produtos Químicos, Materiais poliméricos	Nanomaterial	Processo químico convencional
US2020087357	STRAIN OF BACTERIA PRODUCING DHA AND EPA, SIX GENE FRAGMENTS IN THE BACTERIAL GENOME AND THEIR APPLICATIONS	XIAMEN HUISON BIOTECH CO LTD	5	2017	Ativo	Açúcares	Alimentos, Ração animal, Biotecnologia	Ácido graxo	Fermentação/Crescimento de micro-organismos
US2019291081	THREE-DIMENSIONAL LIGNIN POROUS CARBON/ZINC OXIDE COMPOSITE MATERIAL AND ITS PREPARATION AND APPLICATION IN THE FIELD OF PHOTOCATALYSIS	UNIV SOUTH CHINA TECH	3	2017	Ativo	Lignina	Outros	Nanomaterial, Carbono sólido, Agente de degradação de tintas	Processo químico convencional
WO2018196801	HIGH-CONCENTRATION BIOMASS SLURRY AND PREPARATION METHOD AND USE THEREOF	WUHAN KAIDI ENG TECH RES INST	2	2017	Ativo	Biomassa residual, Resíduos sólidos	Produtos Químicos	Outros ácidos orgânicos, Gás de Síntese, Polissacarídeos, Celulose, Lignina	Processo químico convencional
US2020127294	THREE-DIMENSIONAL CURRENT COLLECTOR FOR METAL SECONDARY BATTERY ANODE, ITS PREPARATION AND APPLICATION	INST CHEMISTRY CAS	3	2017	Ativo	Lignina, Biomassa	Eletrônicos	Baterias	Processo químico convencional
WO2018188419	PREPARATION METHOD FOR USE WITH GRAPHENE-BASED POROUS CARBON NETWORK	HANGZHOU GAOXI TECH CO LTD	2	2017	Ativo	Biomassa, Biomassa residual	Materiais poliméricos	Grafeno	Processo químico convencional
WO2018188366	BIOLOGIC COLLAGEN MASK BASE MATERIAL AND APPLICATION THEREOF	WUZHOU SHENGUAN PROTEIN CASING CO LTD	7	2017	Ativo	Celulose, Proteína animal	Cuidado pessoal	Filme	Processo químico convencional, Catálise enzimática



NÚMERO DO DOCUMENTO <sup>1</sup>	TÍTULO	TITULAR	Nº DE PAÍSES DE DEPÓSITO	ANO DE PRIORIDADE	STATUS GERAL <sup>2</sup>	MATÉRIA-PRIMA	SETOR DE APLICAÇÃO	PRODUTO QUÍMICO	MÉTODO DE PROCESSAMENTO
US2021101876	HYDROPHOBIC PALLADIUM/METAL ORGANIC FRAMEWORK MATERIAL, PREPARATION METHOD THEREOF, AND APPLICATION THEREFOR FOR USE IN SYNTHESIZING 2,5-DIMETHYLFURAN	UNIV NANJING AGRICULTURAL	3	2017	Ativo	Açúcares	Combustíveis	Furanos	Processo químico convencional
US2020009544	CATALYST FOR PREPARING 1,5-PENTANEDIOL VIA HYDROGENOLYSIS OF TETRAHYDROFURFURYL ALCOHOL, METHOD AND APPLICATION THEREOF	WANHUA CHEMICAL GROUP CO LTD	5	2017	Ativo	Biomassa residual, Hidroximetilfurfural e similares	Saúde, Agricultura, Cosméticos, Cuidado pessoal, Produtos Químicos	Pentanodiol	Processo químico convencional
WO2018166477	MODIFIED FIBRE PRODUCT, PREPARATION METHOD THEREFOR AND USE THEREOF	SHANDONG SHENGQUAN NEW MAT CO LTD	6	2017	Ativo	Nanocelulose/ Celulose nanofibrilada	Têxtil	Fibras, Grafeno, Tecido/ não tecido	Processo químico convencional
WO2018161280	METHOD FOR PREPARING 4-ETHYLPHENOL BY CATALYTIC PYROLYSIS OF BAGASSE WITH ACTIVATED CARBON	UNIV NORTH CHINA ELECTRIC POWER	2	2017	Ativo	Biomassa residual	Combustíveis, Agricultura, Cosméticos, Produtos Químicos, Materiais poliméricos	4-Etilfenol, Carbono sólido	Processo químico convencional
US2019152936	METHOD FOR PREPARING 2,5-DIMETHYLFURAN BY DIRECTLY CATALYZING CARBOHYDRATE USING MODIFIED PD/C	UNIV GUIZHOU	3	2017	Ativo	Açúcares, Celulose, Amido	Produtos Químicos	Furanos	Processo químico convencional
WO2018152984	METHOD FOR PRODUCING ARA BY UTILIZING MICROORGANISM FERMENTATION	INNER MONGOLIA KINGDOMWAY PHARMACEUTICAL LTD XIAMEN KINGDOMWAY GROUP CO	2	2017	Ativo	Açúcares	Alimentos, Fármacos	Ácido araquidônico	Fermentação/Crescimento de micro-organismos

NÚMERO DO DOCUMENTO <sup>1</sup>	TÍTULO	TITULAR	Nº DE PAÍSES DE DEPÓSITO	ANO DE PRIORIDADE	STATUS GERAL <sup>2</sup>	MATÉRIA-PRIMA	SETOR DE APLICAÇÃO	PRODUTO QUÍMICO	MÉTODO DE PROCESSAMENTO
WO2018152870	METHOD FOR PREPARING LEVOGLUCOSENONE BY CATALYTIC PYROLYSIS OF BIOMASS	UNIV NORTH CHINA ELECTRIC POWER	4	2017	Ativo	Açúcares, Biomassa Lignocelulósica, Biomassa residual	Combustíveis, Produtos Químicos	Levoglucosenona, Carbono sólido	Processo químico convencional
WO2018120574	METHOD FOR PRODUCING DHA BY MICROBIAL FERMENTATION	INNER MONGOLIA KINGDOMWAY PHARMACEUTICAL LTD XIAMEN KINGDOMWAY GROUP CO	2	2016	Ativo	Açúcares	Alimentos, Fármacos	Ácido docosahexaenóico	Fermentação/Crescimento de micro-organismos
WO2018120824	FUNGUS-BASED BIOMASS PACKAGING MATERIAL USING RICE STRAW AS MAIN MATERIAL AND PREPARATION METHOD THEREFOR	SHENZHEN ZEQINGYUAN TECH DEVELOPMENT SERVICE CO LTD	2	2016	Inativo	Biomassa residual	Embalagens	Material para embalagem	Fermentação/Crescimento de micro-organismos
WO2018120826	FUNGUS-BASED BIOMASS PACKAGING MATERIAL USING WHEAT STRAW AS MAIN MATERIAL AND PREPARATION METHOD THEREFOR	SHENZHEN ZEQINGYUAN TECH DEVELOPMENT SERVICE CO LTD	2	2016	Inativo	Biomassa residual	Embalagens	Material para embalagem	Fermentação/Crescimento de micro-organismos
US2019217281	PREPARATION AND APPLICATION OF MAGNETIC METALLIC OXIDE CROSS-LINKED ACIDIC POLYIONIC LIQUID	UNIV JIANGNAN	3	2016	Ativo	Açúcares	Agricultura, Produtos Químicos, Materiais poliméricos, Fármacos	Furfural	Processo químico convencional
WO2018113431	MULTI-FUNCTIONAL SACCHAROMYCES CEREVISIAE CAPABLE OF DEGRADING CELLULOSE-PRODUCING PREBIOTIC CELLO-OLIGOSACCHARIDE AND SECRETING ANTIMICROBIAL PEPTIDE	GUANGZHOU GLAM BIOTECHNOLOGY CO LTD	2	2016	Ativo	Celulose	Alimentos, Ração animal, Combustíveis	Polipeptídeo, Probióticos	Fermentação/Crescimento de micro-organismos

NÚMERO DO DOCUMENTO <sup>1</sup>	TÍTULO	TITULAR	Nº DE PAÍSES DE DEPÓSITO	ANO DE PRIORIDADE	STATUS GERAL <sup>2</sup>	MATÉRIA-PRIMA	SETOR DE APLICAÇÃO	PRODUTO QUÍMICO	MÉTODO DE PROCESSAMENTO
US2018127462	METHOD FOR EXTRACTING EPSILON-POLYLYSINE AND ITS HYDROCHLORIDE SALT FROM FERMENTATION BROTH	UNIV JIANGNAN	2	2016	Ativo	Açúcares, Glicerol	Alimentos	Aminoácidos	Fermentação/Crescimento de micro-organismos
WO2018076462	PREPARATION METHOD FOR REDUCED GRAPHENE OXIDE/ASPERGILLUS NIGER CELLULOSE AEROGEL	SUZHOU LAVENNANO TECH INC	2	2016	Inativo	Celulose	Cosméticos, Biotecnologia, Fármacos	Material adsorvente	Fermentação/Crescimento de micro-organismos
US2019322611	METHOD FOR PREPARING MALEATE BY SELECTIVE CATALYTIC OXIDATION OF LIGNIN	UNIV SOUTH CHINA TECH	4	2016	Ativo	Lignina	Produtos Químicos	Ácido maleico/Maleato	Processo químico convencional
US2019016642	CELLULOSE NANOCRYSTAL-MODIFIED CERAMIC BLANK AND PREPARATION METHOD THEREOF	UNIV WUHAN TECH	3	2016	Ativo	Celulose	Outros	Nanomaterial, <i>Ceramic Blank</i>	Processo químico convencional
US2018201765	ARTIFICIAL TIMBER AND METHOD FOR PREPARING ARTIFICIAL TIMBER	ZHEJIANG A AND F UNIV	3	2016	Ativo	Celulose, Hemicelulose, Lignina	Papel e Celulose	Material de construção	Processo químico convencional
WO2018058954	METHOD FOR DIRECTLY PREPARING N-ALKANES AND ISO-ALKANES FROM WASTE OILS AND FATS	NANJING KANG XIN CHENG BIOLOGICAL TECH CO LTD	2	2016	Ativo	Óleo Vegetal, Óleo Animal, Óleo residual	Produtos Químicos	Isoparafina	Processo químico convencional
US2019281851	PURE COLLAGEN MILK POWDER AND PREPARATION METHOD THEREOF	NING HUI	3	2016	Ativo	Resíduos sólidos	Alimentos, Cosméticos	Colágeno	Processo químico convencional, Catálise enzimática
US2019144505	METHOD FOR PRODUCING SURFACTIN BY USING BACILLUS AMYLOLIQUEFACIENS	UNIV JIANGNAN	3	2016	Ativo	Açúcares, Amido, Glicerol	Alimentos, Cosméticos	Surfactina	Fermentação/Crescimento de micro-organismos
WO2018054212	GRAPHENE COMPOSITE, PREPARATION METHOD THEREFOR AND USE THEREOF, METHOD FOR PREPARING NANOCELLULOSE AND RESULTANT NANOCELLULOSE, AND HIGH-PERFORMANCE GRAPHENE COMPOSITE NANOCELLULOSE AND PREPARATION METHOD THEREFOR	JINAN SHENGQUAN GROUP SHARE HOLDING CO LTD	2	2016	Ativo	Celulose, Grafeno	Embalagens, Têxtil, Saúde, Materiais poliméricos	Nanomaterial	Processo químico convencional

NÚMERO DO DOCUMENTO <sup>1</sup>	TÍTULO	TITULAR	Nº DE PAÍSES DE DEPÓSITO	ANO DE PRIORIDADE	STATUS GERAL <sup>2</sup>	MATÉRIA-PRIMA	SETOR DE APLICAÇÃO	PRODUTO QUÍMICO	MÉTODO DE PROCESSAMENTO
WO2018045763	CATALYST FOR ISOMERIZING FATTY ACID METHYL ESTER, PREPARATION METHOD THEREFOR AND APPLICATION THEREOF	NANJING KANG XIN CHENG BIOLOGICAL TECH CO LTD	2	2016	Ativo	Óleo Vegetal, Óleo Animal, Óleo residual	Produtos Químicos	Isoparafina	Processo químico convencional
US2019040430	YEAST AND USE THEREOF IN CATALYTICAL SYNTHESIS OF 2,5-DIHYDROXYMETHYLFURAN	UNIV SOUTH CHINA TECH	3	2016	Ativo	Açúcares, Hidroximetilfurfural e similares	Produtos Químicos, Materiais poliméricos, Biotecnologia, Fármacos	Furanos	Fermentação/Crescimento de micro-organismos
US2018062193	HIGH-PERFORMANCE MICROBIAL FUEL CELL BASED ON CARBON WITH THREE-DIMENSIONAL SIEVE TUBE STRUCTURE AS ANODE	CITY COLLEGE OF DONGGUAN UNIV OF TECHNOLOGY UNIV DONGGUAN TECHNOLOGY	2	2016	Inativo	Biomassa residual	Eletrônicos	Célula de Combustível	Processo químico convencional
WO2018036025	XYLAN-BASED DOUBLE NETWORK NANOCOMPOSITE HYDROGEL AND PREPARATION AND APPLICATION THEREOF	UNIV SOUTH CHINA TECH	4	2016	Ativos	Hemicelulose	Saúde, Fármacos	Nanomaterial, Hidrogel	Processo químico convencional
US2019183952	METHODS FOR PREPARING ACTIVE EXTRACT AND APPLICATION THEREOF	BEIJING BOXIN NATURE BIOTECH LTD	6	2016	Ativo	Plantas/Ervas específicas	Alimentos, Fármacos	Extrato de fruta	Processo químico convencional
US2019309339	FERMENTATION PROCESS WITH PICHIA YEAST EXPRESSING RECOMBINANT PROTEIN	JIANGSU JLAND BIOTECH CO LTD	6	2016	Ativo	Glicerol	Saúde, Biotecnologia	Colágeno	Fermentação/Crescimento de micro-organismos
WO2018014488	ESCHERICHIA COLI ENGINEERING BACTERIA AND METHOD FOR CATALYZED SYNTHESIS OF FUMARIC ACID FROM MALEIC ACID BY USING SAME	UNIV JIANGNAN	2	2016	Inativo	Glicerol	Tintas e Revestimentos, Alimentos, Biotecnologia, Fármacos	Ácido fumárico, Ácido maleico/Maleato	Fermentação/Crescimento de micro-organismos
WO2018001206	GRAPHENE-BASED HIERARCHICAL POROUS CAPACITIVE CARBON AND PREPARATION METHOD THEREFOR, AND CAPACITOR	JINAN SHENGQUAN GROUP SHARE HOLDING CO LTD	2	2016	Inativo	Açúcares, Celulose, Amido	Eletrônicos	Capacitores, Grafeno	Processo químico convencional

NÚMERO DO DOCUMENTO <sup>1</sup>	TÍTULO	TITULAR	Nº DE PAÍSES DE DEPÓSITO	ANO DE PRIORIDADE	STATUS GERAL <sup>2</sup>	MATÉRIA-PRIMA	SETOR DE APLICAÇÃO	PRODUTO QUÍMICO	MÉTODO DE PROCESSAMENTO
US2017342008	NOVEL METHOD FOR CATALYTIC DEHYDRATION OF GLYCEROL TO ACROLEIN	UNIV ZHEJIANG TECHNOLOGY	2	2016	Ativo	Glicerol	Produtos Químicos	Acroleína	Processo químico convencional, Microondas
WO2017190629	GRAPHENE MATERIAL AND PREPARATION METHOD THEREFOR	JINAN SHENGQUAN GROUP SHARE HOLDING CO LTD	2	2016	Ativo	Açúcares, Celulose, Amido, Biomassa residual	Eletrônicos	Grafeno	Processo químico convencional
WO2017181737	EDIBLE SINGLE-USE CHOPSTICKS AND MANUFACTURING METHOD THEREOF	CUI DONGYI JIN QILIANG	2	2016	Inativo	Celulose, Amido	Alimentos	Material comestível	Processo químico convencional
US2019390238	METHOD FOR PRODUCING N-ACETYLD-GLUCOSAMINE AND/OR D-GLUCOSAMINE SALT BY MICROBIAL FERMENTATION	SUN LAN	10	2016	Ativo	Açúcares	Saúde, Produtos Químicos	D-glucosamina	Fermentação/Crescimento de micro-organismos
US2018042839	OMEGA-7 FATTY ACID COMPOSITION, METHODS OF CULTIVATION OF TRIBONEMA FOR PRODUCTION OF COMPOSITION AND APPLICATION OF COMPOSITION	QINGDAO INST BIOENERGY AND BIOPROCESS TECH CAS QINGDAO INST OF BIOENERGY AND BIOPROCESS TECH CHINESE ACADEMY OF SCIENCES	6	2016	Ativo	Açúcares, Glicerol, Macro ou microalgas	Alimentos, Ração animal, Combustíveis, Cosméticos, Produtos Químicos, Fármacos	Ácido graxo	Fermentação/Crescimento de micro-organismos
WO2017166861	METHOD FOR PRODUCING RICE SEEDLING RAISING FERTILIZER/STARTER FERTILIZER COMBINED TRAY	XINJIANG GUOLIYUAN INVEST CO LTD	2	2016	Ativo	Amido, Biomassa residual	Agricultura	Fertilizante	Fermentação/Crescimento de micro-organismos
US2018339285	A METHOD OF PREPARATION AND APPLICATION OF ION-KEEPER ADSORBENT	UNIV DALIAN TECH	3	2016	Ativo	Macro ou microalgas	Outros	Material adsorbente	Processo químico convencional
US2017260109	METHOD FOR DIRECTLY PREPARING A FERTILIZER BY USING STRAWS AND PREPARED STRAW ORGANIC FERTILIZER	UNIV NANJING AGRICULTURAL	2	2016	Ativo	Biomassa residual	Agricultura	Fertilizante	Fermentação/Crescimento de micro-organismos, Catálise enzimática

