UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
ANDREZZA LEMOS RANGEL DA SILVA

PANORAMA DE PATENTES SOBRE O APROVEITAMENTO DA FIBRA DE COCO: Ferramenta e estudo de caso

Rio de Janeiro
2019

Andrezza Lemos Rangel da Silva

PANORAMA DE PATENTES SOBRE O APROVEITAMENTO DA FIBRA DE COCO:
Ferramenta e estudo de caso

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Processos Químicos e Bioquímicos, Escola de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Engenharia de Processos Químicos e Bioquímicos.

Orientadores: Suzana Borschiver e Ricardo Carvalho Rodrigues

Rio de Janeiro
2019

ANDREZZA LEMOS RANGEL DA SILVA

PANORAMA DE PATENTES SOBRE O APROVEITAMENTO DA FIBRA DE COCO:
Ferramenta e estudo de caso

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Processos Químicos e Bioquímicos, Escola de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Engenharia de Processos Químicos e Bioquímicos.

Aprovada em: ___/ ___/ 2019.

_____
Suzana Borschiver, D.Sc., EQ/UFRJ
(orientadora)

_____
Ricardo Carvalho Rodrigues, D.Sc., INPI
(orientador)

_____
Cláudio José de Araújo Mota, D.Sc.,IQ/UFRJ

_____
Paulo Antonio de Souza Chacon, D.Sc., INT

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, pelo privilégio de obter mais um título em tão distinta instituição.

Agradeço aos meus orientadores, pela parceria, pelos ensinamentos, por acreditarem no tema e na minha capacidade para desenvolvê-lo e pela paciência ao longo da árdua caminhada de construção deste trabalho.

Aos professores da Escola de Química - UFRJ, que contribuíram para construção do conhecimento que compartilho nesta dissertação.

A minha mãe, por seu suporte e incessante motivação.

Bem-aventurado o homem que acha sabedoria, e o homem que adquire conhecimento; porque é melhor a sua mercadoria do que artigos de prata, e maior o seu lucro que o ouro mais fino. (Provérbios 3:13-14)

RESUMO

SILVA, Andrezza Lemos Rangel da. **Panorama de Patentes sobre o aproveitamento da fibra de coco: ferramenta e estudo de caso.** Rio de Janeiro, 2019. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Processos Químicos e Bioquímicos) - Escola de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2019.

O Brasil ocupa posição de destaque na produção agrícola, tendo a produçao de grãos alcançado seu recorde em 2016/2017. Neste período, o país forneceu alimentos não só para o mercado interno, como também para mais de 150 países em todos os continentes. Sendo assim, este setor econômico tem importância estratégica para o país. Em especial, no ano de 2017, o país ocupou a posição de 4º maior produtor de coco, implicando em uma geração de resíduos da ordem de 1,8 toneladas, considerando que de 80% a 85% do peso bruto do coco verde é descartado. A maior parte da casca do coco produzida no Brasil é incinerada nos locais onde se faz o descascamento dos frutos ou é jogada no lixo, descartando-se, dessa maneira, uma quantidade significativa de biomassa de alto valor. Diante disto, é de grande importância o desenvolvimento de ações para redução destes impactos ambientais, agregando valor ao resíduo gerado. O objetivo geral do presente trabalho é identificar as principais tendências tecnológicas desenvolvidas em âmbito mundial, relacionadas ao aproveitamento da fibra de coco, utilizando como ferramenta a construção de um panorama de patentes. Para tal, o presente trabalho utilizou os recursos do site PATENT INSPIRATION, uma ferramenta paga de busca e também de análise, baseada no banco de dados DOCDB do European Patent Office (EPO). Ao todo, 1095 patentes concedidas foram analisadas. Dessa análise foi possível observar que grande parte do movimento inventivo do setor vem da Ásia, que tem como principal escopo o desenvolvimento de tecnologia para produção de colchões contendo a fibra em sua composição (enquadrados no código CIP A47C27/00). No Brasil, considerando o cenário internacional obtido por meio da estratégia de busca deste estudo, não foram identificadas patentes concedidas.

Entretanto, existem 3 patentes depositadas em análise, com escopo tecnológico mais avançado, como é o caso do desenvolvimento de painéis solares utilizando fibra de coco e silício ou ainda o desenvolvimento de uma formulação bacteriana para incorporação ao solo e para tratamento de sementes, promovendo melhor crescimento da planta ou ainda fazendo controle biológico de doenças.

Palavras-chave: Panorama de patentes; patentes; prospecção tecnológica; fibra de coco

ABSTRACT

SILVA, Andrezza Lemos Rangel da. **Panorama de Patentes sobre o aproveitamento da fibra de coco: ferramenta e estudo de caso.** Rio de Janeiro, 2019. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Processos Químicos e Bioquímicos) - Escola de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2019.

Brazil occupies a prominent position in agricultural production, with grain production reaching its record in 2016/2017. In this period, the country provided food not only for the domestic market, but also for more than 150 countries on all continents. Therefore, this economic sector has strategic importance for the country. In particular, in 2017 the country occupied the position of 4th largest producer of coconut, implying a generation of waste in the order of 1.8 tons, considering that from 80% to 85% of the gross weight of green coconut is discarded. Most of the coconut husk produced in Brazil is incinerated at the places where the fruits are peeled or thrown away, thus discarding a significant amount of high value biomass. In view of this, it is of great importance the development of actions to reduce these environmental impacts, adding value to the waste generated. This work aims to identify the main technological trends developed worldwide, related to the use of coconut fiber (coir), using Patent Landscape technique. To obtain patent information, The present work used the PATENT INSPIRATION website, a paid tool for patent search and analysis, based on the European Patent Office (EPO) DOCDB database. In this study was analyzed 1095 granted patents and it was possible to observe that a great part of the inventive movement of the sector comes from Asia, whose main scope is the development of technology for the production of mattresses containing coir in its composition (categorized in A47C27 / 00 IPC code). In Brazil, considering the international scenario obtained through the search strategy of this study, patents granted were not identified. However, there are 3 patents applied, with a more advanced technological scope, such as the development of solar panels using coconut fiber and silicon and the development of a bacterial formulation for incorporation in the soil and for seed treatment, promoting better growth of the plant or biological control of diseases.

Keywords: Patent Landscape; Patents; Technology Forecast; Coconut fibre; Coir

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ranking dos 10 maiores produtores mundiais de coco

Figura 2. Cascas de coco verde descartadas no meio ambiente

Figura 3. Fabricação de equipamentos públicos a partir da casca do coco

Figura 4. Corte longitudinal do coco

Figura 5. Esquema do processo de obtenção da fibra de coco

Figura 6. Equipamento para processamento da casca de coco verde

Figura 7. Fluxograma operacional da produção da fibra bruta e pó

Figura 8. Classificação Internacional de Patentes – Estrutura

Figura 9. Atividade patentária considerando a data de depósito (1998-2018)

Figura 10. Produção mundial de coco (1998-2017)

Figura 11. Atividade patentária considerando a data de depósito (1998-2018) - *Applied Patents*

Figura 12. Distribuição das patentes por país de origem do depositante - 10 principais países

Figura 13. Distribuição das patentes por país de origem do depositante (Applied patents) - 20 principais países

Figura 14. Atividade patentária considerando a data de depósito (1998-2018) - Ásia

Figura 15. Atividade patentária das empresas - Ásia

Figura 16. Empresa depositante x Código CIP (Subclasse) - Ásia

Figura 17. Mapa de Domínio Tecnológico (CIP) - Ásia

Figura 18. Mapa de Problemas identificados – Ásia

Figura 19. Valor da Patente - Citações x Tamanho da família – Ásia

Figura 20. Atividade patentária considerando a data de depósito (1998-2018) - Europa

Figura 21. Atividade patentária considerando a data de depósito (1998-2018) - *Applied Patents* - Europa

Figura 22. Atividade patentária das empresas - Europa

Figura 23. Empresa depositante x Código CIP (Subclasse) - Europa

Figura 24. Mapa de Domínio Tecnológico (CIP) - Europa

Figura 25. Valor da Patente - Citações x Tamanho da família – Europa

Figura 26. Atividade patentária considerando a data de depósito (1998-2018) - América do Norte (EUA)

Figura 27. Atividade patentária considerando a data de depósito (1998-2018) - *Applied Patents* - América do Norte (EUA)
Figura 28. Empresa depositante x Código CIP (Subclasse) - América do Norte (EUA)
Figura 29. Valor da Patente - Citações x Tamanho da família – América do Norte (EUA)
Figura 30. Distribuição das Patentes por Grupo Principal - CIP

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Valores médios das principais propriedades físico-químicas da casca do coco verde

Tabela 2. Percentuais de celulose, hemicelulose e lignina, para diferentes fibras naturais

Tabela 3. Classificação Internacional de Patentes – Versão 2019.01 – Seções

Tabela 4. Principais depositantes - Ásia

Tabela 5. Principais depositantes - Europa

LISTA DE SIGLAS

ART	Açúcar Redutor Total
CIP	Classificação Internacional de Patentes
CUP	Convenção da Uniao de Paris
DOCDB	*Document Database*
EPO	*European Patent Office*
FAO	*Food and Agriculture Organization*
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INPI	Instituto Nacional da Propriedade Industria
LCCV	Líquido da Casca de Coco Verde
OFF	*Office of First Filing*
OSF	*Offices of Second Filing*
OMPI	Organização Mundial da Propriedade Intelectual
PCT	*Patent Cooperation Treaty*
PIB	Produto Interno Bruto
USPTO	*United States Patent and Trademark Office*
WIPO	*World Intellectual Property Organization*

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 14
2. REFERENCIAL TEÓRICO 20
2.1 O coco e sua fibra 20
2.1.1 Composição do Fruto 20
2.1.2 Obtenção da Fibra de Coco 24
2.1.3 Aproveitamento da Fibra de Coco 28
2.1.3.1 Substrato Agrícola 28
2.1.3.2 Mantas e telas para proteção do solo 29
2.1.3.3 Isolamento Acústico 30
2.1.3.4 Indústria Automobilística 30
2.1.3.5 Construção Civil 31
2.1.3.6 Têxtil 31
2.1.3.7 Tratamento de Efluentes Industriais 32
2.1.3.8 Produção de Enzimas 33
2.1.3.9 Produção de Etanol 2G 33
2.2 A patente como fonte de informação 35
3. METODOLOGIA 42
3.1 Metodologia e ferramenta de busca das patentes 42
3.2 Metodologia para análise dos documentos 44
4. ANÁLISE DOS RESULTADOS 50
4.1 Aspectos Mercadológicos 50
4.1.1 Patentes Concedidas - Ásia 55
4.1.2 Patentes Concedidas - Europa 61
4.1.3 Patentes Concedidas - América do Norte (Estados Unidos) 68
4.2 Aspectos Tecnológicos 72
4.2.1 O caso das patentes brasileiras 74
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONCLUSÃO 76
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 82

1. INTRODUÇÃO

O Brasil se destaca na produção agrícola, sendo este um dos setores econômicos mais estratégicos para o país. A grande participação e o forte efeito multiplicador do complexo agroindustrial no produto interno bruto (PIB), o alto peso dos produtos de origem agrícola (básicos, semielaborados e industrializados) na pauta de exportações e a contribuição para o controle da inflação são exemplos da importância da agricultura para o desempenho da economia brasileira (IPEA, 2012). Na safra 2016/2017, o País alcançou seu recorde de produção de grãos e forneceu alimentos para o Brasil e para mais de 150 países em todos os continentes (EMBRAPA, 2018). Dados do Ministério da Agricultura mostram que, em 2018, a agropecuária registrou um crescimento de 0,7% no Produto Interno Bruto (PIB), tendo como resultado do 3º trimestre o valor de R$ 61,9 bilhões (GOVERNO FEDERAL, 2018).

Diante do desempenho do setor, é possível perceber o grande potencial deste em relação a geração de resíduos, que está associada ao desperdício no uso de insumos, às perdas entre a produção e o consumo, e aos materiais que, gerados ao longo da cadeia agroindustrial, não possuem valor econômico evidente. Estima-se que, em média, de 20% a 30% da safra de grãos, de frutas e de hortaliças colhidas no Brasil sejam desperdiçados no caminho entre a lavoura e o consumidor. Os dados sobre o tipo e volume de resíduos gerados no agronegócio mundial sem valor agregado são escassos (ROSA, et al, 2011).

Diante deste cenário, atenção especial tem sido voltada à minimização ou reuso de resíduos e ao estabelecimento de novos usos de produtos e subprodutos agropecuários em substituição aos recursos não renováveis (ROSA, et al, 2011).

Os resíduos rurais incluem todos os tipos de resíduos gerados pelas atividades produtivas nas zonas rurais, quais sejam: os resíduos agrícolas, florestais e pecuários. Os resíduos agrícolas são aqueles produzidos no campo, resultantes das atividades

de colheita dos produtos agrícolas, entre eles, estão: as cascas, palhas, colmos, ramas, raízes, caroços, sabugo, etc. (TORRES & TARIFA, 2012).

Um resíduo agrícola abundante no território nacional é a fibra de coco verde, devido à alta produção e consumo da fruta no país (MARTINS, 2013). É importante destacar o avanço desta cultura no Brasil: em 1990, o país ocupava a 10ª posição no ranking mundial, com uma produção ao redor das 477 mil toneladas de coco (MARTINS & JESUS JR., 2014). Atualmente, o país é o quinto maior produtor mundial com uma produção de, aproximadamente, 2,3 milhões de toneladas em 2017 (FAOSTAT, 2017). Segundo estatística extraída da plataforma IBGE Cidades (http://cidades.ibge.gov.br), com dados preliminares de 2017, foram produzidas quase 960 milhões de unidades do fruto naquele ano, considerando 3.547 estabelecimentos agrícolas com mais de 50 pés.