NÚMERO DO DOCUMENTO <sup>1</sup>	TÍTULO	TITULAR	Nº DE PAÍSES DE DEPÓSITO	ANO DE PRIORIDADE	STATUS GERAL <sup>2</sup>	MATÉRIA-PRIMA	SETOR DE APLICAÇÃO	PRODUTO QUÍMICO	MÉTODO DE PROCESSAMENTO
WO2017148447	COOLING REGENERATED CELLULOSE FIBER AND MANUFACTURING METHOD THEREOF, AND FABRIC	JINAN SHENGQUAN GROUP SHARE HOLDING CO LTD	2	2016	Ativo	Açúcares, Biomassa residual	Têxtil	Fibras, Celulose, Tecido/ não tecido	Processo químico convencional
US2018237692	METHOD FOR PREPARING IRON SILICON SULFUR MULTI-ELEMENT COMPOSITE BIOCHAR SOIL HEAVY METAL CONDITIONER	GUANGDONG INST OF ECO ENVIRONMENTAL SCIENCE AND TECH	4	2016	Ativo	Amido, Biomassa, Biomassa residual	Agricultura	Condicionador de metais pesados de solo	Processo químico convencional
WO2017146899	COMPOSITIONS AND METHODS FOR CONTROLLING PLANT PESTS	SYNGENTA CROP PROTECTION LLC SYNGENTA PARTICIPATIONS AG	5	2016	Ativo	-	Agricultura	Defensivo agricola	Fermentação/Crescimento de micro-organismos
US2018119008	PREPARATION AND USE OF SLOW-RELEASE IRON-BASED BIOCHAR SOIL HEAVY METAL PASSIVATOR	GUANGDONG INST OF ECO ENVIRONMENTAL SCIENCE AND TECH	4	2016	Ativo	Amido, Biomassa, Biomassa residual	Agricultura	Condicionador de metais pesados de solo	Processo químico convencional
WO2017121352	METHOD FOR PRESERVING NATURAL LATEX AND LATEX PRODUCT PREPARED THEREBY	JINAN SHENGQUAN GROUP SHARE HOLDING CO LTD	2	2016	Ativo	Biomassa	Têxtil, Materiais poliméricos	Grafeno, Látex natural	Processo químico convencional
US2017276640	METAL NANOPARTICLES/NANOCELLULOSE COMPOSITES-BASED NON-ENZYMATIC ELECTROCHEMICAL GLUCOSE SENSOR AND PREPARATION METHOD THEREOF	ENERGY RES INST CO LTD HENAN ACAD OF SCIENCES	3	2015	Ativo	Celulose, Nanocelulose/ Celulose nanofibrilada	Eletrônicos, Saúde	Filme condutor	Processo químico convencional
WO2017101739	APPLICATION OF GRAPHENE IN NATURAL LATEX PRESERVATION AND LATEX PRODUCT	JINAN SHENGQUAN GROUP SHARE HOLDING CO LTD	2	2015	Ativo	Biomassa	Têxtil, Materiais poliméricos	Grafeno, Látex natural	Processo químico convencional
US2018258264	METHOD OF PREPARING BIO-BASED ELASTOMER COMPOSITE COMPRISING SILICA AND POLY DIBUTYL ITACONATE-TER-ISOPRENE-TER-GLYCIDYL METHACRYLATE	UNIV BEIJING CHEM TECH	6	2015	Ativo	Ácido tânico ou itacônico	Materiais poliméricos	Espuma/ plástico / borracha, Nanomaterial	Processo químico convencional

NÚMERO DO DOCUMENTO <sup>1</sup>	TÍTULO	TITULAR	Nº DE PAÍSES DE DEPÓSITO	ANO DE PRIORIDADE	STATUS GERAL <sup>2</sup>	MATÉRIA-PRIMA	SETOR DE APLICAÇÃO	PRODUTO QUÍMICO	MÉTODO DE PROCESSAMENTO
US2018355517	FUNCTIONAL REGENERATED CELLULOSE FIBER, PREPARATION METHOD THEREFOR, AND APPLICATION THEREOF	JINAN SHENGQUAN GROUP SHARE HOLDING CO LTD	5	2015	Ativo	Celulose, Lignina, Biomassa, Biomassa Lignocelulósica	Têxtil	Fibras, Celulose, Grafeno	Processo químico convencional
WO2017084227	A LIGHTWEIGHT ENVIRONMENTALLY FRIENDLY BIOMASS PACKAGING MATERIAL AND PREPARATION METHOD THEREFOR	UNIV JIANGNAN	2	2015	Inativo	Biomassa Lignocelulósica	Embalagens	Material para embalagem	Processo químico convencional
US2018222841	A VEGETABLE OIL POLYOL AND THE PREPARATION METHOD AND THE APPLICATION THEREOF	UNIV NANJING TECH	3	2015	Ativo	Óleo Vegetal	Materiais poliméricos	Poliuretano, Espuma/plástico / borracha	Processo químico convencional
WO2017075917	PAPERMAKING ADDITIVE, PAPERMAKING METHOD, AND TISSUE	SHANDONG SUN HOUSEHOLD PAPER LTD	2	2015	Inativo	Açúcares, Amido, Polissacarídeos animais ou vegetais	Papel e Celulose	Papel	Processo químico convencional
US2019006673	SODIUM ION SECONDARY BATTERY ANODE MATERIAL AND PREPARING METHOD AND APPLICATION THEREOF	INST OF PHYSICS CHINESE ACADEMY OF SCIENCES	4	2015	Ativo	Açúcares, Celulose, Amido, Lignina	Eletrônicos	Baterias	-
US2019153145	COMPOSITE POLYURETHANE FOAM COMPRISING GRAPHENE, PROCESSES FOR PRERARING THE SAME USE THEREOF	JINAN SHENGQUAN GROUP SHARE HOLDING CO LTD	9	2015	Ativo	Celulose, Biomassa Lignocelulósica	Materiais poliméricos	Poliuretano, Grafeno	Processo químico convencional
US2018223072	COMPOSITE POLYESTER MATERIAL, COMPOSITE POLYESTER FIBER, PROCESSES FOR PREPARING THE SAME AND USES THEREOF	JINAN SHENGQUAN GROUP SHARE HOLDING CO LTD	10	2015	Ativo	Celulose, Lignina	Têxtil, Materiais poliméricos	Fibras, Poliéster, Nanomaterial, Grafeno	Processo químico convencional
WO2017063255	BIOMASS-BASED POLYURETHANE SPRAY FOAM PLASTIC AND METHOD FOR PREPARATION THEREOF	JIANGSU LVYUAN NEW MAT CO LTD	2	2015	Ativo	Óleo Vegetal	Produtos Químicos, Material de construção	Poliuretano	Processo químico convencional
WO2017063558	COMPOSITE MATERIAL IN CATALYTIC HYDROGENOLYSIS AND PREPARATION METHOD AND USE THEREOF	CHIU KONGHWA LIAO WEI SHENG WU BEN ZEN LAN YUAN PIN	2	2015	Inativo	Celulose, Lignina	Produtos Químicos	Olefinas/ Aromáticos	Processo químico convencional

NÚMERO DO DOCUMENTO <sup>1</sup>	TÍTULO	TITULAR	Nº DE PAÍSES DE DEPÓSITO	ANO DE PRIORIDADE	STATUS GERAL <sup>2</sup>	MATÉRIA-PRIMA	SETOR DE APLICAÇÃO	PRODUTO QUÍMICO	MÉTODO DE PROCESSAMENTO
WO2017045432	NANO-TITANIUM AND BIOLOGICAL-SULFUR-ZINC-MANGANESE MIXTURE FOR MELON POWDERY MILDEW	SUZHOU KEDAWEILONG AGRICULTURAL SCIENCE AND TECH CO LTD	2	2015	Inativo	Açúcares	Agricultura	Defensivo agrícola	Fermentação/Crescimento de micro-organismos
WO2017041479	CONTINUOUS EXTRUSION PROCESSING TECHNIQUE OF ENVIRONMENTALLY-FRIENDLY BIOMASS MATERIAL	UNIV JIANGNAN	2	2015	Inativo	Amido, Glicerol, Biomassa Lignocelulósica	Embalagens	Material biodegradável	Processo químico convencional
WO2017036294	KLUYVEROMYCES MARXIANUS AND USE THEREOF	UNIV FUDAN	2	2015	Ativo	Açúcares	Alimentos Ração animal, Fármacos	Enzimas, Extrato de bactérias/fungos, Proteína	Fermentação/Crescimento de micro-organismos
WO2017031825	DEGRADABLE AND RECYCLABLE CLOTH BASE MATERIAL AND PREPARATION METHOD THEREFOR	JIANGSU HUAYUE TEXTILE NEW MAT CO LTD	2	2015	Inativo	Resíduos sólidos	Têxtil	Material biodegradável, Tecido/ não tecido	Processo químico convencional
US2018169639	HYDROISOMERIZATION AND CRACKING CATALYST FOR PREPARING BIOLOGICAL AVIATION KEROSENE FROM CASTOR OIL	TIANJIN NANKAI UNIV CASTOR ENGINEERING SCIENCE AND TECHNOLOGY CO LTD UNIV NANKAI TIANJIN BINENG SCIENCE AND TECH CO LTD	3	2015	Inativo	Óleo Vegetal	Combustíveis	Diesel verde	Processo químico convencional
WO2017012445	METHOD FOR PREPARING BIODIESEL	BEIJING CENWAY BIO ENERGY TECH CO LTD	2	2015	Ativo	Óleo residual	Combustíveis	Biodiesel	Catálise enzimática
WO2017012375	PINE NEEDLE ORGANIC FERTILIZER, PREPARATION METHOD THEREFOR AND USE THEREOF	HUIZHOU CITY SHEN LONG COMPREHENSIVE MAN OF PINE WILT DISEASE CO LTD	2	2015	Ativo	Biomassa residual	Agricultura	Biogás	Fermentação/Crescimento de micro-organismos, Processo químico convencional



NÚMERO DO DOCUMENTO <sup>1</sup>	TÍTULO	TITULAR	Nº DE PAÍSES DE DEPÓSITO	ANO DE PRIORIDADE	STATUS GERAL <sup>2</sup>	MATÉRIA-PRIMA	SETOR DE APLICAÇÃO	PRODUTO QUÍMICO	MÉTODO DE PROCESSAMENTO
CN106317922	DEGRADABLE MATERIAL AND PREPARATION METHOD THEREOF	TIANJIN INST IND BIOTECHNOLOGY CAS TIANJIN INST OF IND BIOTECHNOLOGY CHINESE ACAD OF SCIENCES	2	2015	Ativo	Biomassa Lignocelulósica	Materiais poliméricos, Biotecnologia	Material biodegradável	Fermentação/Crescimento de micro-organismos
US2016376205	METHOD AND SYSTEM OF TREATING BIOMASS WASTES BY BIOCHEMISTRY-THERMOCHEMISTRY MULTI-POINT INTERCONNECTION	UNIV TONGJI	3	2015	Ativo	Biomassa residual, Resíduos sólidos	Combustíveis	Biogás, Gás de Síntese Líquido combustível, Bioóleo/Bionafta, Carvão	Fermentação/Crescimento de micro-organismos, Processo químico convencional
US2018094196	METHOD AND DEVICE FOR FISCHER-TROPSCH SYNTHESIS	WUHAN KAI DI ENG TECH RES INST	9	2015	Ativo	Biomassa, Biomassa residual, Resíduos sólidos	Produtos Químicos	Gás de Síntese	Processo químico convencional
US2018134851	PROCESS FOR PREPARING CELLULOSE SOLUTION AND EQUIPMENT THEREFOR	CHINA TEXTILE ACADEMY CHINA TEXTILE ACAD	4	2015	Ativo	Celulose	Têxtil	Fibras	Processo químico convencional
WO2016188274	MATTE HIGH-STRENGTH, LOW-STRETCH VISCOSE FIBER AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR	YIBIN GRACE CO LTD YIBIN GRACE GROUP CO LTD	2	2015	Inativo	Celulose	Têxtil	Fibras	Processo químico convencional
WO2016188275	HIGH-STRENGTH, LOW-STRETCH VISCOSE FIBER AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR	YIBIN GRACE CO LTD YIBIN GRACE GROUP CO LTD YIBIN HIEST FIBRE LTD CORP	2	2015	Ativo	Açúcares	Agricultura	Fertilizante	Fermentação/Crescimento de micro-organismos
US2018209071	MULTIFUNCTIONAL VISCOSE FIBER AND PREPARATION METHOD THEREFOR	JINAN SHENGQUAN GROUP SHARE HOLDING CO LTD JINAN SHENGQUAN GROUP CO LTD	7	2015	Ativo	Celulose, Grafeno	Têxtil	Fibras	Processo químico convencional

NÚMERO DO DOCUMENTO <sup>1</sup>	TÍTULO	TITULAR	Nº DE PAÍSES DE DEPÓSITO	ANO DE PRIORIDADE	STATUS GERAL <sup>2</sup>	MATÉRIA-PRIMA	SETOR DE APLICAÇÃO	PRODUTO QUÍMICO	MÉTODO DE PROCESSAMENTO
US2018134968	CATALYST FOR PREPARING BIOLOGICAL AVIATION KEROSENE WITH CASTOR OIL, PREPARATION METHOD AND APPLICATION THEREOF	TIANJIN NANKAI UNIV CASTOR ENGINEERING SCIENCE AND TECHNOLOGY CO LTD UNIV NANKAI TIANJIN BINENG SCIENCE AND TECH CO LTD	3	2015	Ativo	Óleo Vegetal	Combustíveis	Diesel verde	Processo químico convencional
AU2015268773	BROWN COAL GASIFICATION SYSTEM AND METHOD THEREOF	CHINA UNIV OF MINING AND TECHNOLOGY BEIJING	2	2015	Ativo	Biomassa	Produtos Químicos	Gás de Síntese	Processo químico convencional
WO2016179974	TWO-STEP ETHANOL AND 1-PROPANOL PREPARATION METHOD USING CELLULOSE	DALIAN INST CHEMICAL PHYSICS CAS	2	2015	Ativo	Celulose	Combustíveis, Produtos Químicos	Etanol, n-propanol	Processo químico convencional
WO2016179735	A METHOD OF SEMI-SOLID STATE FERMENTATION FOR PRODUCING SURFACTIN FROM A MUTANT STRAIN OF BACILLUS SUBTILIS SUBSP OF BACILLUS SUBTILIS SUBSP	LU JENN KAN SAFT BIOTECHNOLOGY COM LTD	2	2015	Inativo	Açúcares	Alimentos, Cosméticos, Biotecnologia, Fármacos	Surfactina, Biosurfactante	Fermentação/Crescimento de micro-organismos
US2018148389	RURAL BULK ORGANIC WASTE POLLUTANT SOURCE COMPREHENSIVE TREATMENT SYSTEM AND METHOD	WANG SHEN HUNAN BEETLE ENVIRONMENTAL SCIENCE AND TECH CO LTD	3	2015	Ativo	Resíduos sólidos	Agricultura	Fertilizante	Fermentação/Crescimento de micro-organismos
WO2016173262	METHOD FOR PRODUCING CELLULOSIC ETHANOL BY FERMENTING AGRICULTURAL AND FOREST BIOMASS WASTE THICK MASH	UNIV JIANGNAN	2	2015	Inativo	Glicerol, Biomassa residual	Combustíveis	Etanol	Fermentação/Crescimento de micro-organismos

NÚMERO DO DOCUMENTO <sup>1</sup>	TÍTULO	TITULAR	Nº DE PAÍSES DE DEPÓSITO	ANO DE PRIORIDADE	STATUS GERAL <sup>2</sup>	MATÉRIA-PRIMA	SETOR DE APLICAÇÃO	PRODUTO QUÍMICO	MÉTODO DE PROCESSAMENTO
US2018040878	METHOD FOR PREPARING ANODE MATERIAL FOR LITHIUM-ION BATTERIES	WUHAN KAIDI ENG TECH RES INST WUHAN KAIDI ENGINEERING TECH RESEARCH INST CO LTD	9	2015	Ativo	Biomassa	Eletrônicos	Baterias, Eletrodos	Processo químico convencional
US2018037460	METHOD FOR PREPARING BIOMASS GRAPHENE BY USING CELLULOSE AS RAW MATERIAL	JINAN SHENGQUAN GROUP SHARE HOLDING CO LTD UNIV HEILONGJIANG	11	2015	Ativo	Celulose, Biomassa residual	Eletrônicos, Materiais poliméricos	Resina, Baterias, Capacitores, Grafeno	Processo químico convencional
WO2016138849	] IMPROVED POWER GENERATING CELL DRIVEN DIRECTLY BY MICROALGAE PLANTS	POON YUK KING BEI JING NORMAL UNIV HONG KONG BAPTIST UNIV UNITED INT COLLEGE WANG RUI HUA	2	2015	Ativo	Macro ou microalgas	Eletrônicos	Célula de Combustível	-
US2018030459	GENE ENGINEERING YEAST HAVING SACCHARIFICATION FUNCTION, METHOD OF PREPARING SAME, AND APPLICATION OF SAME	ANGEL YEAST CO LTD	3	2015	Ativo	Biomassa	Alimentos, Combustíveis, Produtos Químicos	Etanol, Enzimas	Fermentação/Crescimento de micro-organismos
WO2016124051	LIGNIN PROTON EXCHANGE MEMBRANE FOR FUEL CELLS AND PREPARATION METHOD	CHENDU NEW KELI CHEMICAL SCIENCE CO LTD CHINA	2	2015	Ativo	Lignina	Eletrônicos	Célula de Combustível	Processo químico convencional
AU2015100945	BIO-ORGANIC FERTILIZER CONTAINING BACILLUS SUBTILIS	YE CHANGDONG	2	2015	Ativo	Biomassa residual, Resíduos sólidos	Agricultura	Fertilizante	Fermentação/Crescimento de micro-organismos
WO2016119557	THERMOPLASTIC STARCH THAT CAN BE HEATED REPEATEDLY, AND PREPARATION METHOD FOR SAME	CHENDU NEW KELI CHEMICAL SCIENCE CO LTD CHINA	2	2015	Ativo	Amido	Materiais poliméricos	Termoplástico	Processo químico convencional
WO2016119555	THERMOPLASTIC STARCH ELASTOMER AND METHOD FOR PREPARATION THEREOF	CHENDU NEW KELI CHEMICAL SCIENCE CO LTD CHINA	2	2015	Ativo	Amido	Materiais poliméricos	Termoplástico	Processo químico convencional

NÚMERO DO DOCUMENTO <sup>1</sup>	TÍTULO	TITULAR	Nº DE PAÍSES DE DEPÓSITO	ANO DE PRIORIDADE	STATUS GERAL <sup>2</sup>	MATÉRIA-PRIMA	SETOR DE APLICAÇÃO	PRODUTO QUÍMICO	MÉTODO DE PROCESSAMENTO
US2018016608	A STRAIN FOR PRODUCTION OF GLUCOSAMINE BY MICROBIAL FERMENTATION, AND ITS METHODS	ZOU JIHONG ANHUI ZHENGFANG BIOTECHNOLOGY CO LTD	4	2015	Ativo	Açúcares	Alimentos, Biotecnologia	D-glucosamina, Acetilglucosamina	Fermentação/Crescimento de micro-organismos
WO2016115794	MICROORGANISM-DRIVEN POWDER SELF-ASSEMBLED PARTICLE AND ASSEMBLY AND APPLICATION METHOD THEREFOR	UNIV CENTRAL SOUTH	2	2015	Ativo	Açúcares	Outros	Nanomaterial, Material adsorvente	Fermentação/Crescimento de micro-organismos
WO2016206096	MODULAR SKID MOUNTED EQUIPMENT FOR DEGRADATION AND CONCENTRATION OF PLANT MATERIAL AND METHOD THEREOF	CUI YONG	2	2015	Ativo	Biomassa residual, Resíduos sólidos	Combustíveis, Agricultura, Produtos Químicos, Materiais poliméricos	Celulose, Lignina, Filme	Processo químico convencional
WO2016110115	SUPER CAPACITOR PREPARATION METHOD	NINGBO CSR NEW ENERGY TECHNOLOGY CO LTD	4	2015	Ativo	Celulose, Biomassa	Eletrônicos	Capacitores	Processo químico convencional
US2018002621	LIQUID BIOFUEL COMPOSITIONS	RHODIA OPERATIONS	4	2014	Ativo	Óleo Vegetal, Óleo Animal, Biomassa	Combustíveis	Biodiesel, Sólido combustível	Processo químico convencional
WO2016090907	METHOD FOR PREPARING LIGNIN-MODIFIED FURAN RESIN	JINAN SHENGQUAN GROUP CO LTD	2	2014	Ativo	Lignina	Materiais poliméricos	Resina	Processo químico convencional
US2016138057	METHODS FOR ENHANCING ALPHA-KETOGLUTARATA PRODUCTION IN YARROWIA LIPOLYTICA	CHEN JIAN DU GUOCHENG GUO HONGWEI ZENG WEIZHU ZHOU JINGWEN UNIV JIANGNAN	2	2014	Inativo	Glicerol	Alimentos, Produtos Químicos, Fármacos	Ácido alfa- cetoglutárico	Fermentação/Crescimento de micro-organismos
WO2016074594	NANO CELLULOSE MODIFIED BY IN SITU POLYMERIZATION WITH LACTIC ACID AND PREPARATION METHOD THEREFOR	UNIV JIANGNAN	2	2014	Inativo	Celulose, Ácido Lático/PLA	Materiais poliméricos	PLA	-

NÚMERO DO DOCUMENTO <sup>1</sup>	TÍTULO	TITULAR	Nº DE PAÍSES DE DEPÓSITO	ANO DE PRIORIDADE	STATUS GERAL <sup>2</sup>	MATÉRIA-PRIMA	SETOR DE APLICAÇÃO	PRODUTO QUÍMICO	MÉTODO DE PROCESSAMENTO
WO2016065698	SACCHAROMYCES CEREVISIAE CAPABLE OF BEING CO-FERMENTED BY MULTIPLE CARBON SOURCES AND APPLICATION THEREOF	UNIV JIANGNAN	4	2014	Ativo	Açúcares	Alimentos, Combustíveis	Etanol	Fermentação/Crescimento de micro-organismos
WO2016066071	METHOD FOR PREPARING GLYCOLATE FROM CARBOHYDRATE	DALIAN CHEMICAL PHYSICS INST	2	2014	Ativo	Açúcares, Celulose, Hemicelulose, Amido, Biomassa Lignocelulósica	Tintas e Revestimentos, Ração animal, Agricultura, Produtos Químicos, Fármacos	Éster de ácido glicólico	Processo químico convencional
US2018273918	GENES AND USES THEREOF, METHODS FOR SYNTHESIZING ODD NUMBERED MEDIUM CHAIN ALIPHATIC ALDEHYDES AND METHODS FOR SYNTHESIZING EVEN NUMBERED MEDIUM CHAIN ALIPHATIC HYDROCARBONS	UNIV TIANJIN	3	2014	Ativo	Açúcares, Glicerol	Saúde, Cosméticos, Produtos Químicos, Biotecnologia	Ácido graxo, Aldeídos Alifáticos	Fermentação/Crescimento de micro-organismos
WO2016033886	THERMOANAEROBACTERIUM AND METHOD FOR PRODUCING ETHANOL BY USING SAME	UNIV SOUTH CHINA TECH	3	2014	Ativo	Açúcares	Combustíveis	Etanol	Fermentação/Crescimento de micro-organismos
US2017226544	E. COLI ENGINEERING BACTERIA PRODUCING 1,5-PENTANEDIAMINE THROUGH WHOLE CELL CATALYSIS AND APPLICATION THEREOF	INST MICROBIOLOGY CAS	7	2014	Ativo	Açúcares	Materiais poliméricos	1,5-pentanodiamina	Fermentação/Crescimento de micro-organismos
US2017137715	METHOD OF CONTINUOUS PYROLYSIS AND CARBONIZATION OF AGRICULTURAL AND FORESTRY BIOMASS	UNIV SOUTH CHINA AGRICULT	3	2014	Ativo	Biomassa residual	Combustíveis	Gás de Síntese, Carvão, Carbono sólido	Processo químico convencional

NÚMERO DO DOCUMENTO <sup>1</sup>	TÍTULO	TITULAR	Nº DE PAÍSES DE DEPÓSITO	ANO DE PRIORIDADE	STATUS GERAL <sup>2</sup>	MATÉRIA-PRIMA	SETOR DE APLICAÇÃO	PRODUTO QUÍMICO	MÉTODO DE PROCESSAMENTO
US2016362669	THERMOPHILIC ETHANOL-RESISTANT BETA-GLUCOSIDASE AND ENCODING GENE AND APPLICATION THEREOF	GUANGZHOU INST OF ENERGY CONV ACAD OF SCIENECES GUANGZHOU INST OF ENERGY CONV CHINESE ACAD OF SCIENCES GUANGZHOU INST ENERGY CONV CAS	3	2014	Ativo	Celulose	Combustíveis	Etanol	Fermentação/Crescimento de micro-organismos, Catálise enzimática
US2017136604	ULTRAFINE ABRASIVE BIOPOLYMER SOFT POLISHING FILM AND MANUFACTURING METHOD THEREOF	UNIV HUAQIAO	5	2014	Ativo	Celulose, Amido, Lignina, Polissacarídeos animais ou vegetais, Ácido Láctico/PLA	Eletrônicos, Outros	Filme de polimento	Processo químico convencional
US2017056867	CATALYST FOR PREPARING AVIATION FUEL FROM FISCHER-TROPSCH PRODUCTS AND METHOD FOR PREPARING SAID CATALYST	WUHAN KAIDI ENG TECH RES INST CO LTD WUHAN KAIDI ENG TECH RES INST	10	2014	Ativo	Bio-óleo	Combustíveis	Diesel verde	Processo químico convencional
WO2015143961	HIGH XYLANASE YIELD ASPERGILLUS NIGER AND APPLICATION THEREOF	GUANGZHOU INST ENERGY CONV CAS	3	2014	Ativo	Hemicelulose, Biomassa Lignocelulósica	Têxtil, Alimentos, Combustíveis, Papel e Celulose	Enzimas	Fermentação/Crescimento de micro-organismos, Catálise enzimática
WO2015120760	MOISTURE-ABSORBING HEAT-GENERATING QUICK-DRYING MOISTURE-RETAINING THERMAL FABRIC AND MANUFACTURING METHOD THEREOF	WUHAN LOVE GOD HIGH LEVEL DRESS AND ADORNMENTS CO LTD	4	2014	Ativo	Celulose	Têxtil	Tecido/ não tecido	Processo químico convencional
WO2015096562	AQUEOUS EXPANDABLE NANO FIREPROOF COATING FOR CABLES AND PREPARATION METHOD THEREFOR	ZHONGYING CHANGJIANG INT NEW ENERGY INVEST CO LTD	2	2013	Ativo	Biomassa	Tintas e Revestimentos	Revestimento retardante a chama	Processo químico convencional

NÚMERO DO DOCUMENTO <sup>1</sup>	TÍTULO	TITULAR	Nº DE PAÍSES DE DEPÓSITO	ANO DE PRIORIDADE	STATUS GERAL <sup>2</sup>	MATÉRIA-PRIMA	SETOR DE APLICAÇÃO	PRODUTO QUÍMICO	MÉTODO DE PROCESSAMENTO
US2015176036	GENETICALLY ENGINEERED TORULOPSIS GLABRATA WITH ENHANCED EXTRACELLULAR SECRETION OF PYRUVIC ACID	ZHOU JINGWEN GUO HONGWEI DU GUOCHENG CHEN JIAN	2	2013	Ativo	Açúcares	Agricultura Produtos Químicos Fármacos	Outros ácidos orgânicos	Fermentação/Crescimento de micro-organismos
US2015173408	METHOD OF PRODUCING NANOFIBRILLAR CELLULOSE WITH HIGH ABSORPTIVITY TO FAT AND CHOLATE	YANG RUIJIN ZHAO WEI HU JIANXUE UNIV JIANGNAN	2	2013	Ativo	Celulose Nanocelulose/ Celulose nanofibrilada	Alimentos Saúde Fármacos	Material adsorvente	Catálise enzimática
US2016312031	INORGANIC/LIGNIN TYPE POLYMER COMPOSITE NANOPARTICLES, PREPARATION METHOD THEREFOR AND APPLICATION THEREOF	SOUTH CHINA UNIV OF TECH UNIV SOUTH CHINA TECH	3	2013	Ativo	Lignina Biomassa Lignocelulósica	Materiais poliméricos	Espuma/ plástico / borracha Nanomaterial	Processo químico convencional
US2016251489	REGENERATED CELLULOSE FILM, FUNCTIONAL FILM AND PREPARATION METHOD THEREFOR	INST OF CHEMISTRY CHINESE ACAD OF SCIENCES INST CHEMISTRY CAS	6	2013	Ativo	Celulose	Embalagens Alimentos Cosméticos Fármacos	Filme	Processo químico convencional
WO2015062156	METHOD FOR PREPARING NANO-MEMBRANE FROM EDIBLE AND MEDICAL FUNGI AND USE THEREOF	UNIV JIANGNAN	2	2013	Ativo	Açúcares	Alimentos Saúde Fármacos	Membrana Material comestível Nanomaterial	Fermentação/Crescimento de micro-organismos
WO2015062254	BAMBOO CHARCOALVISOSE FIBRE AND PREPARATION METHOD THEREFOR	YIBIN GRACE CO LTD YIBIN HIEST FIBRE LTD CORP	2	2013	Ativo	Biomassa Biomassa Lignocelulósica	Têxtil	Fibras Material adsorvente Tecido/ não tecido	Processo químico convencional
WO2015027644	METHOD AND DEVICE FOR PRODUCING CALCIUM CARBIDE FROM BIOMASS FUEL	UNIV BEIJING CHEMICAL	2	2013	Ativo	Biomassa residual	Produtos Químicos	Carboneto de cálcio	Processo químico convencional
US2016083684	ETHANOL PRODUCTION DEVICE AND PROCESS THROUGH CONTINUOUS SOLID-STATE FERMENTATION AND HAVING SELF-CONTROL SYSTEM	UNIV TSINGHUA	7	2013	Ativo	Açúcares Biomassa residual	Combustíveis	Etanol	Fermentação/Crescimento de micro-organismos
US2016145154	PROCESS FOR RECYCLING AQUEOUS SLUDGE AND/OR WASTE	YIN WUJI	3	2013	Ativo	Biomassa residual	Combustíveis Material de construção	Carvão Material de construção	Processo químico convencional

NÚMERO DO DOCUMENTO <sup>1</sup>	TÍTULO	TITULAR	Nº DE PAÍSES DE DEPÓSITO	ANO DE PRIORIDADE	STATUS GERAL <sup>2</sup>	MATÉRIA-PRIMA	SETOR DE APLICAÇÃO	PRODUTO QUÍMICO	MÉTODO DE PROCESSAMENTO
US2016362842	WATERPROOF RECYCLED PAPER AND PRODUCTION METHOD THEREOF	AU KAMCHUEN	5	2013	Ativo	Amido Óleo Vegetal Biomassa Biomassa reciclada	Papel e Celulose	Papel	Processo químico convencional
WO2014190602	ORGANIC ADHESIVE	TAIZHOU JIUDU NEW MATERIAL CO LTD	2	2013	Ativo	Glicerol Biomassa residual	Materiais poliméricos	Resina	Processo químico convencional
US2016145648	ESCHERICHIA COLI CONTAINING MUTATED LPDA GENE AND APPLICATION THEREOF	TIANJIN INST IND BIOTECHNOLOGY CAS	3	2013	Ativo	Açúcares	Produtos Químicos	Etanol Ácido Succínico/Succinato	Fermentação/Crescimento de micro-organismos
US2016097064	RECOMBINANT ESCHERICHIA COLI FOR PRODUCING SUCCINIC ACID AND APPLICATION THEREOF	TIANJIN INST IND BIOTECHNOLOGY CAS	3	2013	Ativo	Açúcares Amido Glicerol	Produtos Químicos Biotecnologia	1,3 -Propanodiol Ácido Succínico/Succinato	Fermentação/Crescimento de micro-organismos
WO2014166430	SOLID-STATE ALCOHOL FERMENTATION PRODUCTION METHOD	UNIV TSINGHUA	2	2013	Inativo	Açúcares Biomassa residual	Combustíveis	Etanol Biogás	Fermentação/Crescimento de micro-organismos
US2014296592	PROCESS FOR THE FLUID CATALYTIC CRACKING OF OXYGENATED HYDROCARBON COMPOUNDS FROM BIOLOGICAL ORIGIN	SHELL OIL CO	3	2013	Inativo	Óleo Vegetal Óleo Animal	Produtos Químicos	Olefinas/ Aromáticos	Processo químico convencional
WO2014127636	METHOD AND DEVICE FOR TWO-STAGE DRY DIGESTION OF WASTES	INST PROCESS ENG CAS	2	2013	Inativo	Biomassa residual Resíduos sólidos	-	Biogás	Fermentação/Crescimento de micro-organismos
US2015360158	HYBRID FELTS OF ELECTROSPUN NANOFIBERS	MENKHAUS TODD NANOPAREIL LLC FONG HAO	18	2013	Ativo	Celulose Amido	Eletrônicos Têxtil Saúde Agricultura	Fibras Feltro Nanomaterial	Processo químico convencional
WO2014117472	?-AMYLASE, GENE OF ?-AMYLASE, ENGINEERING BACTERIA CONTAINING THE GENE, AND APPLICATIONS OF ENGINEERING BACTERIA	LI ZHOUKUN HUANG YAN CUI ZHONGLI UNIV NANJING AGRICULTURAL	2	2013	Ativo	-	Têxtil Alimentos Saúde Biotecnologia Fármacos	Enzimas	Fermentação/Crescimento de micro-organismos
WO2014114155	LIGNIN DYE DISPERSANT WITH CARBOXYL AND SULFONIC GROUPS AND PREPARATION METHOD THEREFOR	UNIV SOUTH CHINA TECH	2	2013	Ativo	Lignina	Tintas e Revestimentos	Dispersante	Processo químico convencional