A literatura reporta que de 80% a 85% do peso bruto do coco verde é descartado (PEREIRA, 2012). Considerando a produção brasileira de 2017 de 2,3 milhões de toneladas, cerca 1,8 milhões de toneladas são consideradas resíduo e, como tal, são dispostos em lixões, vazadouros, encostas e até mesmo em aterros sanitários, passando por um processo de decomposição causado pela ação de microrganismos, que fazem a biodigestão da matéria orgânica. Assim, outro problema causado pelo descarte desse resíduo é a emissão de metano, um dos gases mais importantes do efeito estufa (PEREIRA, 2012). Vale a pena ressaltar que a casca do coco verde é um material de difícil decomposição, levando mais de oito anos para se decompor (SEBRAE Nacional, 2016).

O coqueiro (*Cocos nucifera L.*) é uma planta comum da região litorânea do Nordeste, entretanto, pode ser cultivado em outras regiões de clima tropical caracterizado por uma temperatura acima de 22ºC, com elevada umidade e chuvas sazonais. Para que haja um bom desenvolvimento da planta, além do clima, o solo deve ser leve, profundo, permeável e arejado (CASTILHOS, 2011).

Neste sentido, é válido também mencionar que, além do Brasil, outros países estão sujeitos ao impacto ambiental da produção de coco e ainda em maior proporção.

A Figura 1 apresenta a lista dos 10 maiores produtores mundiais de coco, tendo em vista a produção de 2017, e, por meio dela, pode-se perceber que os três principais produtores são Indonésia, Filipinas e Índia, cuja produção de 2017 somou, aproximadamente, 45 milhões de toneladas. Em conjunto com outros países da Ásia, representam 90% da produção mundial. Desta produção, são geradas cerca de 36 milhões de toneladas de resíduos (BURTON, 2017).

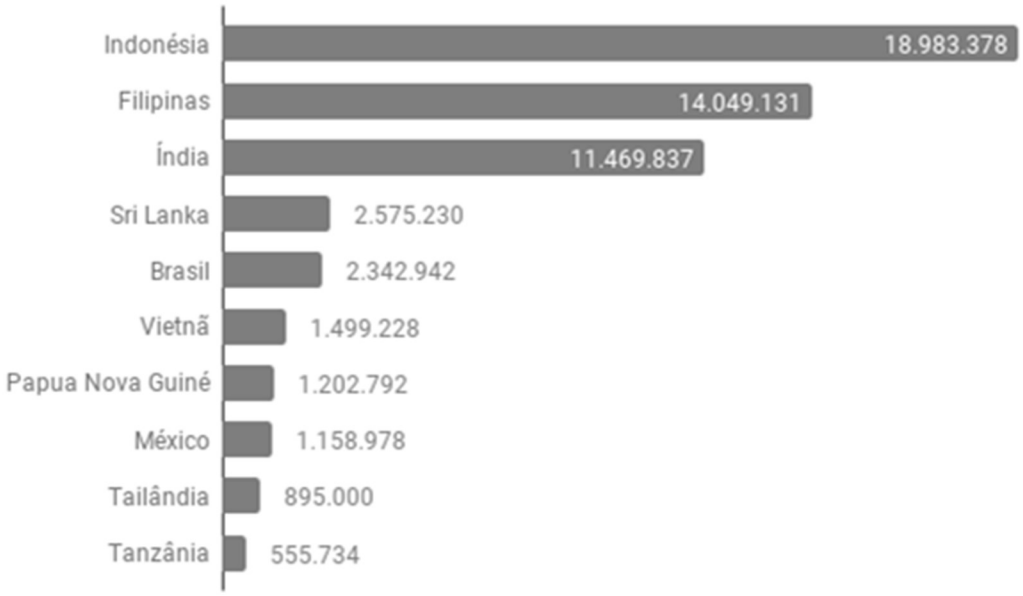

Figura 1. Ranking dos 10 maiores produtores mundiais de coco
Fonte: Adaptado de FAOSTAT (2019)

Segundo os dados do Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA), disponível em https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457, no Brasil, em 2017, a Região Nordeste respondeu por 74,0% da produção nacional de coco, destacando-se os estados da Bahia, com 552,5 mil toneladas e participação de 30,3% da produção do País; Sergipe, com 237,3 mil toneladas; Ceará, com 186,7 mil toneladas e Pernambuco, com 144,5 mil toneladas. Na Região Sudeste, o maior produtor foi o Espírito Santo, com 120,7 mil toneladas, aumento de 31,2% em relação ao ano anterior. Em 2016, o Rio de Janeiro ficou na 9ª posição na produção do fruto, com 46 milhões de unidades, contra 542 milhões da Bahia (IBGE, 2017).

A maior parte da casca do coco produzida no Brasil é incinerada nos locais onde se faz o descascamento dos frutos ou é jogada no lixo, descartando-se, dessa maneira, uma quantidade significativa de material de alto valor para a indústria e para

a agricultura (CORREA, 2010?). Segundo Silveira (2008), os principais impactos do descarte deste resíduo são: a grande demanda de área, já que este tipo de resíduo ocupa muito espaço nos aterros; a proliferação de vetores, devido ao acúmulo de água nas cascas e a oferta de alimento no lixo; a emissão de gás metano, devido a decomposição do resíduo, e o impacto visual. Em relação a proliferação de vetores, vale a pena mencionar que a questão é um problema de saúde pública no Brasil, devido a incidência de doenças como dengue e Chikungunya. Segundo o Ministério da Saúde (2019), o número de casos prováveis de dengue no Brasil em janeiro de 2019, mais que dobrou em comparação ao mesmo período de 2018. Até o dia 02 de fevereiro, registrou-se aumento de 149%, passando de 21.992 para 54.777 casos prováveis da doença. Quando verificado a incidência, em 2019, os casos chegam a 26,3 por 100 mil habitantes. O aumento dos casos gera um consequente aumento dos gastos governamentais para o combate a doença; as ações de Vigilância em Saúde, incluindo o combate ao Aedes aegypti, passaram de R$ 924,1 milhões, em 2010, para R$ 1,73 bilhão em 2018.

A Figura 2 ilustra o descarte da casca de coco a céu aberto.

Figura 2. Cascas de coco verde descartadas no meio ambiente
Fonte: CORREA (2010?)

Diante da magnitude deste setor no país, é de grande importância o desenvolvimento de ações para redução destes impactos. Um exemplo de ação no

estado do Rio de Janeiro foi iniciada em janeiro de 2011, no trecho de praias entre o Arpoador e o Leblon, em articulação com a SECONSERVA/COMLURB e parceiros da iniciativa privada, o PROJETO COCO ZERO (FERREIRA et al, 2012). Através desse projeto, a Prefeitura incentivou a cadeia produtiva da reciclagem das cascas de coco, que foi aplicada como matéria prima para divisórias e pisos industriais, para a fabricação do cepo das vassouras do serviço de limpeza urbana e a fabricação de coletores para utilização nos parques públicos (Figura 3). Aproximadamente 1.000 toneladas de coco foram desviadas dos aterros sanitários municipais (SOUZA, 2015).

Figura 3. Fabricação de equipamentos públicos a partir da casca do coco
Fonte: SOUZA, 2015

Outro exemplo de ação no estado do Rio de Janeiro é a Lei 7768, publicada em novembro de 2017, e que institui o programa de reciclagem do coco verde no âmbito do estado do Rio de Janeiro e, conforme o Art. 1º, item VI, tem como finalidade também a transformação de resíduos sólidos em receita para o Estado.