NÚMERO DO DOCUMENTO <sup>1</sup>	TÍTULO	TITULAR	Nº DE PAÍSES DE DEPÓSITO	ANO DE PRIORIDADE	STATUS GERAL <sup>2</sup>	MATÉRIA-PRIMA	SETOR DE APLICAÇÃO	PRODUTO QUÍMICO	MÉTODO DE PROCESSAMENTO
US2016074843	USE OF CATALYST PREPARED WITH A SUBGROUP VI ELEMENT FOR THE PRODUCTION OF ORGANIC CHEMICALS AND FUELS FROM LIGNIN	UNIV TIANJIN	5	2013	Ativo	Lignina	Combustíveis Produtos Químicos	Olefinas/ Aromáticos	Processo químico convencional
US2015361461	METHOD FOR PRODUCING DHA THROUGH SOLID CULTURE AND LIQUID FERMENTATION OF SCHIZOCHYTRIUM	INNER MONGOLIA KINGDOMWAY PHARMACEUTICAL LTD XIAMEN KINGDOMWAY GROUP CO	3	2012	Ativo	Açúcares	Alimentos Fármacos	Ácido docosahexaenóico	Fermentação/Crescimento de micro-organismos
US2015353969	METHOD FOR IMPROVING YIELD OF ENZYMATIC PREPARATION OF BIODIESEL FROM GREASES	BEIJING CENWAY BIO ENERGY CO LTD UNIV TSINGHUA	7	2012	Ativo	Óleo Vegetal Óleo Animal Óleo residual	Combustíveis	Biodiesel	Catálise enzimática
US2014178961	CONSTRUCTS AND STRAINS FOR FIXING CARBON DIOXIDE AND METHODS FOR PREPARING THE SAME	SHELL OIL CO	3	2012	Ativo	CO2	Combustíveis Biotecnologia	-	Fermentação/Crescimento de micro-organismos
WO2014079339	NEW FERTILIZER AND METHOD FOR PRODUCTION THEREOF	ZHONGYING CHANGJIANG INT NEW ENERGY INVEST CO LTD	3	2012	Inativo	Biomassa residual	Agricultura	Fertilizante	Processo químico convencional
US2014121428	PROCESS FOR CATALYTIC CRACKING A PYROLYSIS OIL	SHELL OIL CO	5	2012	Ativo	Macro ou microalgas Biomassa Biomassa Lignocelulósica Biomassa residual Resíduos sólidos	Combustíveis Produtos Químicos	Olefinas/ Aromáticos Bioóleo/Bionafta	Processo químico convencional
US2014115952	PROCESS FOR CATALYTIC CRACKING OF A BIOMASS	SHELL OIL CO	3	2012	Inativo	Macro ou microalgas Biomassa Biomassa Lignocelulósica Biomassa residual Resíduos sólidos	Combustíveis Produtos Químicos	Olefinas/ Aromáticos Bioóleo/Bionafta	Processo químico convencional

NÚMERO DO DOCUMENTO <sup>1</sup>	TÍTULO	TITULAR	Nº DE PAÍSES DE DEPÓSITO	ANO DE PRIORIDADE	STATUS GERAL <sup>2</sup>	MATÉRIA-PRIMA	SETOR DE APLICAÇÃO	PRODUTO QUÍMICO	MÉTODO DE PROCESSAMENTO
US2015135991	METHOD OF DISSOLVING CELLULOSE	HUBEI TIAN SI TECHNOLOGY CO LTD	7	2012	Ativo	Celulose	Têxtil Saúde Materiais poliméricos	Fibras Filme	Processo químico convencional
WO2014040393	COMPLEX MICROBIAL FLORA AND APPLICATION THEREOF	BEIJING TIAN AN BIOSCIENCE AND TECHNOLOGY CO LTD	2	2012	Inativo	-	Têxtil Alimentos Saúde Produtos Químicos Biotecnologia	Fibras Celulose	Catálise enzimática
WO2014040382	BIOLOGICAL BACTERIAL SOLUTION AND APPLICATION THEREOF	BEIJING TIAN AN BIOSCIENCE AND TECHNOLOGY CO LTD	3	2012	Inativo	-	Têxtil Alimentos Saúde Produtos Químicos Biotecnologia	Fibras Celulose	Catálise enzimática
WO2014040387	BIOLOGICAL BACTERIAL SOLUTION AND APPLICATION THEREOF	BEIJING TIAN AN BIOSCIENCE AND TECHNOLOGY CO LTD	2	2012	Inativo	-	Têxtil Alimentos Saúde Produtos Químicos Biotecnologia	Fibras Celulose	Catálise enzimática
WO2014040392	COMPLEX MICROBE COMMUNITY AND USE THEREOF	BEIJING TIAN AN BIOSCIENCE AND TECHNOLOGY CO LTD	2	2012	Inativo	-	Têxtil Alimentos Saúde Produtos Químicos Biotecnologia	Fibras Celulose	Catálise enzimática
WO2014040379	BIOLOGICAL BACTERIUM AND APPLICATION THEREOF	BEIJING TIAN AN BIOSCIENCE AND TECHNOLOGY CO LTD	2	2012	Inativo	-	Têxtil Alimentos Saúde Produtos Químicos Biotecnologia	Fibras Celulose	Catálise enzimática

NÚMERO DO DOCUMENTO <sup>1</sup>	TÍTULO	TITULAR	Nº DE PAÍSES DE DEPÓSITO	ANO DE PRIORIDADE	STATUS GERAL <sup>2</sup>	MATÉRIA-PRIMA	SETOR DE APLICAÇÃO	PRODUTO QUÍMICO	MÉTODO DE PROCESSAMENTO
WO2014040375	BACILLUS SP. AND APPLICATION THEREOF	BEIJING TIAN AN BIOSCIENCE AND TECHNOLOGY CO LTD	2	2012	Inativo	-	Têxtil Alimentos Saúde Produtos Químicos Biotecnologia	Fibras Celulose	Catálise enzimática
WO2014040390	COMPLEX MICROBIAL FLORA AND APPLICATION THEREOF	BEIJING TIAN AN BIOSCIENCE AND TECHNOLOGY CO LTD	3	2012	Inativo	-	Têxtil Alimentos Saúde Produtos Químicos Biotecnologia	Fibras Celulose	Catálise enzimática
US2015247117	COMPLEX MICROBIAL FLORA AND APPLICATION THEREOF	BEIJING TIAN AN BIOSCIENCE AND TECHNOLOGY CO LTD	3	2012	Inativo	-	Têxtil Alimentos Saúde Produtos Químicos Biotecnologia	Fibras Celulose	Catálise enzimática
US2015233051	COMPLEX MICROBIAL FLORA AND APPLICATION THEREOF	BEIJING TIAN AN BIOSCIENCE AND TECHNOLOGY CO LTD	3	2012	Inativo	-	Têxtil Alimentos Saúde Produtos Químicos Biotecnologia	Fibras Celulose	Catálise enzimática
WO2014040391	COMPLEX MICROBIAL FLORA AND APPLICATION THEREOF	BEIJING TIAN AN BIOSCIENCE AND TECHNOLOGY CO LTD	2	2012	Inativo	-	Têxtil Alimentos Saúde Produtos Químicos Biotecnologia	Fibras Celulose	Catálise enzimática

NÚMERO DO DOCUMENTO <sup>1</sup>	TÍTULO	TITULAR	Nº DE PAÍSES DE DEPÓSITO	ANO DE PRIORIDADE	STATUS GERAL <sup>2</sup>	MATÉRIA-PRIMA	SETOR DE APLICAÇÃO	PRODUTO QUÍMICO	MÉTODO DE PROCESSAMENTO
WO2014040378	PSEUDOMONAS FLUORESCENS AND APPLICATION THEREOF	BEIJING TIAN AN BIOSCIENCE AND TECHNOLOGY CO LTD	2	2012	Inativo	-	Têxtil Alimentos Saúde Produtos Químicos Biotecnologia	Fibras Celulose	Catálise enzimática
US2015247116	RHEINHEIMERA TANGSHANENSIS CGMCC#5972 AND ITS APPLICATION THEREOF	BEIJING TIAN AN BIOSCIENCE AND TECHNOLOGY CO LTD	3	2012	Inativo	-	Têxtil Alimentos Saúde Produtos Químicos Biotecnologia	Fibras Celulose	Catálise enzimática
WO2014040381	BIOLOGICAL BACTERIAL SOLUTION AND APPLICATION THEREOF	BEIJING TIAN AN BIOSCIENCE AND TECHNOLOGY CO LTD	2	2012	Inativo	-	Têxtil Alimentos Saúde Produtos Químicos Biotecnologia	Fibras Celulose	Catálise enzimática
WO2014040377	ACINETOBACTER LWOFFII AND USES THEREOF	BEIJING TIAN AN BIOSCIENCE AND TECHNOLOGY CO LTD	2	2012	Inativo	-	Têxtil Alimentos Saúde Produtos Químicos Biotecnologia	Fibras Celulose	Catálise enzimática
WO2014040394	COMPLEX MICROBIAL FLORA AND APPLICATION THEREOF	BEIJING TIAN AN BIOSCIENCE AND TECHNOLOGY CO LTD	2	2012	Inativo	-	Têxtil Alimentos Saúde Produtos Químicos Biotecnologia	Fibras Celulose	Catálise enzimática

NÚMERO DO DOCUMENTO <sup>1</sup>	TÍTULO	TITULAR	Nº DE PAÍSES DE DEPÓSITO	ANO DE PRIORIDADE	STATUS GERAL <sup>2</sup>	MATÉRIA-PRIMA	SETOR DE APLICAÇÃO	PRODUTO QUÍMICO	MÉTODO DE PROCESSAMENTO
WO2014040389	COMPLEX MICROBIAL FLORA AND APPLICATION THEREOF	BEIJING TIAN AN BIOSCIENCE AND TECHNOLOGY CO LTD	2	2012	Inativo	-	Têxtil Alimentos Saúde Produtos Químicos Biotecnologia	Fibras Celulose	Catálise enzimática
US2015232804	WICKERHAMONYCES ANOMALUS CGMCC#5975 AND ITS APPLICATION THEREOF	BEIJING TIAN AN BIOSCIENCE AND TECHNOLOGY CO LTD	2	2012	Inativo	-	Têxtil Alimentos Saúde Produtos Químicos Biotecnologia	Fibras Celulose	Catálise enzimática
WO2014040376	RHEINHEIMERA TANGSHANENSIS AND APPLICATION THEREOF	BEIJING TIAN AN BIOSCIENCE AND TECHNOLOGY CO LTD	2	2012	Inativo	-	Têxtil Alimentos Saúde Produtos Químicos Biotecnologia	Fibras Celulose	Catálise enzimática
WO2014040395	COMPLEX MICROBIAL FLORA AND APPLICATION THEREOF	BEIJING TIAN AN BIOSCIENCE AND TECHNOLOGY CO LTD	3	2012	Inativo	-	Têxtil Alimentos Saúde Produtos Químicos Biotecnologia	Fibras Celulose	Catálise enzimática
US2015232803	BACILLUS SP. CGMCC#5971 AND ITS APPLICATION THEREOF	BEIJING TIAN AN BIOSCIENCE AND TECHNOLOGY CO LTD	3	2012	Inativo	-	Têxtil Alimentos Saúde Produtos Químicos Biotecnologia	Fibras Celulose	Catálise enzimática

NÚMERO DO DOCUMENTO <sup>1</sup>	TÍTULO	TITULAR	Nº DE PAÍSES DE DEPÓSITO	ANO DE PRIORIDADE	STATUS GERAL <sup>2</sup>	MATÉRIA-PRIMA	SETOR DE APLICAÇÃO	PRODUTO QUÍMICO	MÉTODO DE PROCESSAMENTO
WO2014040388	COMPLEX MICROBIAL FLORA AND APPLICATION THEREOF	BEIJING TIAN AN BIOSCIENCE AND TECHNOLOGY CO LTD	3	2012	Inativo	-	Têxtil Alimentos Saúde Produtos Químicos Biotecnologia	Fibras Celulose	Catálise enzimática
US2014341873	NEW STRAIN OF CADMIUM-REMOVING LACTOBACILLUS PLANTARUM BACTERIUM, AND USES OF THE SAME	JIANGNAN UNIVERISTY	6	2012	Ativo	Açúcares Glicerol	Alimentos Ração animal Fármacos	Extrato de bactérias/fungos	Fermentação/Crescimento de micro-organismos
WO2014032314	PALM OIL BYPRODUCT BIOLOGICAL HUMIC ACID, PRODUCTION METHOD THEREOF AND BIOLOGICAL HUMIC ACID CONVERSION AGENT USED IN THE METHOD	"YU JIAYI BEIJING GOLDENWAY BIO TECH CO LTD HUANG QIAN"	3	2012	Ativo	Biomassa residual	Agricultura	Ácido húmico	Fermentação/Crescimento de micro-organismos
US2016194580	BIO-ASPHALT, BIO-ASPHALT COMPOSITION AND METHOD FOR PREPARING THEM	RES INST OF HIGH WAY MINISTRY OF TRANSP	4	2012	Ativo	Biomassa Biomassa Lignocelulósica	Produtos Químicos Outros	Bioóleo/Bionafta Asfalto	Processo químico convencional
US2015141536	METHOD AND SYSTEM FOR RECYCLING CARBON DIOXIDE FROM BIOMASS GASIFICATION	WUHAN KAIDI ENG TECH RES INST	12	2012	Ativo	Biomassa CO2	Produtos Químicos	Gás de Síntese	Processo químico convencional
WO2014005251	METHOD FOR PREPARING ISOPROPANOL BY CATALYTIC CONVERSION OF CELLULOSE	"WANG HUAN XU BIN XIAO ZIHUI LIANG CHANGHAI ECO ENVIRONMENTAL ENERGY RES INST LTD UNIV DALIAN TECH"	3	2012	Ativo	Celulose	Tintas e Revestimentos Cosméticos Materiais poliméricos Fármacos	isopropanol	Processo químico convencional
US2015099814	METHOD FOR PREPARING LIQUID HYDROCARBONS FROM SYNGAS	WUHAN KAIDI ENG TECH RES INST	5	2012	Ativo	(Bio) Gás de Síntese	Produtos Químicos	Olefinas/ Aromáticos	Processo químico convencional

NÚMERO DO DOCUMENTO <sup>1</sup>	TÍTULO	TITULAR	Nº DE PAÍSES DE DEPÓSITO	ANO DE PRIORIDADE	STATUS GERAL <sup>2</sup>	MATÉRIA-PRIMA	SETOR DE APLICAÇÃO	PRODUTO QUÍMICO	MÉTODO DE PROCESSAMENTO
US2015099813	METHOD FOR IMPROVING FISCHER-TROPSCH SYNTHESIS AND RECYCLING EXHAUST GASES THEREFROM	WUHAN KAIDI ENG TECH RES INST	8	2012	Ativo	(Bio) Gás de Síntese	Produtos Químicos	Olefinas/ Aromáticos	Processo químico convencional
WO2013181874	BIOLOGICAL METHANOL OIL PREPARED FROM ILLEGAL COOKING OIL PRODUCTS	ZHANG YIFAN	2	2012	Ativo	Óleo residual	Combustíveis	Metanol	Processo químico convencional
WO2013159263	METHOD FOR PRODUCING HIGH PURITY L-ARABINOSE USING SUGARCANE PULP AS RAW MATERIAL	"LEI GUANGHONG WEI CHENGHOU HU SHENGLU LI JIANBIN JIANG YI LUO ZUOQING LIANG ZHI LU DENGJUN UNIV GUANGXI"	2	2012	Ativo	Biomassa Lignocelulósica Biomassa residual	Produtos Químicos	Xilose L-arabinose	Processo químico convencional
US2015044730	SUGAR PREPARATION PROCESS BY ENZYMATICALLY HYDROLYZING SWEET POTATO DREG	SHANDONG HONGHE SUNKEEN BIOTECHNOLOGY CO LTD	8	2012	Ativo	Resíduos sólidos	Produtos Químicos	Açúcares	Fermentação/Crescimento de micro-organismos
WO2013143043	METHOD FOR PRODUCING ECOLOGICAL ORGANIC FERTILIZER BASED ON EARTHWORM CAST	SONG ZHONGJIAN	2	2012	Inativo	Resíduos sólidos	Agricultura	Fertilizante	-
WO2013131225	METHOD FOR PRODUCING XYLITOL BY USING HYDROLYSATE OF EUCALYPTUS CHIPS, AND HYDROLYSIS TOWER	SHANDONG TAIYANGZHIYE CO LTD	4	2012	Ativo	Biomassa Lignocelulósica Biomassa residual	Tintas e Revestimentos Alimentos Produtos Químicos Fármacos	Xilitol	Processo químico convencional
US2015099908	DEVICE AND METHOD FOR PREPARING OXYGEN-CONTAINING LIQUID FUEL BY BIO-OIL CATALYTIC CONVERSION	UNIV SOUTHEAST	3	2012	Ativo	Biomassa	Combustíveis	Hidrogênio Líquido combustível Bioóleo/Bionafta	Processo químico convencional