Frente a situação problema exposta bem como o interesse governamental tanto na mitigação dos impactos ambientais gerados por este resíduo como no aproveitamento para geração de receita, o objetivo geral do presente trabalho é identificar as principais tendências tecnológicas relacionadas ao aproveitamento da

fibra de coco, desenvolvidas em âmbito mundial, por meio da construção de um panorama de patentes.

Como objetivos específicos, tem-se:

- Apresentação das características da fibra de coco;
- Identificação de possíveis aplicações da fibra de coco, segundo a literatura;
- Identificação dos principais países desenvolvedores de tecnologias para o aproveitamento da fibra;
- Identificar principais segmentos tecnológicos para aproveitamento da fibra de coco com maior valor agregado.

Para cumprir os objetivos propostos, a presente dissertação está estruturada em cinco capítulos. O primeiro deles é a introdução, onde foi feito o delineamento do problema e do objetivo do trabalho. O capítulo 2 apresentará o referencial teórico que suportará a construção do panorama de patentes. Nele serão abordados aspectos gerais a respeito do coco e da obtenção da fibra, aplicações da fibra, segundo a literatura, e a importância da informação das patentes para identificação do estado da arte de uma tecnologia. No capítulo 3 será apresentada a metodologia de busca dos documentos bem como o modelo teórico para análise da informação obtida. No Capítulo 4, os resultados obtidos estão organizados e analisados segundo dois aspectos: mercadológico e tecnológico. Por fim, o capítulo 5 apresenta as considerações finais e conclusões obtidas a partir do estudo realizado.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

O presente capítulo tem como objetivo apresentar os principais aspectos sobre o fruto objeto de estudo e a obtenção de sua fibra, alguns exemplos de aplicação para aproveitamento desta, segundo a literatura, e a importância do documento de patente como fonte de informação tecnológica, suportando a escolha deste tipo de documento para construção dos objetivos propostos para este trabalho no Capítulo 1.

2.1 O coco e sua fibra

2.1.1 Composição do Fruto

O gênero *Cocus* é constituído pela espécie *Cocus nucifera L.* que, por sua vez, é composta por algumas variedades, entre as quais as mais importantes, do ponto de vista agronômico, socioeconômico e agroindustrial, são as variedades *Typica* (var. Gigante) e *Nana* (var. Anã), que se acredita ter originado de uma mutação gênica da Gigante (MATTOS et. al, 2014).

No Brasil, a principal demanda de plantio da variedade Anã é a cultivar verde, para consumo da água do fruto ainda imaturo. Embora esta variedade apresente também características para ser empregada como matéria-prima nas agroindústrias para produção de leite de coco, coco ralado e outros, seu mercado é essencialmente a água-de-coco (*in natura* ou processada), a qual tem maior demanda de consumo para frutos com cerca de sete meses de idade (MATTOS et. al, 2014).

Em botânica, o fruto do coqueiro é classificado como uma drupa fibrosa, ou seja, se mantém fechado durante toda a sua vida, possui uma camada fibrosa (mesocarpo), uma camada lenhosa (endocarpo), com três poros de germinação localizados externamente, no epicarpo, e, internamente, no albúmen sólido (copra) (MARTINS, 2013). A Figura 4 mostra as principais partes do fruto do coqueiro.

Figura 4. Corte longitudinal do coco
Fonte: MATTOS et al, 2014

Na estrutura do coco, considera-se como resíduo do agronegócio a fração constituída pelo mesocarpo, que é a parte espessa e fibrosa do fruto, pelo exocarpo ou epicarpo, que constitui a epiderme, e pelo endocarpo, que no fruto imaturo ainda não se apresenta tão duro e rígido como no coco maduro (MATTOS et al, 2014).

A casca do coco verde, assim como a do coco maduro, é constituída por uma fração de fibras e outra denominada de pó. As fibras de coco são materiais lignocelulósicos obtidos do mesocarpo e caracterizam-se pela sua dureza e durabilidade atribuída ao alto teor de lignina, quando comparadas com outras fibras naturais (CORRADINI et al., 2009).

A fibra de coco extraída do mesocarpo, parte espessa fibrosa do fruto, apresenta uma elasticidade superior a outras fibras vegetais, além de uma elevada capacidade de resistir à umidade e a altas variações nas condições climáticas. É constituída de materiais lignocelulósicos, sendo suas principais características a baixa densidade, a boa flexibilidade no processamento e a facilidade de modificação perante agentes químicos, além de fonte de recursos renováveis, biodegradáveis e não abrasivos (CASTILHOS, 2011).

Quanto à sua composição, as fibras vegetais são formadas basicamente de celulose, lignina, hemicelulose, pectina e minerais. A celulose é o principal constituinte estruturante, responsável pela estabilidade e resistência das fibras. A lignina é um polímero complexo que une as fibras celulósicas, fornecendo resistência à compressão ao tecido celular e às fibras, enrijecendo a parede celular e protegendo os carboidratos açúcares contra danos físicos e químicos e conferindo qualidade e flexibilidade à fibra. A hemicelulose atua como ligação entre a celulose e a lignina. Fibras com alto teor de hemicelulose podem ser usadas para a produção de açúcares e álcool. A pectina é um polissacarídeo, rico com função aglutinante. Já os componentes minerais compõem a cinza quando as fibras são incineradas (ROCHA *et al*, 2015). A Tabela 1 mostra as principais características das fibras vegetais da casca de coco verde, devendo-se destacar a elevada quantidade de lignina, que pode chegar a 45% da composição desta biomassa (CABRAL, 2015). A Tabela 2 mostra a composição percentual de celulose, hemicelulose e lignina em diversas fibras vegetais, composição está relacionada, entre outros fatores, com a região de produção de diversas fibras, devido aos nutrientes fornecidos pelo solo a cada planta.

Tabela 1. Valores médios das principais propriedades físico-químicas da casca do coco verde e sua composição

Propriedades	Valores Médios
pH	5,4
Condutividade elétrica (dS/m)	1,8
Relação C/N	132
Densidade (g/L)	70
Porosidade total (%)	95,6
Retenção de água (mL/L)	538
Água facilmente assimilável (%)	19,8
Lignina (%)	35 a 45
Celulose (%)	23 a 43
Hemicelulose (%)	3 a 12

Fonte: CABRAL, 2015.

Tabela 2. Percentuais de celulose, hemicelulose e lignina, para diferentes fibras naturais

Fibra	Celulose (%)	Hemicelulose (%)	Lignina (%)
Carnaúba	58	14	19
Algodão	82,7	5,7	-
Juta	64,4	12	11,8
Rami	68,6	13,1	0,6
Madeira	68,4	27,6	4,9
Fibras de coco	32	34	37
Fibras de coco	32	-	37
Casca de arroz	34	13	29
Casca de arroz	45	19	19,5
Casca de arroz	53	5	20

Fonte: MOURA, 2014

A fibra de coco pertence à família das fibras duras, tais como o "sisal”. Uma vez que tem como principais componentes a celulose e lignina, a fibra possui altos índices de rigidez e dureza. Outras características relevantes são a baixa condutividade ao calor, a resistência ao impacto, às bactérias e a água (AZEVEDO, 2008).