NÚMERO DO DOCUMENTO <sup>1</sup>	TÍTULO	TITULAR	Nº DE PAÍSES DE DEPÓSITO	ANO DE PRIORIDADE	STATUS GERAL <sup>2</sup>	MATÉRIA-PRIMA	SETOR DE APLICAÇÃO	PRODUTO QUÍMICO	MÉTODO DE PROCESSAMENTO
US2015203417	CONVERSION OF LIPIDS	"TIAN ZHIJIAN XU RENSHUN DAILAN INST OF CHEMICAL PHYSICS CHINESE ACADEMY OF SCIENCES WANG LEI YAN LIJUN QU WEI LI PENG WANG CONGXIN MA HUIJUN WANG BINGCHUN BP PLC PETROCHEMICAL RES INST PETROCHINA"	5	2012	Ativo	Óleo Vegetal Óleo Animal Óleo residual	Combustíveis	Diesel verde	Processo químico convencional
WO2013102436	METHOD FOR PREPARING FAT ALKANE AND INTERMEDIATE ALKENE THEREOF	WUHAN J1 BIOTECH CO LTD	2	2012	Ativo	Açúcares	Combustíveis	Olefinas/ Aromáticos	Fermentação/Crescimento de micro-organismos
CN102585201	METHOD FOR PREPARING POLYOL FOR HARD POLYURETHANE FOAM BY USING KITCHEN WASTE	CHUNQING GAO	2	2011	Ativo	Óleo Vegetal Óleo Animal Óleo residual	Materiais poliméricos	Poliuretano	Processo químico convencional
WO2013086871	METHOD FOR PREPARING GLYCOLALDEHYDE FROM GLYCERIN	"CHONG RUIFENG MA YI LI JUN LI CAN HAN JINGFENG DALIAN CHEMICAL PHYSICS INST"	2	2011	Ativo	Glicerol	Combustíveis Produtos Químicos	Glicolaldeído	Processo químico convencional



NÚMERO DO DOCUMENTO <sup>1</sup>	TÍTULO	TITULAR	Nº DE PAÍSES DE DEPÓSITO	ANO DE PRIORIDADE	STATUS GERAL <sup>2</sup>	MATÉRIA-PRIMA	SETOR DE APLICAÇÃO	PRODUTO QUÍMICO	MÉTODO DE PROCESSAMENTO
WO2013086907	GENETIC ENGINEERING STRAIN FOR PRODUCING SUCCINIC ACID BY USING GLUCOSE AND METHOD FOR PRODUCING ACID BY FERMENTING THE STRAIN	UNIV NANJING	2	2011	Inativo	Açúcares	Tintas e Revestimentos Alimentos Agricultura Cosméticos Produtos Químicos Materiais poliméricos	Ácido Succínico/Succinato	Fermentação/Crescimento de microorganismos
WO2013067833	METHOD FOR DIRECTLY SYNTHESIZING SYNTHESIS GAS INTO LOW-CARBON OLEFIN	"CHEN JIANFENG CHU GUANGWEN ZHANG YI BEIJING SINO HIGEE SCIENCE AND TECHNOLOGY CO LTD UNIV BEIJING CHEMICAL"	2	2011	Inativo	(Bio) Gás de Síntese	Produtos Químicos	Olefinas/ Aromáticos Diesel verde	Processo químico convencional
WO2013067834	METHOD FOR SYNTHESIZING SYNTHESIS GAS INTO MIXED ALCOHOL	"ZHANG YI BEIJING SINO HIGEE SCIENCE AND TECHNOLOGY CO LTD CHEN JIANFENG ZHAO HONG UNIV BEIJING CHEMICAL CHU GUANGWEN"	2	2011	Inativo	Biomassa	Produtos Químicos	Metanol Gás de Síntese	Processo químico convencional
CN102504240	METHOD FOR PREPARING POLYATOMIC ALCOHOL FOR POLYURETHANE FOAM	CHUNQING GAO	2	2011	Ativo	Óleo Vegetal Óleo Animal Óleo residual	Materiais poliméricos	Poliuretano	Processo químico convencional
US2014284206	METHOD FOR CONVERTING METHANOL	UNIV DALIAN TECH	3	2011	Inativo	Metanol (Bio)	Produtos Químicos	Etilenoglicol Etanol n-propanol	Processo com Plasma

NÚMERO DO DOCUMENTO <sup>1</sup>	TÍTULO	TITULAR	Nº DE PAÍSES DE DEPÓSITO	ANO DE PRIORIDADE	STATUS GERAL <sup>2</sup>	MATÉRIA-PRIMA	SETOR DE APLICAÇÃO	PRODUTO QUÍMICO	MÉTODO DE PROCESSAMENTO
WO2013060192	ROSIN-BASED NON-IONIC SURFACTANT AND PREPARATION AND USE THEREOF	"LI GUANGZE CAO MINGZHANG KONG JIAN LI PUCHAO DING XIULI SHENZHEN NOPOSION AGROCHEM CO"	3	2011	Ativo	Breu	Tintas e Revestimentos Eletrônicos Cosméticos Produtos de higiene/limpeza Produtos Químicos	Biosurfactante	Processo químico convencional
US2013035507	PROCESS FOR PRODUCING FORMIC ACID BY HYDROTHERMAL OXIDATION REACTION WITH GLYCEROL AND THEIR EQUIPMENT	UNIV TONGJI	2	2011	Ativo	Glicerol	Tintas e Revestimentos Agricultura Produtos Químicos	Ácido Fórmico	Processo químico convencional
WO2013044854	CATALYST FOR PREPARING ACRYLIC ACID FROM LACTIC ACID AND PROCESS FOR PREPARING ACRYLIC ACID WITH THE CATALYST	NIPPON CATALYTIC CHEM IND	2	2011	Inativo	Ácido Láctico/PLA	Produtos Químicos	Ácido Acrílico	Processo químico convencional
US2014194634	METHOD FOR PREPARING HIGH PURITY BIODIESEL	"BEIJING QINGYANLIHUA PETROLEUM CHEMISTRY CO LTD LU XINUO"	5	2011	Ativo	Óleo residual	Combustíveis	Biodiesel	Processo químico convencional
US2014303285	NOVEL BIODEGRADABLE MASTER BATCH AND PREPARATION METHOD THEREOF	"HOU LIANLONG SHANGHAI ZAIHE IND INVEST CO LTD"	7	2011	Ativo	Glicerol Ácido Láctico/PLA	Materiais poliméricos	Material biodegradável	Processo químico convencional
WO2013013433	CHLORELLA MUTANT STRAIN AND APPLICATION THEREOF	"YANTAI INST OF COASTAL ZONE RES CHINESE ACADEMY OF SCIENCES QIN SONG WANG YAN YANTAI INST COASTAL ZONE RES CAS"	3	2011	Ativo	Açúcares Macro ou micro-algas	Combustíveis	Biodiesel Óleo microbiano/microalgas	Fermentação/Crescimento de microorganismos

NÚMERO DO DOCUMENTO <sup>1</sup>	TÍTULO	TITULAR	Nº DE PAÍSES DE DEPÓSITO	ANO DE PRIORIDADE	STATUS GERAL <sup>2</sup>	MATÉRIA-PRIMA	SETOR DE APLICAÇÃO	PRODUTO QUÍMICO	MÉTODO DE PROCESSAMENTO
WO2013010483	CONSTRUCTION METHOD OF ESCHERICHIA COLI GENETICALLY ENGINEERED BACTERIA PRODUCING SUCCINIC ACID BY XYLOSE METABOLISM	"LIU RONGMING UNIV NANJING JIANG MIN CHEN KEQUAN WEI PING MA JIANGFENG LIANG LIYA"	2	2011	Inativo	Açúcares	Tintas e Revestimentos Alimentos Saúde Agricultura Cosméticos Produtos Químicos Materiais poliméricos Biotecnologia	Ácido Succínico/Succinato	Fermentação/Crescimento de microorganismos
CN102852028	Method for low carbon cyclic utilization of oil palm waste via RBMP process and manufacture of mechanical paste via continuous bleaching	BIAN JING	2	2011	Inativo	Biomassa residual	Combustíveis Produtos Químicos	Bioóleo/Bionafta Fibras	Processo químico convencional
WO2012167525	METHOD FOR CO-PRODUCING AND SEPARATING DIOL AND ORGANIC ACID	"XIU ZHILONG WEI BOCHAO DAI JIANYING SUN YAQIN LI ZHIGANG UNIV DALIAN TECH"	2	2011	Ativo	Açúcares Glicerol	Tintas e Revestimentos Alimentos Cosméticos Produtos Químicos Materiais poliméricos Fármacos	Ácido Lático 1,3 -Propanodiol Butanodiol Ácido Succínico/Succinato	Fermentação/Crescimento de microorganismos
CN102250967	METHOD FOR PREPARING BIOFUEL BUTANOL FROM FOODSTUFF WASTES	UNIV BEIJING SCIENCE AND TECH	2	2011	Ativo	Resíduos sólidos	Combustíveis	n-butanol	Fermentação/Crescimento de microorganismos

NÚMERO DO DOCUMENTO <sup>1</sup>	TÍTULO	TITULAR	Nº DE PAÍSES DE DEPÓSITO	ANO DE PRIORIDADE	STATUS GERAL <sup>2</sup>	MATÉRIA-PRIMA	SETOR DE APLICAÇÃO	PRODUTO QUÍMICO	MÉTODO DE PROCESSAMENTO
WO2012159571	METHOD FOR IMPROVING SUGAR UTILIZATION RATE OF CLOSTRIDIUM ACETOBUTYLICUM IN MIXED SUGAR FERMENTATION	"SUN ZHE YANG SHENG JIANG WEIHONG GU YANG NING YUANYUAN SHANGHAI INST BIOL SCIENCES JIANG YU LI ZHILIN XIAO HAN"	3	2011	Ativo	Açúcares	Produtos Químicos Biotecnologia	n-butanol Acetona Etanol	Fermentação/Crescimento de microorganismos
WO2012159469	METHOD AND DEVICE FOR MIXED FLOW TYPE GASIFICATION OF BIOMASS	"GUANGZHOU INST ENERGY CONV CAS ZHOU ZHAOQIU WU CHUANGZHI PAN XIANQI SU DEREN YIN XIULI"	2	2011	Inativo	Biomassa	Produtos Químicos	Gás de Síntese	Processo químico convencional
US2014187829	METHOD OF PRODUCING NATURAL B CAROTENE BY FERMENTATION AND USE THEREOF	"SHAO DONG YU LEIMING XU XINDE ZHEJIANG MEDICINE CO LTD XINCHANG PHARMACEUTIC AL FACTORY JIAO MINGQING SHAO BIN"	5	2011	Ativo	Amido Óleo Vegetal	Alimentos Cosméticos Fármacos	Beta Caroteno	Fermentação/Crescimento de microorganismos
WO2012155370	METHOD FOR PURIFYING AND RECOVERING OF ORGANIC GARBAGE IN KITCHEN AND PURIFYING AND RECOVERING DEVICE THEREFOR	ZHANG XINFU	2	2011	Ativo	Resíduos sólidos	Agricultura	Fertilizante	Fermentação/Crescimento de microorganismos

NÚMERO DO DOCUMENTO <sup>1</sup>	TÍTULO	TITULAR	Nº DE PAÍSES DE DEPÓSITO	ANO DE PRIORIDADE	STATUS GERAL <sup>2</sup>	MATÉRIA-PRIMA	SETOR DE APLICAÇÃO	PRODUTO QUÍMICO	MÉTODO DE PROCESSAMENTO
WO2012155414	METHOD FOR PREPARING BIOMASS FUEL BY PYROLYZING AND LIQUEFYING BIOMASS	"COWAY INTERNAT TECHTRANS CO LTD DUAN ZHANTING TAN HONGXIN COWAY INT TECHTRANS CO LTD"	2	2011	Ativo	Biomassa	Combustíveis	Diesel verde Bioóleo/Bionafta	Processo químico convencional
WO2012155413	BIOMASS FLUID FUEL AND PREPARATION METHOD THEREOF	"COWAY INTERNAT TECHTRANS CO LTD DUAN ZHANTING TAN HONGXIN COWAY INT TECHTRANS CO LTD"	2	2011	Ativo	Biomassa Biomassa Lignocelulósica Biomassa residual	Combustíveis	Bioóleo/Bionafta	Processo químico convencional
WO2012149897	METHOD AND DEVICE FOR PREPARING AGRICULTURAL CARBON BY USING AN ORGANIC SUBSTANCE	"MISSISSIPPI INTERNAT WATER INC ZHANG DAWEI MISSISSIPPI INT WATER INC"	2	2011	Ativo	Biomassa residual Resíduos sólidos	Agricultura	Carbono sólido	Processo químico convencional
WO2012129748	RECOMBINANT E.COLI AND USE THEREOF IN PRODUCING 5-AMINOLEVULINIC ACID	"QI QINGSHENG WANG YANG KANG ZHEN SHAN DONG UNIVERSITY WANG QIAN SHAN DONG UNIV"	3	2011	Ativo	Açúcares	Agricultura	Ácido 5-aminolevulínico	Fermentação/Crescimento de microorganismos
US2014004560	RHIZOPUS ORYZAE STRAIN, MUTAGENESIS AND SCREENING METHODS THEREOF, AND METHODS OF FERMENTING TO PRODUCE FUMARIC ACID	"GAO ZHEN LI SHUANG XU QING HUANG HE"	3	2011	Ativo	Amido	Tintas e Revestimentos Alimentos Materiais poliméricos Fármacos	Ácido fumárico	Fermentação/Crescimento de microorganismos

NÚMERO DO DOCUMENTO <sup>1</sup>	TÍTULO	TITULAR	Nº DE PAÍSES DE DEPÓSITO	ANO DE PRIORIDADE	STATUS GERAL <sup>2</sup>	MATÉRIA-PRIMA	SETOR DE APLICAÇÃO	PRODUTO QUÍMICO	MÉTODO DE PROCESSAMENTO
WO2012122827	METHOD FOR PREPARING BIODIESEL USING FEEDSTOCK OIL	"DU WEI YANG WEI LIU DEHUA UNIV TSINGHUA"	2	2011	Inativo	Óleo Vegetal Óleo Animal Óleo residual	Combustíveisg	Biodiesel	Catálise enzimática
US2012225452	NUCLEIC ACID MOLECULE FOR ENCODING XYLOSE ISOMERASE AND XYLOSE ISOMERASE ENCODED BY THE NUCLEIC ACID MOLECULE	"SHAN DONG UNIVERSITY SHAN DONG UNIV BAO XIAOMING SHEN YU GE RUILEI"	5	2011	Ativo	Açúcares	Produtos Químicos Fármacos	Ácido Acético Ácido Lático Etanol Glicerol 1,3 -Propanodiol Ácido Succínico/Succinato Aminoácidos	Fermentação/Crescimento de microorganismos
WO2012100510	DUAL BODY CIRCULATORY REACTOR FOR CELLULOSE ENZYMOLYSIS AND APPLICATION THEREOF	"WANG HENGXIN ZHANG SHICHU SHANGHAI ZHONGWEI BIOCHEMISTRY CO LTD"	3	2011	Ativo	Celulose	Combustíveis	Etanol	Catálise enzimática
WO2012088851	METHOD FOR PREPARING LOW-CARBON OLEFINS BY CATALYTIC CRACKING MICROALGAE	"BAI CHANGMIN XU LEI LI SHIYING DONG XINGLONG XUE SONG ZHANG JINLING DALIAN CHEMICAL PHYSICS INST LI MINGZHI SUN XINDE LIU ZHONGMIN CHEN ZHAO AN XU YUNPENG"	2	2010	Inativo	Macro ou micro-algas	Produtos Químicos	Olefinas/ Aromáticos	Processo químico convencional

NÚMERO DO DOCUMENTO <sup>1</sup>	TÍTULO	TITULAR	Nº DE PAÍSES DE DEPÓSITO	ANO DE PRIORIDADE	STATUS GERAL <sup>2</sup>	MATÉRIA-PRIMA	SETOR DE APLICAÇÃO	PRODUTO QUÍMICO	MÉTODO DE PROCESSAMENTO
WO2012083636	FISCHER-TROPSCH SYNTHESIS METHOD USING HIGH GRAVITY REACTOR	"CHEN JIANFENG BEIJING SINO HIGEE SCIENCE AND TECHNOLOGY CO LTD ZHANG YI LIU YI UNIV BEIJING CHEMICAL CHU GUANGWEN"	2	2010	Inativo	(Bio) Gás de Síntese	Produtos Químicos	Olefinas/ Aromáticos Diesel verde	Processo químico convencional
WO2012079446	METHOD FOR EXTRACTING OIL AND FAT EXTRACTION FROM MICROALGAE WITH HIGH EFFICIENCY	"ENN SCIENCE AND TECHNOLOGY DEV CO LTD DU YANSHAN LIU MINSHENG YANG QIAOLI ENN SCIENCE AND TECH DEV CO LTD"	2	2010	Ativo	Macro ou micro-algas	Combustíveis	Bioóleo/Bionafta	Processo químico convencional
CN102559727	EXPRESSION VECTOR AND METHOD FOR PRODUCING LIPID BY USING MICROALGAE	"MING CHI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY IND TECH RES INST UNIV MING CHI TECHNOLOGY"	2	2010	Ativo	Macro ou micro-algas <sup>f</sup>	Alimentos Saúde Biotecnologia	Óleo microbiano/microalgas	Fermentação/Crescimento de microorganismos
US2013252314	RESOURCE UTILIZING METHOD OF REFUSES IN URBAN AND RURAL	"ZHANG MINGQUAN HU MING EN LIU GUOTIAN WEIFANG JINSIDA IND CO LTD"	6	2010	Ativo	Resíduos sólidos	Combustíveis Material de construção	Biogás	Fermentação/Crescimento de microorganismos
WO2012071768	METHOD FOR PREPARING HIGH QUALITY EUPHAUSIA SUPERBA OIL WITH PHOSPHATIDYLSERINE ENRICHED OF POLYUNSATURATED DOUBLE BOND FATTY ACYL GROUP	ZHANG YONGZHI	2	2010	Ativo	Óleo Animal	Alimentos Cosméticos Fármacos	Ácido graxo	Catálise enzimática

NÚMERO DO DOCUMENTO <sup>1</sup>	TÍTULO	TITULAR	Nº DE PAÍSES DE DEPÓSITO	ANO DE PRIORIDADE	STATUS GERAL <sup>2</sup>	MATÉRIA-PRIMA	SETOR DE APLICAÇÃO	PRODUTO QUÍMICO	MÉTODO DE PROCESSAMENTO
WO2012068931	A SYSTEM FOR PRODUCING SOLID, LIQUID AND GAS PRODUCTS FROM COAL AND BIO-SUBSTANCE MASS, AND A METHOD FOR PRODUCING SOLID, LIQUID AND GAS PRODUCTS BY USING THE SAME	"CABRERA CARLOS A QIN QIANG LIU KE NAT INST OF CLEAN AND LOW CARBON ENERGY NAT INST CLEAN AND LOW CARBON ENERGY"	2	2010	Ativo	Biomassa	Produtos Químicos	Biogás Bioóleo/Bionafta	Processo químico convencional
WO2012068930	] MEDIUM TO LOW TEMPERATURE PYROLYSIS SYSTEM FOR UPGRADING THE QUALITY OF COAL OR BIOMASS, AND METHOD OF PRODUCING UPGRADED COAL, HIGH CALORIFIC VALUE PYROLYSIS GAS AND TAR OR LIQUEFIED SYNTHETIC OIL BY USING THE SYSTEM	"LIU KE NAT INST OF CLEAN AND LOW CARBON ENERGY CUI ZHE NAT INST CLEAN AND LOW CARBON ENERGY"	2	2010	Ativo	Biomassa	Produtos Químicos	Biogás Hidrogénio Gás de Síntese	Processo químico convencional
WO2012065545	MICROALGAE CULTURING METHOD FOR OIL AND LUTEIN RAPID ACCUMULATION	"LI YUANGUANG LI JIJUN WANG WEILIANG LI SHULAN SHANGHAI ZEYUAN MARINE BIOTECHNOLOGY CO LTD HUANG JIANKE FAN JIANHUA SHEN GUOMIN UNIV EAST CHINA SCIENCE AND TECH WEI HONGGANG"	2	2010	Ativo	Macro ou micro-algas	Alimentos Saúde Ração animal Cosméticos	Óleo microbiano/microalgas Luteína	Processo químico convencional Fluido supercrítico



NÚMERO DO DOCUMENTO <sup>1</sup>	TÍTULO	TITULAR	Nº DE PAÍSES DE DEPÓSITO	ANO DE PRIORIDADE	STATUS GERAL <sup>2</sup>	MATÉRIA-PRIMA	SETOR DE APLICAÇÃO	PRODUTO QUÍMICO	MÉTODO DE PROCESSAMENTO
WO2012062043	METHOD FOR PRODUCING PROMOTER FROM CERAMIDE AND/OR GLUCOSYLCERAMIDE	"KAO CORP KONG FANQI"	3	2010	Ativo	Açúcares Biomassa residual	Personal Care	Ceramida Glucosilceramida	Fermentação/Crescimento de microorganismos
WO2012058957	POLYSACCHARIDE EXTRACTS OF EPIMEDIUM, FRACTIONS THEREOF AND USES THEREOF IN VACCINE ADJUVANTS	"WU JUNHUA ZHU TING WANG PEIRUI DIAO YULIN WANG CHENYU WANG YUXIA INST PHARM AND TOXICOLOGY AMMS SHAN JUNJIE JIA PEIYUAN DUAN DANDAN ZHAO XIUNAN"	3	2010	Ativo	Plantas/Ervas específicas	Saúde	Polisacarídeos	Processo químico convencional
US2013224105	SEMICONDUCTOR PHOTOCATALYST FOR THE PHOTOCATALYTIC REFORMING OF BIOMASS DERIVATIVES FOR HYDROGEN GENERATION, AND PREPARATION AND USE THEREOF	"WU LIZHU LI CHENGBO LI JIAXIN LI ZHIJUN LI XUBING CHINESE ACAD TECH INST PHYSICS TECHNICAL INST PHYSICS AND CHEM"	6	2010	Ativo	Açúcares Glicerol Etanol	Combustíveis	Hidrogênio	Processo químico convencional Processo fotocatalítico
WO2012059019	BIOMASS GASIFICATION COMPLETE APPARATUS AND SYSTEM THEREOF	"LIU ANQING CHEN PING CHEN YANFANG CHANG HOUCHUN GUANGZHOU DEVOTION THERMAL TEC MA GE ZHAO GUANGJIAN TAN YONGFU"	2	2010	Ativo	Biomassa residual	Combustíveis Produtos Químicos	Biogás Hidrogênio	Processo químico convencional

NÚMERO DO DOCUMENTO <sup>1</sup>	TÍTULO	TITULAR	Nº DE PAÍSES DE DEPÓSITO	ANO DE PRIORIDADE	STATUS GERAL <sup>2</sup>	MATÉRIA-PRIMA	SETOR DE APLICAÇÃO	PRODUTO QUÍMICO	MÉTODO DE PROCESSAMENTO
WO2012059016	BIOMASS GASIFICATION PROCESS	"LIU ANQING CHEN PING CHEN YANFANG CHANG HOCHUN GUANGZHOU DEVOTION THERMAL TEC MA GE ZHAO GUANGJIAN TAN YONGFU"	2	2010	Inativo	Biomassa residual	Combustíveis Produtos Químicos	Biogás Hidrogênio	Processo químico convencional
US2013190266	FRUCTOSYLATED PUERARIN, AND PREPARATION METHOD AND USE THEREOF	"WU BIN CHU JIANLIN HE BINGFANG OUYANG PINGKAI ZHANG SEN WU XUEMING"	8	2010	Ativo	Açúcares	Saúde Fármacos	Princípio ativo	Fermentação/Crescimento de microorganismos
US2013274527	METHOD FOR THE DISSOLVING AND RAPID HYDROLYZING OF LIGNOCELLULOSE BIOMASS, DEVICE THEREOF AND USE OF THE SAME	"FANG ZHEN XISHUANGBANNA TROPICAL BOTAN GARDEN CHINESE ACADEMY OF SCIENCES"	3	2010	Ativo	Celulose Hemicelulose Biomassa Lignocelulósica Biomassa residual	Alimentos Combustíveis Produtos Químicos	Etanol	Processo químico convencional
WO2012041019	TWO-STAGE PLASMA GASIFICATION MELTING AND CRACKING METHOD OF REJECTED MATERIAL CONTAINING ORGANIC MATTERS AND EQUIPMENT THEREOF	"HOOTECH INC DING JIALIANG DING ENZHEN"	2	2010	Ativo	Resíduos sólidos	Combustíveis Produtos Químicos	Gás de Síntese	Processo químico convencional Processo com Plasma

NÚMERO DO DOCUMENTO <sup>1</sup>	TÍTULO	TITULAR	Nº DE PAÍSES DE DEPÓSITO	ANO DE PRIORIDADE	STATUS GERAL <sup>2</sup>	MATÉRIA-PRIMA	SETOR DE APLICAÇÃO	PRODUTO QUÍMICO	MÉTODO DE PROCESSAMENTO
WO2012041100	METHOD FOR PRODUCING NISIN BY FERMENTATION	"GAO QIAOLING ZHENGZHOU CHIHON BIOTECHNOLOGY CO LTD SUN YUANGONG ZHOU SHUQING LU LAIZHENG LIN YONGGANG"	2	2010	Inativo	Açúcares	Alimentos	Polipeptídeo	Fermentação/Crescimento de microorganismos
US2012047974	BIOCHEMICAL HUMIC ACID PRODUCT PREPARED FROM KITCHEN WASTE AND THE METHOD OF PREPARING THE SAME	"HAIYAN YU HUANG QIAN QIAN HUANG"	4	2010	Ativo	Biomassa residual Resíduos sólidos	Agricultura Produtos Químicos	Ácido húmico	Fermentação/Crescimento de microorganismos
CN101935587	Process method for producing alpha-linolenic acid edible oil	JIANGSU GREEN BIO TECH LTD	2	2010	Inativo	Biomassa residual	Alimentos	Ácido linoleico	Processo químico convencional
WO2012016445	] BACILLUS SUBTILIS STRAIN AND USES THEREOF	"MA CHENGBING CHEN JUN XINFA PHARMACEUTICAL CO LTD WANG TAO"	2	2010	Ativo	Açúcares	Saúde Biotecnologia	Vitamina	Fermentação/Crescimento de microorganismos
WO2011160312	DEGRADABLE STARCH-BASED PLASTIC MASTERBATCH AND PREPARATION METHOD THEREOF	SUN YANSHENG	5	2010	Ativo	Amido Óleo Vegetal	Materiais poliméricos	Material biodegradável	Processo químico convencional

NÚMERO DO DOCUMENTO <sup>1</sup>	TÍTULO	TITULAR	Nº DE PAÍSES DE DEPÓSITO	ANO DE PRIORIDADE	STATUS GERAL <sup>2</sup>	MATÉRIA-PRIMA	SETOR DE APLICAÇÃO	PRODUTO QUÍMICO	MÉTODO DE PROCESSAMENTO
WO2011157231	NOVEL ENDO-XYLANASE, ENCODING GENE AND USE THEREOF	"ZHOU ZHIHUA HUANG YONGPING WANG YUEZHU LIU NING MIAO XUEXIA SHANGHAI INST BIOL SCIENCES WANG SHENGYUE WANG QIAN YAN XING XIE LEI"	3	2010	Ativo	Celulose Hemicelulose	Têxtil Alimentos Ração animal Combustíveis Papel e Celulose	Polipeptídeo	Fermentação/Crescimento de microorganismos
WO2011153726	METHOD AND FULLY CLOSED EQUIPMENT SYSTEM FOR TURNING MUNICIPAL SLUDGE INTO GAS, LIQUID AND SOLID FUEL	"XU WENJI LEE KWOK SING SOUTH CHINA REBORN RESOURCES ZHONGSHAN CO LTD"	3	2010	Ativo	Resíduos sólidos	Combustíveis	Gás de Síntese Sólido combustível Líquido combustível	Processo químico convencional
WO2011153872	ARTHROBACTER STRAIN USED FOR PRODUCING CYCLIC ADENOSINE MONOPHOSPHATE BY FERMENTATION AND USE THEREOF	"XIONG JIAN YING HANJIE XIE JINGJING WU JINGLAN BAI JIANXIN UNIV NANJING CHEN YONG CHEN XIAOCHUN"	2	2010	Ativo	Açúcares Glicerol	Alimentos Saúde Fármacos	Monofosfato de adenosina cíclico	Fermentação/Crescimento de microorganismos
WO2011147180	BIOMASS COMBINED GASIFICATION EQUIPMENT	"GUANGZHOU INST ENERGY CONV CAS ZHOU ZHAOQIU CHEN JIAN WU CHUANGZHI MA LONGLONG YIN XIULI"	2	2010	Ativo	Biomassa	Produtos Químicos	Gás de Síntese	Processo químico convencional

NÚMERO DO DOCUMENTO <sup>1</sup>	TÍTULO	TITULAR	Nº DE PAÍSES DE DEPÓSITO	ANO DE PRIORIDADE	STATUS GERAL <sup>2</sup>	MATÉRIA-PRIMA	SETOR DE APLICAÇÃO	PRODUTO QUÍMICO	MÉTODO DE PROCESSAMENTO
US2013143286	BACILLUS COAGULANS STRAINS AND THEIR APPLICATIONS IN L-LACTIC ACID PRODUCTION	"XU PING ZHAO BO TANG HONGZHI MA CUIQING TAO FEI SU FEI WANG LIMIN"	3	2010	Ativo	Açúcares Biomassa residual	Alimentos Produtos Químicos Materiais poliméricos Fármacos	Ácido Lático	Fermentação/Crescimento de microorganismos
WO2011131144	MIXED FUEL CONTAINING LIGNIN, PRODUCTION PROCESS THEREOF AND FUEL INJECTOR USING THE SAME	QIN CAIDONG	2	2010	Inativo	Lignina	Combustíveis	Sólido combustível Redutor de água	Processo químico convencional
WO2011116568	PROCESS FOR PREPARING BIODIESEL CONTAINING NO BYPRODUCT GLYCEROL	"ZHANG LIPING LIU QUN XIN ZHONG UNIV EAST CHINA SCIENCE AND TECH"	2	2010	Inativo	Óleo Vegetal Óleo Animal	Combustíveis	Biodiesel	Processo químico convencional
US2012172633	METHODS FOR PREPARING ETHYLENE GLYCOL FROM POLYHYDROXY COMPOUNDS	"DALIAN CHEMICAL PHYSICS INST ZHENG MINGYUAN WANG AIQIN TAI ZHIJUN ZHANG TAO"	13	2010	Ativo	Açúcares Celulose Hemicelulose Amido	Produtos Químicos Materiais poliméricos	Etilenoglicol	Processo químico convencional
US2013012605	METHOD, SYSTEM AND EQUIPMENT FOR GASIFICATION-LIQUEFACTION DISPOSAL OF MUNICIPAL SOLID WASTE	ZHOU KAIGEN	3	2010	Ativo	Resíduos sólidos	Combustíveis Produtos Químicos	Metanol Hidrogênio Gás de Síntese	Processo químico convencional Processo com Plasma
US2013052691	METHOD FOR MICROBIAL PRODUCTION OF CYCLIC ADENOSINE 3', 5'-MONOPHOSPHATE	"YING HANJIE SONG HE CHEN YONG BAI JIANXIN WU JINGLAN CHEN XIAOCHUN XIONG JIAN XIE JINGJING"	3	2010	Ativo	Açúcares Sorbitol Glicerol	Alimentos Ração animal	Monofosfato de adenosina cíclico	Fermentação/Crescimento de microorganismos Catálise enzimática

NÚMERO DO DOCUMENTO <sup>1</sup>	TÍTULO	TITULAR	Nº DE PAÍSES DE DEPÓSITO	ANO DE PRIORIDADE	STATUS GERAL <sup>2</sup>	MATÉRIA-PRIMA	SETOR DE APLICAÇÃO	PRODUTO QUÍMICO	MÉTODO DE PROCESSAMENTO
US2012144732	BIODIESEL AND PREPARATION METHOD THEREOF	"UNIV SUN YAT SEN LIANG DONG HUANG MIAOLING LI ZHUOXUE YANG DEPO YANG WENZHE"	5	2010	Inativo	Óleo Animal	Combustíveis	Biodiesel	Processo químico convencional
US2012067342	METHOD FOR COMPLETELY DISSOLVING AND RAPIDLY HYDROLYZING CELLULOSE, AND USES OF SAID METHOD	"XISHUANGBANNA TROPICAL BOTANCIAL GARDEN CHINESE ACADEMY OF SCIENCE FANG ZHEN"	3	2010	Ativo	Celulose Biomassa Lignocelulósica	Combustíveis Produtos Químicos	Etanol	Processo químico convencional
WO2011085642	CHLAMYDOMONAS STRAIN AND USES THEREOF	"ENN SCIENCE AND TECHNOLOGY DEV CO LTD LI QING HUANG LONGYAO WU YICHENG WU HONG ENN SCIENCE AND TECH DEV CO LTD"	2	2010	Ativo	Macro ou micro-algas	Alimentos Ração animal Combustíveis	Biodiesel Bioóleo/Bionafta	Processo químico convencional
WO2011063579	BIOMASS THREE-STAGE ENTRAINED FLOW BED USING EXHAUSTED HEAT AND GASIFICATION METHOD	"ZJH ENERGY TECHNOLOGY CO LTD HAN JIANFENG"	2	2009	Inativo	Biomassa	Combustíveis Produtos Químicos	Gás de Síntese	Processo químico convencional