As principias características técnicas da fibra da casca de coco que lhe garante vantagens para a utilização industrial são as seguintes (SENHORAS, 2003):

- Inodora;
- Resistente à umidade;
- Amplia a difusão[1];
- Não é atacada por roedores;
- Não apodrece;
- Não produz fungos;
- Condutividade térmica: 0,043 a 0,045 W/mk[2];

[1] Característica relevante para aplicação como substrato agrícola, por exemplo.

[2] Para referência comparativa, a condutividade térmica do vidro é de 0,72 W/mk2 e da placa de amianto é 1,26 W/mk2. Sendo assim, a fibra de coco pode ser aplicada como isolante térmico.

- Comportamento ao fogo: classe B2[3].

A qualidade da fibra depende da variedade cultivada, do processo de extração, do grau de maturação do fruto e das condições climáticas do local onde se faz o cultivo. Esta qualidade é determinada, principalmente, pelas propriedades físicas como diâmetro, comprimento, elasticidade e rigidez.

Existem três tipos de fibras: fibra branca longa, fibra marrom longa e fibra marrom curta. A fibra branca é extraída da casca do coco-verde com 8 a 10 meses de idade; é mais fina, mais longa e mais macia do que a fibra marrom. A fibra marrom longa pode ser fina ou grossa. As fibras marrons são extraídas de cocos maduros com aproximadamente 12 meses de idade. Um terço do material fibroso é constituído de fibras longas, e dois terços, de fibras curtas. É produzida principalmente pela Índia (120 mil t/ano), Sri Lanka (73 mil t/ano), Tailândia (15 mil t/ano) e Filipinas (15 mil t/ano). A Índia é o principal produtor de fibra branca. No Brasil, os principais produtores de fibra longa (branca ou marrom), fibra curta e pó são os estados de Sergipe e Ceará, e de fibra mista, o Estado de Pernambuco. Toda a produção se destina ao mercado interno. O aproveitamento industrial da casca de coco no Brasil ainda é muito baixo (CORREA, 2010?), não tendo sido identificadas iniciativas de grande escala.

2.1.2 Obtenção da Fibra de Coco

Segundo CASTILHOS (2011), o processo convencional de extração das fibras ocorre de duas formas: por maceração ou desfibramento mecânico. A maceração é realizada nas fibras de coco verde, enquanto o desfibramento mecânico ocorre nas fibras de coco seco.

A maceração é um processo de origem biológica, no qual as cascas de coco são imersas em água por um período de 4 a 12 semanas para que ocorra uma fermentação anaeróbia espontânea da matéria vegetal, auxiliando a liberação dos

[3] Materiais de Classe B tem contribuição ao fogo muito limitada, isto é, em condições de um incêndio completamente desenvolvido, eles não contribuem para um significativo aumento da carga térmica do recinto, bem como para o desenvolvimento do fogo.

feixes fibrosos. Esta variação de tempo depende de fatores químicos e físicos como pH e temperatura da água

Depois de maceradas, as cascas seguem para o desfibramento, onde ocorre a separação da parte celulósica (fibra) da semicelulósica (pó). Este processo resulta em cerca de 25% de fibras aproveitáveis e 75% de pó.

Após o desfibramento, as fibras devem ser lavadas em água corrente para a remoção parcial da lignina. Então, seguem para a secagem, que pode ser feita ao sol ou em estufas e são separadas entre (longas ou curtas) através de peneiramento (CASTILHOS, 2011).

O processo de obtenção da fibra de coco está esquematizado na Figura 5, a seguir.

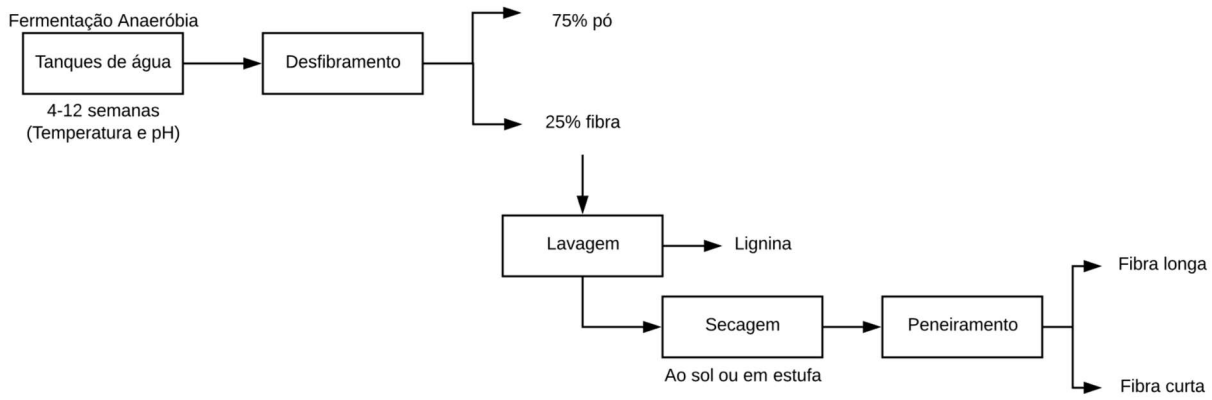

Figura 5. Esquema do processo de obtenção da fibra de coco
Fonte: Elaboração própria a partir de CASTILHOS, 2011

Um processo semelhante de beneficiamento da fibra e do pó do coco foi apresentado por SILVEIRA (2008). O processo descrito em seu trabalho utiliza um conjunto de equipamentos composto por um triturador, uma prensa e um classificador, conectados de forma contínua, desenvolvido por uma parceria entre Pesquisadores da Embrapa Agroindústria Tropical (Ceará) e a metalúrgica FORTALMAG. A Figura 6 mostra o equipamento para processamento da casca de coco verde.

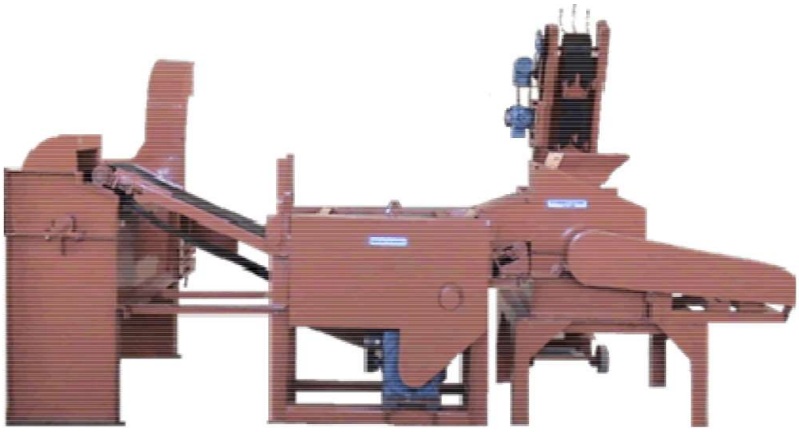

Figura 6. Equipamento para processamento da casca de coco verde
Fonte: MATTOS et al, 2014

A casca de coco é cortada e triturada e em seguida passa pelo processo de esmagamento do produto. Em seguida, realiza-se uma etapa de prensagem, onde remove-se 60% da umidade (água de embebição), o que acarreta também na remoção conjunta dos sais (SILVEIRA, 2008). A casca de coco tem alta concentração de sais em níveis tóxicos para o cultivo de várias espécies vegetais. Os danos da salinidade na germinação de sementes estão relacionados aos efeitos osmótico e tóxico dos íons. Porém, muitas espécies/variedades apresentam diferentes graus de tolerância/sensibilidade aos efeitos negativos dos sais durante o cultivo (MATTOS et al, 2014). A eficiência desta etapa de prensagem é de grande importância para a perfeita seleção do material na etapa seguinte e também para a adequação do nível da salinidade do pó obtido no processamento (SILVEIRA, 2008).