NÚMERO DO DOCUMENTO <sup>1</sup>	TÍTULO	TITULAR	Nº DE PAÍSES DE DEPÓSITO	ANO DE PRIORIDADE	STATUS GERAL <sup>2</sup>	MATÉRIA-PRIMA	SETOR DE APLICAÇÃO	PRODUTO QUÍMICO	MÉTODO DE PROCESSAMENTO
US2013006028	CATALYTIC CRACKING APPARATUS AND PROCESS	"CHINA PETROLEUM AND CHEMICAL LI ZHENG LONG JUN MA JIANGUO CUI YAN LU WEIMIN XIE CHAOGANG JIANG NAN YANG YINAN ZHANG JIUSHUN GAO YONGCAN"	8	2009	Ativo	Óleo Vegetal Óleo Animal	Produtos Químicos	Olefinas/ Aromáticos	Processo químico convencional
US2012178974	MESOPOROUS CARBON SUPPORTED TUNGSTEN CARBIDE CATALYSTS, PREPARATION AND APPLICATIONS THEREOF	"DALIAN CHEMICAL PHYSICS INST ZHENG MINGYUAN WANG AIQIN ZHANG TAO ZHANG YANHUA"	13	2009	Ativo	Celulose	Produtos Químicos	Etilenoglicol	Processo químico convencional
US2012241669	SOLVENT SPUN BAMBOO FIBER WITH HIGH WET MODULUS AND PRODUCING METHOD THEREOF	"SHANGHAI LYOCELL FIBRE DEV CO LTD WANG XIAOLIANG ZHENG DIANHAI WANG XIN JIANG KUN ZHU CHANGLI"	5	2009	Ativo	Biomassa	Têxtil	Fibras	Processo químico convencional

NÚMERO DO DOCUMENTO <sup>1</sup>	TÍTULO	TITULAR	Nº DE PAÍSES DE DEPÓSITO	ANO DE PRIORIDADE	STATUS GERAL <sup>2</sup>	MATÉRIA-PRIMA	SETOR DE APLICAÇÃO	PRODUTO QUÍMICO	MÉTODO DE PROCESSAMENTO
WO2011035555	COMPREHENSIVE PROCESS AND EQUIPMENT FOR USE OF CARBONACEOUS ORGANIC MATTER	"GAN ZHONGXUE GU JUNJIE YE MINGXING ENN SCIENCE AND TECHNOLOGY DEV CO LTD LI JINLAI ENN SCIENCE AND TECH DEV CO LTD"	2	2009	Ativo	Biomassa Resíduos sólidos	Produtos Químicos	Etilenoglicol Metanol DME Gás de Síntese	Processo químico convencional Fluido supercrítico
US2012216451	PROCESS FOR HYDROLYSED REFORMING OF LIQUOUS CELLULOSE BIOMASS TO PRODUCE BIO-GASOLINE	"GUANGZHOU INST ENERGY CONV CAS WANG TIEJUN YUAN ZHENHONG WU CHUANGZHI JIANG TING ZHUANG XINSHU MA LONGLONG ZHANG QING ZHANG XINGHUA"	6	2009	Ativo	Biomassa Lignocelulósica	Combustíveis	Bio-gasolina	Processo químico convencional
US2011028759	PROCESS FOR THE PURIFICATION OF ORGANIC ACIDS	HYFLUX IP RESOURCES PTE LTD	7	2009	Ativo	Açúcares	Alimentos Materiais poliméricos Fármacos	Ácido Lático	Fermentação/Crescimento de microorganismos
WO2011011970	APPARATUS FOR EMISSION REDUCTION TESTING OF CARBON DIOXIDE AND WASTE WATER AND PREPARATION OF BIODIESEL, AS WELL AS METHOD THEREOF	"CHEN WEI ZHU ZHENQI HUI LONG LU YANXING WANG MINGLI ZHANG HAN ENN SCIENCE AND TECHNOLOGY DEV CO LTD ENN SCIENCE AND TECH DEV CO LTD"	2	2009	Inativo	Macro ou micro-algas	Combustíveis	Biodiesel	Processo químico convencional



NÚMERO DO DOCUMENTO <sup>1</sup>	TÍTULO	TITULAR	Nº DE PAÍSES DE DEPÓSITO	ANO DE PRIORIDADE	STATUS GERAL <sup>2</sup>	MATÉRIA-PRIMA	SETOR DE APLICAÇÃO	PRODUTO QUÍMICO	MÉTODO DE PROCESSAMENTO
US2013096285	HIGHLY EFFICIENT LIGNIN-BASED WATER-REDUCING AGENT WITH HIGH DEGREE OF SULFONATION AND HIGH MOLECULAR WEIGHT, AND PREPARATION METHOD THEREOF	"OUYANG XINPING PANG YUXIA QIU XUEQING YI CONGHUA YANG DONGJIE LOU HONGMING"	3	2009	Ativo	Lignina	Material de construção	Redutor de água	Processo químico convencional
WO2010111899	] BIOMATERIAL FOAMED PLASTIC COMPRISING WATER AS FOAMING AGENT AND PREPARATION METHOD THEREOF	"REN CHAO WUHAN HUALI BIO MATERIAL CO LT TANG YUNZHANG ZHANG XIANBING ZHANG LIBIN"	2	2009	Inativo	Celulose Amido Lignina Biomassa	Embalagens	Espuma/ plástico / borracha	Processo químico convencional
US2011028592	ENVIRONMENTALLY DEGRADABLE COMPOSITE MATERIAL AND METHOD FOR PRODUCING THE SAME	"ZHANG LIBIN BAI JUAN"	6	2009	Ativo	Celulose Amido Lignina Polissacarídeos animais ou vegetais	Materiais poliméricos	Material biodegradável	Processo químico convencional
WO2010081335	A METHOD OF PRODUCING BIOFUEL USING SUGARCANE AS FEEDSTOCK	"UNIV TSINGHUA WU QINGYU CHENG YUN"	2	2009	Inativo	Açúcares Macro ou micro-algas	Combustíveis	Biodiesel	Fermentação/Crescimento de microorganismos Processo químico convencional
US2011171710	METHOD FOR PRODUCING CELLULOSIC ETHANOL	ANGELYEAST CO LTD	6	2008	Ativo	Celulose Hemicelulose Biomassa Lignocelulósica	Produtos Químicos	Etanol	Fermentação/Crescimento de microorganismos
US2011308157	BIOMASS GASIFICATION DEVICE AND PROCESS	"ZHANG JIAN CHAO ZHANG YU"	4	2008	Inativo	Biomassa residual	Combustíveis	Biogás	Processo químico convencional
US2011302833	COAL PROCESSING METHOD BY USING CHARACTERISTICS OF SUB-CRITICAL AND SUPERCRITICAL WATER	"GAN ZHONGXUE GU JUNJIE LI JINLAI"	5	2008	Ativo	Biomassa Resíduos sólidos	Produtos Químicos	Hidrogênio Gás de Síntese	Processo químico convencional Fluido supercrítico

NÚMERO DO DOCUMENTO <sup>1</sup>	TÍTULO	TITULAR	Nº DE PAÍSES DE DEPÓSITO	ANO DE PRIORIDADE	STATUS GERAL <sup>2</sup>	MATÉRIA-PRIMA	SETOR DE APLICAÇÃO	PRODUTO QUÍMICO	MÉTODO DE PROCESSAMENTO
US2012080647	METHOD AND SYSTEM FOR PRODUCING SYNTHETIC GAS FROM BIOMASS BY HIGH TEMPERATURE GASIFICATION	"SUN QIN ZHANG HAIQING QIU PENG LI HONG ZHAO FENG"	11	2008	Ativo	Biomassa	Produtos Químicos	Gás de Síntese	Processo químico convencional
US2011289844	METHOD AND SYSTEM FOR PRODUCING SYNTHETIC GAS FROM BIOMASS BY HIGH TEMPERATURE GASIFICATION	"SUN QIN ZHANG HAIQING ZHANG SHIRONG QIU PENG ZHENG SHENGHUA"	11	2008	Ativo	Biomassa	Produtos Químicos	Gás de Síntese	Processo químico convencional
US2012025141	METHOD AND SYSTEM FOR PRODUCING SYNTHETIC GAS FROM BIOMASS BY HIGH TEMPERATURE GASIFICATION	"ZHANG HAIQING CHENG LIPING ZHAO FENG YAO ZHENHUA"	9	2008	Ativo	Biomassa	Combustíveis Produtos Químicos	Gás de Síntese	Processo químico convencional
US2010223846	METHOD AND SYSTEM FOR PRODUCING SYNTHETIC GAS FROM BIOMASS BY HIGH TEMPERATURE GASIFICATION	"CAO MINXIA YANG ZHANCHUN ZHANG HAIQING LI HONG CHEN ANHE"	11	2008	Ativo	Biomassa Biomassa Lignocelulósica	Combustíveis Produtos Químicos	Gás de Síntese	Processo químico convencional
US2011210001	CLEANING PROCESS OF PRODUCING LACTIC ACID	UNIV NANJING	3	2008	Ativo	Açúcares Biomassa	Alimentos Produtos Químicos Materiais poliméricos Fármacos	Ácido Lático	Fermentação/Crescimento de microorganismos
US2012172607	METHOD FOR PREPARING HYDROXYMETHYLFURFURAL	"FU YAO LIU LEI DENG JIN GUO QINGXIANG ZHAO JING"	5	2008	Ativo	Açúcares	Produtos Químicos Fármacos	Hidroximetilfurfural	Processo químico convencional
US2011174683	METHOD AND EQUIPMENT FOR MULTISTAGE LIQUEFYING OF CARBONACEOUS SOLID FUEL	SYNFUELS CHINA CO LTD	8	2008	Ativo	Biomassa	Combustíveis	Gás de Síntese Bioóleo/Bionafta	Processo químico convencional

NÚMERO DO DOCUMENTO <sup>1</sup>	TÍTULO	TITULAR	Nº DE PAÍSES DE DEPÓSITO	ANO DE PRIORIDADE	STATUS GERAL <sup>2</sup>	MATÉRIA-PRIMA	SETOR DE APLICAÇÃO	PRODUTO QUÍMICO	MÉTODO DE PROCESSAMENTO
CN101684184	Polyurethane sole obtained by using renewable raw materials	BASF EUROP COMPANY	2	2008	Inativo	Óleo Vegetal	Materiais poliméricos	Poliuretano	Processo químico convencional
WO2010034219	METHOD FOR PRODUCING ETHANOL FROM RAW MATERIAL CONTAINING CASSAVA RESIDUES	"SHANG CHENGXIANG LIU WENXIN COFCO LTD HAO XIAOMING JIANG KAIRONG ZHANG NING YUAN JINGWEI WANG GUOZHONG LIU JIASHEN DENG LIKANG LIN HAILONG LI CHUNLING"	3	2008	Ativo	Biomassa Biomassa residual	Combustíveis	Etanol	Fermentação/Crescimento de microorganismos
WO2010034220	METHOD FOR PRODUCING ETHANOL FROM RAW MATERIAL CONTAINING CASSAVA RESIDUES	"SHANG CHENGXIANG LIU WENXIN COFCO LTD JIANG KAIRONG YUE GUOJUN YUAN JINGWEI WANG GUOZHONG YU TIANYANG LIU JIASHEN WEI YONGHUI LI CHUNLING"	3	2008	Ativo	Biomassa Biomassa residual	Combustíveis	Etanol	Fermentação/Crescimento de microorganismos Catálise enzimática
WO2010012199	A PROCESS FOR PRODUCING DIMETHYL CARBONATE FROM CARBON DIOXIDE GENERATED IN THE INDUSTRY PROCESS AND SYSTEM	"WANG YOUQI ACCELERGY SHANGHAI R AND D CT CO XIE JINCHUN FIATO ROCCO A"	2	2008	Inativo	Macro ou micro-algas CO2	Produtos Químicos	Metanol Gás de Síntese Dimetil carbonato	Fermentação/Crescimento de microorganismos Processo químico convencional

NÚMERO DO DOCUMENTO <sup>1</sup>	TÍTULO	TITULAR	Nº DE PAÍSES DE DEPÓSITO	ANO DE PRIORIDADE	STATUS GERAL <sup>2</sup>	MATÉRIA-PRIMA	SETOR DE APLICAÇÃO	PRODUTO QUÍMICO	MÉTODO DE PROCESSAMENTO
WO2009155785	METHOD FOR PREPARATION OF BIODIESEL AND GLYCEROL FROM MICROALGAL OIL	"SHI LEI ENN SCIENCE AND TECHNOLOGY DEV C LIU MINSHENG ZHANG HUIMIN"	2	2008	Ativo	Macro ou micro-algas	Combustíveis	Biodiesel	Processo químico convencional
CN101611989	Method for manufacturing biodegradable hollow chopsticks	ZONGTING XIE	2	2008	Inativo	Celulose Amido	Alimentos Material biodegradável	Ácido Lático/PLA	Processo químico convencional
US2010120128	ECO-ENGINEERING FOR SYSTEMATIC CARBON MITIGATION	LIANG ZHI WEI	2	2008	Ativo	Biomassa Biomassa residual	Outros	Material adsorvente Material para captura de CO2	Processo químico convencional
US2009298159	METHOD FOR PRODUCING BIODIESEL FROM AN ALGA	UNIV TSINGHUA	6	2008	Inativo	Açúcares Amido Macro ou micro-algas	Combustíveis	Biodiesel	Fermentação/Crescimento de microorganismos Processo químico convencional
WO2009140929	A METHOD FOR CO-PRODUCTION OF 1, 3-PROPANEDIOL, 2,3-BUTANEDIOL AND POLYHYDROXYPROPIONIC ACID BY FERMENTATION OF CONSTRUCTED GENETIC ENGINEERING BACTERIA	"LIU WEIBIN LEI YUEYONG HUNAN RIVERS BIOTECHNOLOGY CO LIU HONGJUAN LIU DEHUA OU XIANJIN UNIV TSINGHUA"	2	2008	Ativo	Glicerol	Tintas e Revestimentos Produtos Químicos Materiais poliméricos	1,3 -Propanodiol Butanodiol Ácido Polihidroxipropiônico	Fermentação/Crescimento de microorganismos
US2011027529	BAMBOO SCRIMBER AND MANUFACTURING METHOD THEREOF	"XU BIN JIANG SHENXUE LIN HAI HE WEN ZHANG QISHENG XU XUFENG LIU HONGZHENG"	9	2008	Ativo	Biomassa	Outros	Compensado de bamboo	Processo químico convencional

NÚMERO DO DOCUMENTO <sup>1</sup>	TÍTULO	TITULAR	Nº DE PAÍSES DE DEPÓSITO	ANO DE PRIORIDADE	STATUS GERAL <sup>2</sup>	MATÉRIA-PRIMA	SETOR DE APLICAÇÃO	PRODUTO QUÍMICO	MÉTODO DE PROCESSAMENTO
US2011028747	METHOD FOR PREPARING FATTY ACID ALKYL ESTER USING FATTY ACID	"KIM BYUNG HUI KIM SOO HYUN CHUN SHIN HO CHO HYUN JUN SHIN YONG JUN"	11	2008	Ativo	Óleo Vegetal	Combustíveis	Biodiesel	Processo químico convencional
US2009235573	METHODS OF MAKING HYBRID FUEL AND FUEL ADDITIVES	CORPORATE ENVIROABILITY HK COM	2	2008	Inativo	Óleo Vegetal Óleo Animal Óleo residual	Combustíveis	Biodiesel	Processo químico convencional
CN101525419	Polyester made of raw material of 1,2-propylene glycol	TORAY FIBER RES INST CN CO LTD	2	2008	Ativo	Biomassa Biomassa residual Propilenoglicol (Bio)	Têxtil	Poliéster	Processo químico convencional
US2009211150	METHOD FOR PRODUCING BIODIESEL USING HIGH-CELL-DENSITY CULTIVATION OF MICROALGA CHLORELLA PROTOTHECOIDES IN BIOREACTOR	"ZHOU WENGUANG XIONG WEI WU QINGYU"	3	2008	Inativo	Açúcares Macro ou micro-algas	Combustíveis	Biodiesel	Fermentação/Crescimento de microorganismos
US2011078953	A METHOD AND PLANT OF PRODUCTION OF COMBUSTIBLE GAS USING BIOMASS	LIU WENZHEN	4	2008	Inativo	Biomassa Resíduos sólidos	Combustíveis	Biogás	Processo químico convencional
US2009156866	METHOD FOR PRODUCING 1,2-PROPYLENE GLYCOL USING BIO-BASED GLYCEROL	LANZHOU CHEM PHYS INST	5	2007	Inativo	Glicerol	Alimentos Cosméticos Produtos Químicos Materiais poliméricos Fármacos	Propilenoglicol	Processo químico convencional
US2011100078	MICROORGANISMS, MICROBIAL PHOSPHATE FERTILIZERS AND METHODS FOR PREPARING SUCH MICROBIAL PHOSPHATE FERTILIZERS	FOSHAN JINKUIZI PLANT NUTRIMENT CO LTD	8	2007	Ativo	Açúcares	Agricultura	Fertilizante	Fermentação/Crescimento de microorganismos
US2009286889	INTEGRATED COAL TO LIQUIDS PROCESS AND SYSTEM	ACCELERGY CORP	6	2007	Inativo	Macro ou micro-algas Biomassa CO2 (Bio) Gás de Síntese	Produtos Químicos	Metanol Amônia Dimetil carbonato	Processo químico convencional