Ao final da prensagem são obtidas as cascas desintegradas com a umidade reduzida, e o líquido da casca de coco verde (LCCV)[4], numa proporção de 30% do peso inicial de cascas processadas, cuja composição possui açúcares fermentescíveis, compostos fenólicos, cátions (cálcio, magnésio, potássio e sódio) e

[4] Os estudos atualmente em andamento versam sobre o potencial do LCCV como fonte de taninos para formulação de resinas fenólicas e para fins fitoterápicos; como fonte de açúcar em processos fermentativos e geração de biogás; e como fonte de potássio, na fertilização de cultivos agrícolas. Os resultados obtidos até o momento indicam que o LCCV tem teor de taninos condensados capaz de viabilizar a elaboração de adesivos; teor de açúcares que o torna factível de ser usado como meio de fermentação e conteúdo de potássio que possibilita seu uso na fertirrigação de culturas, sobretudo aquelas tolerantes a alta salinidade, em razão da sua alta condutividade elétrica (MATTOS et al, 2014).

ânions (cloreto, bicarbonato e sulfato), além de elevados valores de DQO e DBO. Tais características indicam a necessidade de tratamento adequado para esta água residuária gerada no processo de beneficiamento da casca de coco verde (MATTOS et al, 2014).

Após a prensagem, as fibras são separadas do pó por meio de uma máquina classificadora. O material é turbilhonado ao longo do eixo da máquina e por diferença de densidade, o pó cai pela chapa perfurada e a fibra sai no fim do percurso. É utilizada uma peneira grossa para retirar pequenas impurezas que vêm com as fibras (por exemplo: pó e restos de endocarpo do coco) a fim de conferir qualidade ao produto para comercialização. Há necessidade de secar as fibras (ao sol, ao vento ou utilizando ar quente) por aproximadamente 02 horas para remoção de umidade. Para utilização do pó da casca de coco, é necessário que o mesmo esteja isento de microrganismos fitopatogênicos. Por isso, o pó pode ser submetido a um tratamento térmico, em forno rotativo, a 80ºC durante 20 minutos (SILVEIRA, 2008).

O fluxograma, representado na Figura 7, apresenta as etapas do processo de obtenção da fibra bruta.

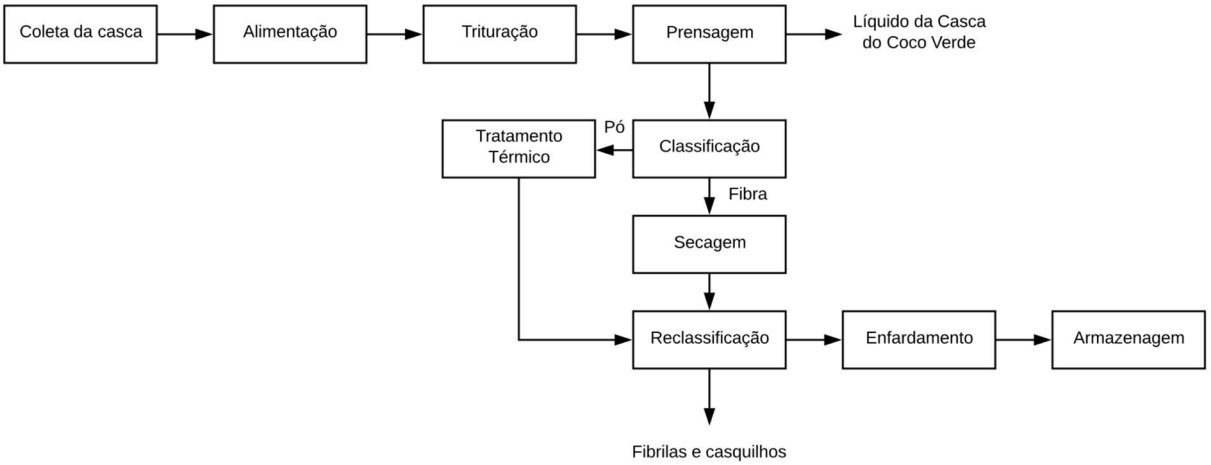

Figura 7. Fluxograma operacional da produção da fibra bruta e pó
Fonte: Adaptado de MATTOS et al, 2014 e SILVEIRA, 2008

2.1.3 Aproveitamento da Fibra de Coco

A fibra extraída da casca do coco verde apresenta inúmeras possibilidades de uso, pois é um material ecológico, facilmente reciclável, e pertence à família das fibras duras, o que lhe confere elevados índices de rigidez e dureza (CABRAL, 2015).

A fibra de coco é adequada para exercer a função de reforço em materiais, graças a sua alta resistência e rigidez. De um modo geral, possui grande durabilidade, atribuída ao alto teor de lignina e polioses, baixo teor de celulose, elevado ângulo espiral quando comparada com outras fibras naturais, o que lhe confere um comportamento diferenciado. Possui baixa densidade, grande percentual de alongamento e valores pequenos de resistência à tração e de módulo de elasticidade (ROSA, 2009).

O objetivo deste item é exemplificar algumas aplicações deste resíduo, reportadas na literatura.

2.1.3.1 Substrato Agrícola

De um modo geral, observa-se que diferentes tipos de resíduos agroindustriais vêm sendo progressivamente aplicados como substrato (casca de arroz, bagaço de cana, casca de *pinus*, etc.), visando oferecer alternativas para produtores de mudas e minimizar o impacto ambiental provocado pelos resíduos sólidos gerados. Neste sentido, também se tem verificado a introdução de cultivos agrícolas em substratos à base de casca de coco seco, substituindo outros materiais, tais como: lã de rocha, turfas de *Sphagnum*, areia, etc. (ROSA et al, 2002).

O sucesso de uma cultura depende, em grande parte, da utilização de mudas de alta qualidade, e um dos principais fatores envolvidos na sua formação é o substrato, que exerce a função do solo, fornecendo à planta sustentação, nutrientes, água e oxigênio (ROSA et al, 2002).

Para utilização da fibra como substrato, uma etapa a mais é inserida no processo de produção da fibra. Após o desfibramento, já descrito anteriormente, as

fibras são separadas e lavadas em água corrente de boa qualidade, para diminuir o teor de substâncias tóxicas como o tanino, cloreto de potássio e sódio. Em seguida, passam por uma secagem ao sol, onde sua umidade é reduzida para uma faixa de 15 a 20%, pois o teor de umidade influencia no tamanho das partículas finais de substrato (CASTILHO, 2011).

Alguns estudos apresentam teste de eficiência desta aplicação. Um exemplo é o estudo apresentado por Cabral (2015), que mostra que o pó da casca do coco, tanto verde como maduro, mostrou-se favorável ao desenvolvimento de substratos para formação de mudas de cajueiro anão precoce, apresentando boas características, a exemplo da facilidade de retirada da muda do tubete e agregação das raízes ao substrato, podendo, assim, substituir o uso do solo hidromórfico, na proporção de 20%.

Um substrato ideal deve possuir, entre outras características, uma porosidade acima de 85%, uma capacidade de aeração entre 10 e 30% e água facilmente assimilável de 20 a 30%. Portanto, as propriedades da fibra de coco conferem ao seu substrato características de boa qualidade. A grande percentagem de lignina (35-45%) e de celulose (23-43%) e a pequena quantidade de hemicelulose (3-12%), que é a fração prontamente atacada por microorganismos, conferem ao substrato de fibra de coco uma grande durabilidade, sendo desta maneira, recomendável para cultivos de ciclo longo, como as ornamentais. É também ideal para o cultivo de hortaliças sem o uso do solo, pois não sofre o processo de degradação acelerado causado pela intensa aplicação de água e fertilizantes (CARRIJO, *et al*., 2002).

2.1.3.2 Mantas e telas para proteção do solo

A fibra de coco pode ser empregada na área agrícola como matéria-prima para controle de erosão e repovoamento da vegetação de áreas degradadas. A fibra marrom, tecida em forma de manta, é um excelente material para ser usado em superfícies sujeitas à erosão provocada pela ação de chuvas ou ventos, como em taludes nas margens de rodovias e ferrovias, em áreas de reflorestamento, em parques urbanos e em qualquer área de declive acentuado ou de ressecamento

rápido. Esse produto, denominado de biomanta, é usado na recuperação de áreas degradadas com grande sucesso. Estas mantas são tecidas com fibra de coco, em cujas malhas pode ser realizado o plantio da espécie vegetal desejada. Esse material, de lenta decomposição, protege o solo diminuindo a evaporação, aumentando a retenção de umidade, protegendo e aumentando a atividade microbiana do solo e, consequentemente, criando as condições favoráveis ao desenvolvimento vegetal (CORREA, 2018).

2.1.3.3 Isolamento Acústico

Pode-se conceituar Tratamento Acústico como o conjunto de operações destinados a atenuar o nível de energia sonora entre a fonte geradora e o ouvinte ou sensitivo (CUNHA, 2012).

Em compósito com a cortiça expandida, a fibra de coco apresenta excelentes resultados na absorção de ondas de baixa frequência, o que dificilmente é alcançado com outros materiais. Além disso, apresenta resistência e durabilidade e cumpre com as necessidades técnicas exigidas. É versátil e indicado para isolamento termo acústico por ser uma matéria prima natural e renovável (SOUZA *et al*., 2015).

Além do compósito de cortiça expandida, existem estudos para a incorporação da fibra de coco em outros materiais de construção. Segundo Cunha (2012), a incorporação da fibra ao gesso para fabricação de manta apresenta melhoria da capacidade de absorção acústica do material na faixa de frequência de 102,28 Hz a 1.150,00 Hz, ganhos esses crescentes com a espessura da manta (CUNHA, 2012).

2.1.3.4 Indústria Automobilística

A fibra de coco é utilizada na fabricação de peças como encostos de cabeça, para-sol interno, assentos e encostos de bancos, que equipam os veículos da marca Mercedes-Benz produzidos no Brasil.

Tecnicamente, a fibra do coco maduro é melhor do que a espuma derivada do petróleo, pois a espuma condensa o vapor do corpo, enquanto o produto feito de coco

e látex permite a aeração, evitando, assim, o incômodo do suor, uma vez que, num país tropical, os produtos com essa fibra oferecem mais conforto. Não obstante, a utilização do coco verde também se mostra economicamente viável na fabricação de produtos de látex com fibras, apesar de terem que passar por muitos outros processos, inclusive químicos, encarecendo o produto (CABRAL, 2015).

2.1.3.5 Construção Civil

A fibra de coco verde tem um excelente potencial para uso na construção civil, quando usada em pranchas pré-moldadas, por suas características de resistência e durabilidade, ou na utilização do fibro-cimento. Neste caso, este resíduo deve ser usado com cimento especial, de baixo teor de alcalinidade, uma vez que a alcalinidade do cimento normal destrói as fibras, fazendo com que a parede apresente rachaduras e fraca resistência (CABRAL, 2015).

A adição de fibras nas matrizes pode melhorar as suas propriedades mecânicas, como a resistência à tração, à flexão e ao impacto. Além disso, altera seu comportamento pós fissuração diminuindo os efeitos de uma ruptura brusca da matriz cimentícia. A rugosidade superficial das fibras de coco, particularmente as saliências dispostas como fileiras de pequenos nódulos, ajuda na adesão da matriz durante o processo de cura e assim melhora a tensão interfacial, acarretando melhor resistência mecânica do compósito (SILVA et al 2012-b).

2.1.3.6 Têxtil

A fiação das fibras de coco já era praticada na Índia vários séculos atrás. Somente por volta de 1859 iniciou-se a produção industrializada, com a abertura da fábrica Darrah Smail & Co no distrito de Alleppey, em Kerala. Nos 20 anos seguintes a cidade já comportava diversas fábricas deste segmento; a maioria pertencia a empresários europeus e o mercado estava estabelecido. Com a Independência da Índia em 1947, muitas fábricas fecharam ou foram entregues ao governo, e, aos poucos, pequenas fábricas se estabeleceram nos arredores de Alleppey, as quais forneciam produtos semiacabados para exportação. Atualmente a cidade dispõe de

fábricas com alta capacidade produtiva, oferecendo produtos que resgatam a qualidade e o requinte dos produtos de fibra de coco indiana (MARTINS, 2013).

As fibras de coco possuem características semelhantes às das fibras de sisal, podendo conferir também as mesmas aplicabilidades em produtos. Contudo, esta última é um feixe de fibra muito longo em comparação com a fibra de coco, fato que inviabiliza a reprodução do mesmo método de fiação para ambos os materiais.

O trabalho de MARTINS (2013) procurou explorar as possibilidades de uso da fibra de coco verde e, para tal, foi realizado um tratamento não agressivo, de efeito superficial, visando melhorar a limpeza prévia do material sem alterar suas características físicas.

Como produto final a autora apresentou um tecido rústico, que pode ser utilizado na fabricação de acessórios de moda, decoração, entre outras aplicações.

2.1.3.7 Tratamento de Efluentes Industriais

Efluentes contendo altos teores de metais pesados e outros contaminantes, como íons sulfato, são gerados na maior parte das vezes por indústrias de processamento de metais e por plantas de concentração de minérios. Em alguns casos ocorre o descarte simultâneo de correntes carregadas com considerável teor de matéria orgânica (AZEVEDO, 2008).

Trabalhos vêm sendo estudados acerca da utilização da casca de coco verde como sorvente para metais. Esse material apresenta grande potencial devido ao seu elevado teor de matéria orgânica composta, principalmente, por lignina e celulose. Ambos são biopolímeros reconhecidamente associados à remoção de metais pesados (AZEVEDO et alli, 2008).