NÚMERO DO DOCUMENTO <sup>1</sup>	TÍTULO	TITULAR	Nº DE PAÍSES DE DEPÓSITO	ANO DE PRIORIDADE	STATUS GERAL <sup>2</sup>	MATÉRIA-PRIMA	SETOR DE APLICAÇÃO	PRODUTO QUÍMICO	MÉTODO DE PROCESSAMENTO
WO2009046636	METHOD FOR PRODUCING BIODIESEL USING SOLID ACID-BASE BIFUNCTIONAL CATALYST	"WANG CHENGMING GAO JIEFEN UNIV HUAZHONG AGRICULTURAL ZHAI LONGXIA"	2	2007	Inativo	Óleo Vegetal Óleo Animal Óleo residual	Cosméticos	Biodiesel	Processo químico convencional
US2010270499	METHOD, EQUIPMENT AND APPLICATIONS FOR FAST COMPLETE DISSOLUTION AND HYDROLYSIS OF LIGNOCELLULOSIC BIOMASS	"FANG CHUN FANG ZHEN"	3	2007	Ativo	Biomassa Lignocelulósica Biomassa residual	Alimentos Combustíveis Produtos Químicos	Etanol Biogás	Processo químico convencional
WO2009002065	METHOD FOR MANUFACTURING BIODIESEL FUEL FROM VEGETABLE OIL	"PVK YOO BYONG WOO"	2	2007	Inativo	Óleo Vegetal	Combustíveis	Biodiesel	Processo químico convencional
WO2009002055	MANUFACTURING METHOD OF DIESEL USING WASTE CORN OIL	YOO BYONG WOO	2	2007	Inativo	Óleo residual	Combustíveis	Biodiesel	Processo químico convencional
US2010300576	PROCESS FOR MANUFACTURING SUPER-HIGH-COUNT RAMIE FABRIC AND THE FABRIC	HUNAN HUASHENG ZHUZHOU CEDAR CO LTD	6	2007	Ativo	Amido Biomassa	Têxtil	Fibras	Processo químico convencional
WO2008151526	A METHOD OF INDUCING TAXANE PRODUCTION	"ZHANG WEI YU XINGJU DALIAN CHEMICAL PHYSICS INST JIN MEIFANG GAO MINGBO ZHONG JIANJIANG"	2	2007	Inativo	Açúcares	Fármacos	Princípio ativo	Fermentação/Crescimento de microorganismos
US2010186291	LIQUID FUEL PRODUCTION PROCESS FROM CELLULOSIC BIOMASS AND COAL	CHINA FUEL HUAIBEI BIOENERGY T	3	2007	Ativo	Biomassa Lignocelulósica	Combustíveis	Etanol Metanol Gás de Síntese	Processo químico convencional
WO2008095347	ORGANIC FUEL, PRODUCTION METHOD AND USE THEREOF	TANG GUANGWU	2	2007	Inativo	Resíduos sólidos	Combustíveis	Sólido combustível	Processo químico convencional
US2009326286	PROCESS OF PRODUCING LIQUID FUEL FROM CELLULOSIC BIOMASS	CHINA FUEL HUAIBEI BIOENERGY T	3	2007	Ativo	Lignina Biomassa Lignocelulósica	Combustíveis Produtos Químicos	Olefinas/ Aromáticos	Processo químico convencional

NÚMERO DO DOCUMENTO <sup>1</sup>	TÍTULO	TITULAR	Nº DE PAÍSES DE DEPÓSITO	ANO DE PRIORIDADE	STATUS GERAL <sup>2</sup>	MATÉRIA-PRIMA	SETOR DE APLICAÇÃO	PRODUTO QUÍMICO	MÉTODO DE PROCESSAMENTO
WO2008071090	A CATALYST FOR HYDROCRACKING HIGH ALCOHOLS, ITS PREPARATION METHOD AND APPLICATION	MA BO	2	2006	Inativo	Sorbitol	Produtos Químicos	Etilenoglicol Propilenoglicol Glicerol Butanodiol Pentanodiol	Processo químico convencional
US2008293956	METHOD OF PRODUCING BIODIESEL	SICHUAN GUSHAN OIL CHEMICAL CO	2	2006	Inativo	Óleo residual	Combustíveis	Biodiesel	Processo químico convencional
WO2008064547	THE METHOD OF PRODUCING ETHANOL FROM DRIED SWEET STEM CORN OR SWEET SORGHUM STALKS	YANG LIGUO	2	2006	Inativo	Biomassa residual	Combustíveis	Etanol	Fermentação/Crescimento de microorganismos
WO2008046328	A LEVOROTATORY LACTONOHYDROLASE PRODUCING STRAIN AND ITS USE FOR PRODUCING CHIRAL OXYACID	"PAN JIANG CHEN BING XU JIANHE XU YI UNIV EAST CHINA SCIENCE AND TECH ZHANG XIAN"	2	2006	Ativo	Glicerol	Ração animal Produtos Químicos	Oxiácido Quiral	Fermentação/Crescimento de microorganismos Catálise enzimática
US2010035316	METHOD OF BREWING ETHANOL	"LI WENTAO LV GUIPIN LI JIANQUAN ZHAO DIFEI LEI XIAOLIN"	5	2006	Inativo	Biomassa residual	Combustíveis	Etanol	Fermentação/Crescimento de microorganismos
WO2007134492	FULLY BIODEGRADABLE PLASTIC RESIN, FILM ARTICLE MADE THEREFROM AND METHOD FOR PREPARING THE SAME	"WANG PING GUANGDONG SHANGJIU BIODEGRADBL ZHU GUANGFU LV GUANGCHUN MAO GUANGHUI"	2	2006	Ativo	Amido Sorbitol Glicerol	Embalagens	Filme Material biodegradável	Processo químico convencional

NÚMERO DO DOCUMENTO <sup>1</sup>	TÍTULO	TITULAR	Nº DE PAÍSES DE DEPÓSITO	ANO DE PRIORIDADE	STATUS GERAL <sup>2</sup>	MATÉRIA-PRIMA	SETOR DE APLICAÇÃO	PRODUTO QUÍMICO	MÉTODO DE PROCESSAMENTO
WO2007095787	NOVEL METHOD FOR PRODUCTION LIQUID FUEL FROM BIOMASS	"LI YUEPING WU JASON GONG JIANGEN SUN MEG M PFICKER PHARMACEUTICALS LTD YIE HONGPING ZHU ZUODONG CHEN PEI ZHU ZUOLIN TAUBE WILLIAM"	4	2006	Ativo	Biomassa residual Resíduos sólidos	Combustíveis Produtos Químicos	Etanol Bio-gasolina	Fermentação/Crescimento de microorganismos Processo químico convencional Microondas Catálise enzimática
WO2007072208	METAL COMPLEX POLYMER AND APPLICATION THEREOF	"ZHANG CAITENG CHANG KEN"	2	2005	Inativo	Ácidos graxos	Combustíveis Agricultura	Biogás Diesel verde Fertilizante	Fermentação/Crescimento de microorganismos
WO2007059678	A LIQUID PERMEABLE SILO	MA LIGUO	4	2005	Ativo	Resíduos sólidos	Combustíveis	Biogás	Fermentação/Crescimento de microorganismos
US2009221048	USE OF GLUCOSE ISOMERASE MUTANTS	GENEHARBOR HK TECHNOLOGIES LTD	7	2005	Ativo	Celulose Hemicelulose	Combustíveis	Etanol	Catálise enzimática
CN1966614	METHOD FOR PREPARING BIOLOGICAL DIESEL FUEL	UNIV HONG KONG CHINESE	2	2005	Inativo	Óleo Vegetal	Combustíveis	Biodiesel	Processo químico convencional
US2006292676	METHOD FOR THE PRODUCING VANILLIC ACID AND VANILLIN FROM WASTE RESIDUE OF RICE BRAN OIL BY FERMENTATION AND BIOTRANSFORMATION	UNIV SOUTHERN YANGTZE	5	2005	Ativo	Açúcares Resíduos sólidos	Alimentos Cosméticos Produtos Químicos Fármacos	Vanilina	Fermentação/Crescimento de microorganismos
US2008275231	METHOD FOR PREPARING REGENERATED CELLULOSE FIBER BY TWO-STEP COAGULATING BATH PROCESS	"UNIV WUHAN JIANGSU LONG MA GREEN FIBERS C"	7	2005	Inativo	Celulose	Têxtil Agricultura Produtos Químicos	Fibras Filme Nanomaterial Tecido/ não tecido	Processo químico convencional
WO2006092085	A PROCESS FOR PRODUCING DIHYDROXY ALCOHOL AND POLYOL BY CRACKING SORBITOL	"GLOBAL POLYOL INVEST LTD XU ZHOUWEN"	2	2005	Inativo	Amido Sorbitol	Produtos Químicos	Etilenoglicol Propilenoglicol Glicerol Butanodiol	Processo químico convencional



NÚMERO DO DOCUMENTO <sup>1</sup>	TÍTULO	TITULAR	Nº DE PAÍSES DE DEPÓSITO	ANO DE PRIORIDADE	STATUS GERAL <sup>2</sup>	MATÉRIA-PRIMA	SETOR DE APLICAÇÃO	PRODUTO QUÍMICO	MÉTODO DE PROCESSAMENTO
WO2006047933	BIOMASS FUEL BLOCK AND THE APPARATUS AND METHOD FOR ITS BURNING	QIN CAIDONG	2	2004	Inativo	Biomassa Biomassa residual Resíduos sólidos	Combustíveis	Sólido combustível	Processo químico convencional
US2009203775	NOVEL COMPOUND AND A NOVEL MICROORGANISM FOR PRODUCING THE NOVEL COMPOUND	HAIYI BIOTECH PTE LTD	4	2004	Ativo	Açúcares Amido Glicerol	Fármacos	Princípio ativo	Fermentação/Crescimento de microorganismos
CN1743416	APPARATUS FOR PRODUCING BIODIESEL FOR VEHICLE AND ITS PREPARING METHOD	ZHONGYOU SHUANGXING BIOLOG DIE	2	2004	Ativo	Óleo residual	Combustíveis	Biodiesel	Processo químico convencional
WO2006017991	STEPPED SEQUENTIAL TREATMENT METHOD FOR MUNICIPAL DOMESTIC REFUSE	LI YIRAN	2	2004	Inativo	Resíduos sólidos	Combustíveis Agricultura	Biogás Fertilizante	Fermentação/Crescimento de microorganismos
US2007218531	MICRO-ORGANISM AND A METHOD OF PRODUCING PACLITAXEL BY THE USE OF THE SAME	STRAND BIOSCIENCE COMPANY LTD	4	2004	Ativo	Açúcares Amido Glicerol	Fármacos	Princípio ativo	Fermentação/Crescimento de microorganismos
US2008248541	EQUIPMENT AND METHOD FOR DRY FERMENT	"XIANG XIN CHEN TONG ZHANG YUHUA HAN JIE"	6	2004	Inativo	Proteína animal	Combustíveis	Biogás Fertilizante	Fermentação/Crescimento de microorganismos
US2007004022	INDUSTRIAL FERMENTING PRODUCTION PROCESS OF HIRSUTELLA HEPIALI CHEN AND SHEN OF ANAMORPHIC FUNGI RELATED TO CHINESE CORDYCEPS SINENSIS	SHEN NANYING	5	2004	Inativo	Açúcares	Fármacos	Princípio ativo	Fermentação/Crescimento de microorganismos
WO2005103371	A PROCESS OF MAKING BAMBOO PULP FOR PRODUCING CELLULOSE DIACETATE	ZHAO ZIQUN	2	2004	Inativo	Biomassa Lignocelulósica	Outros	Diacetato de celulose	Processo químico convencional
CN1580110	Biodegradable resin composition	NIPPON CORN STARCH CO LTD	2	2003	Ativo	Celulose Amido	Produtos Químicos	Resina Material biodegradável	Processo químico convencional
EP1462565	PLANT NUTRITION SOLUTION FORMULATED BY RECOVERY FILTRATE FROM PLANT FIBER BIOPULP AND METHOD THEREOF	YUEN FOONG YU PAPER MFG COMPAN	5	2003	Inativo	Biomassa residual	Agricultura	Fertilizante	Fermentação/Crescimento de microorganismos

NÚMERO DO DOCUMENTO <sup>1</sup>	TÍTULO	TITULAR	Nº DE PAÍSES DE DEPÓSITO	ANO DE PRIORIDADE	STATUS GERAL <sup>2</sup>	MATÉRIA-PRIMA	SETOR DE APLICAÇÃO	PRODUTO QUÍMICO	MÉTODO DE PROCESSAMENTO
EP1469122	NON-WOODY FIBER MULCHING MAT AND PRODUCTION METHOD THEREOF	YUEN FOONG YU PAPER MFG COMPAN	4	2003	Inativo	Biomassa residual	Agricultura	Fibras	Fermentação/Crescimento de microorganismos
US2006257986	SYNTHETICAL METHOD OF BIODIESEL FROM OILS AND FATS	"XU YUANYUAN DU WEI LIU DEHUA"	3	2003	Ativo	Óleo Vegetal	Combustíveis	Biodiesel	Catálise enzimática
US2009156713	TOTALLY BIODEGRADABLE PLASTIC MASTER BATCH AND ITS PREPARATION	DING SHAOZHONG	7	2003	Ativo	Amido Óleo Vegetal	Materiais poliméricos	Material biodegradável	Processo químico convencional
US2006165966	METHOD FOR THE PRODUCTION OF A PLANT-BASED CONSTRUCTION MATERIAL AND CONSTRUCTION MATERIAL OBTAINED BY MEANS OF SAID METHOD	FREUDIGER MARTIN	12	2002	Ativo	Biomassa Biomassa Lignocelulósica Biomassa residual	Material de construção	Material de construção	Processo químico convencional
WO2004029181	A PROCESS AND APPARATUS FOR PRODUCING A COMBUSTIBLE GAS BY CHEMICALLY CRACKING PLANT MATERIALS	LOU LONGCHUN	3	2002	Inativo	Biomassa residual	Combustíveis	Biogás	Processo químico convencional
WO2004016770	] BIOLOGICAL LEAVENING AGENT OF CARBON-PROCESS FILTER MUD AND ITS PROCESS FOR PREPARING ACTIVE SIMGCA FERTILIZER	"HUANG ENHSIUNG HO BIU GAOMING JINKUIZI PLANT NUTRIME"	3	2002	Inativo	Açúcares Biomassa residual	Agricultura Biotecnologia	Fertilizante	Fermentação/Crescimento de microorganismos
US2004241184	FERMENTATION PRODUCT OF CYTOPOROUS VOLVATUS AND ITS PREPARATION METHOD AND USE	HANGZHOU TSBIO SCIENCE AND TECHNOLOGY CO LTD	3	2001	Inativo	Açúcares	Fármacos	Princípio ativo	Fermentação/Crescimento de microorganismos
WO2003002638	A KIND OF BIODEGRADABLE COMPOSITE MATERIAL AS WELL AS THE PROCESS FOR MAKING DISPOSAL PRODUCTS USING THE SAID MATERIAL	"ONG TET SIONG G5 MFG SUZHOU LTD"	2	2001	Inativo	Amido Biomassa residual	Embalagens	Material biodegradável	Processo químico convencional
WO200185186	PREPARATION THAT CONTAINS THE INTESTINAL BENEFICIAL BACTERIUM FERMENTATION CULTURE	"WANG HONG WU BINGXIN SUN XIAOLIN DONG LISHAN"	3	2000	Inativo	Açúcares	Saúde	Probióticos	Fermentação/Crescimento de microorganismos

NÚMERO DO DOCUMENTO <sup>1</sup>	TÍTULO	TITULAR	Nº DE PAÍSES DE DEPÓSITO	ANO DE PRIORIDADE	STATUS GERAL <sup>2</sup>	MATÉRIA-PRIMA	SETOR DE APLICAÇÃO	PRODUTO QUÍMICO	MÉTODO DE PROCESSAMENTO
<i>AU199865994</i>	METHOD AND APPARATUS FOR A CIRCULATING BED TRANSPORT FAST PYROLYSIS REACTOR SYSTEM	"ENSYN GROUP INC IVANHOE ENERGY HTL INC IVANHOE HTL PETROLEUM LTD"	2	1998	Ativo	Biomassa Lignocelulósica Resíduos sólidos	Combustíveis Produtos Químicos	Biogás Bioóleo/Bionafta	Processo químico convencional
<i>CN1174827</i>	HIGH NUTRIENT COMPOSITE FERTILIZER AND PRODUCTION METHOD	LIU WENZHI	2	1996	Inativo	Biomassa residual Resíduos sólidos	Agricultura	Fertilizante	Processo químico convencional Catálise enzimática
<i>US5654353</i>	BIODEGRADABLE COMPOSITION, A PROCESS FOR PREPARING THE SAME AND THE USE THEREOF	BEIJING XINGCHEN MODERN CONTRO	2	1994	Inativo	Amido	Materiais poliméricos	Resina	Processo químico convencional

<sup>1</sup>Documento representante da família.

<sup>2</sup> O status legal dos documentos de patente é considerado como ativo se pelo menos um membro da família estiver ativo segundo informações obtidas pelo PatBase® entre 24/10/2021 e 22/06/2022, sendo o mesmo utilizado apenas como um indicativo.