A capacidade de remoção de metais pelas fibras de coco depende da composição química da sua superfície, onde grupos funcionais ativos são responsáveis pela sorção. Grupos funcionais tais como, carboxila, hidroxila, carbonila

entre outros, presentes no pó da casca de coco, facilitam a adsorção de metais pesados. A morfologia porosa da casca de coco facilita a remoção dos metais em solução, devido à sua superfície irregular permitindo a adsorção dos metais nas diferentes partes desse material (AZEVEDO et al, 2008).

Em seu estudo, Monteiro (2009) apresenta a eficiência das fibras de coco como biossorvente na remoção de íons de U, Th, Pb, Zn e Ni de meio aquoso. A análise cinética do processo concluiu se tratar de um processo espontâneo, indicando perspectivas promissoras no que diz respeito à aplicação das fibras de coco como biossorvente destes íons em processos de tratamento de águas residuárias.

2.1.3.8 Produção de Enzimas

Uma das alternativas para a utilização da casca do coco verde poderia ser o seu aproveitamento em processos fermentativos, como, por exemplo, a produção de enzimas. Este resíduo lignocelulósico apresenta composição similar à madeira. Dessa forma, o resíduo pode ser utilizado como meio de cultura natural para a produção de enzimas hidrolíticas, como: celulases, celobiase e xilanase. No campo da comercialização de enzimas, o Brasil é basicamente consumidor de produtos importados, o que transforma o coco verde em uma arma estratégica para alavancar o desenvolvimento de uma indústria nacional de enzimas (OLIVEIRA, 2010).

O pó da casca do coco verde se revelou como um ótimo substrato indutor no processo de produção de celulases. A produção dessas enzimas a partir do pó da casca de coco pode representar, em nível industrial, um importante processo no aproveitamento de resíduos agroindustriais, com vasta aplicação na indústria alimentícia (CABRAL, 2015).

2.1.3.9 Produção de Etanol 2G

Pelo seu alto teor de umidade, a casca do coco verde não pode ser utilizada para queima direta. Entretanto, na literatura, há relatos de utilização energética da biomassa lignocelulósica residual, tais como a produção de briquetes, carvão vegetal, de bio-óleo de etanol de segunda geração, entre outros (ROCHA et al, 2015).

O etanol de segunda geração (2G), também conhecido como etanol celulósico, é definido como o combustível produzido a partir de materiais lignocelulósicos, caso dos resíduos agroindustriais como palha de trigo, bagaço de cana-de-açúcar e resíduo de milho, e de resíduos florestais, como pó de serraria. Essas matérias-primas são suficientemente abundantes e disponíveis ao redor do mundo, gerando emissões líquidas de gases do efeito estufa muito baixas e reduzindo, dessa forma, os impactos ambientais (CABRAL, 2015).

A produção de etanol a partir de materiais lignocelulósicos compreende, basicamente, as etapas de pré-tratamento, hidrólise e fermentação, como esquematizada na Figura 8.

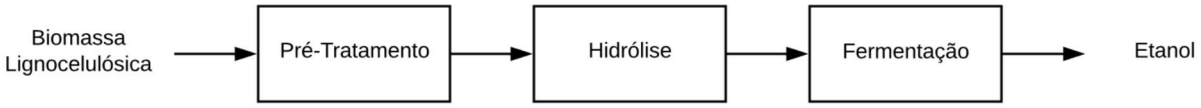

Figura 8. Representação esquemática da produção de etanol a partir de biomassa lignocelulósica
Fonte: CABRAL, 2015

CABRAL (2015) em seu trabalho estuda dois tipos de pré-tratamento químico, ácido e alcalino, na fibra da casca do coco verde a fim de avaliar a quantidade de açúcares liberados na fração líquida da solução para a obtenção de etanol de segunda geração. A caracterização química da fibra da casca do coco verde constatou elevada concentração de lignina, com valor médio de 40,10%, justificando o alto grau de durabilidade e resistência deste material. No teste de capacidade fermentativa da fração líquida do pré-tratamento ficou evidenciado que a fração líquida apresenta elevada concentração de pentoses, pois não houve sucesso no processo fermentativo utilizando a *Saccharomyces cerevisiae*, tendo sido observado sucesso nas amostras inoculadas com *Pichia stipitis*. Após hidrólise enzimática, ficou constatada maior eficácia do pré-tratamento alcalino, apresentando conversão enzimática e rendimento global de 87% e 22,34 g ART/100 g de fibra *in natura*, respectivamente.

Os ensaios de fermentação etanólica obtiveram consumo de cerca de 80% do substrato presente no hidrolisado, medido em ART. A concentração de etanol

produzido e o rendimento fermentativo apresentaram, em média, 5,90 g/L e 90,42%, respectivamente. Por fim, a autora constatou que é possível produzir **39 litros de etanol para cada tonelada casca do coco verde**. Vale a pena mencionar que o rendimento para produção de etanol 2G a partir de palha de cana de açúcar, por exemplo, é de 287 litros de etanol por tonelada de palha (SANTOS et al, 2012).

2.2 A patente como fonte de informação

O desenvolvimento de monitoramentos tecnológicos se tornou de grande valor hoje em dia devido à consolidação da economia baseada no conhecimento. Dada a dinâmica do desenvolvimento científico e tecnológico atual, conhecer o estado da arte se torna imprescindível para dirimir o risco intrínseco à atividade inovativa e se implementar a gestão da inovação. Desse modo, a informação tecnológica tem sido cada vez mais utilizada como ferramenta para o planejamento estratégico, subsidiando a tomada de decisão de instituições, empresas e ainda a formulação de políticas públicas (RIBEIRO & PAIVA, 2011).

A documentação de patentes é a mais completa entre as fontes de pesquisa. Estudos revelam que 70% das informações tecnológicas contidas nestes documentos não estão disponíveis em qualquer outro tipo de fonte de informação. De acordo com a Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI), o número de pedidos de patente é da ordem de 2,5 milhões a cada ano, que resultam em cerca de 1,2 milhões de patentes concedidas por ano (INPI, 2016). Segundo o *Annual Report* 2018 publicado pelo European Patent Office, o escritório recebeu cerca de 174 mil depósitos de patentes no ano de 2018, sendo os 5 principais países depositantes os Estados Unidos, Alemanha, Japão, França e China (EPO, 2019).

Em uma linguagem simples, no aspecto mais amplo, a patente deve ser depositada para proteger os desenvolvimentos tecnológicos nacionais, garantindo divisas para o país e para garantir ao depositante os direitos de propriedade sobre uma invenção. A patente concedida é um bem, uma propriedade de seu depositante e, portanto, deve ser requerida no órgão competente e, no caso brasileiro, trata-se do Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI).

Em uma definição mais formal, segundo a Organização Mundial de Propriedade Intelectual (OMPI), patentes são direitos de propriedade intelectual para proteção de uma invenção em territórios de jurisdição individual que pode ser concedida em contrapartida da divulgação da invenção (TRIPPE, 2015).

Ainda sobre este aspecto, o manual para o depositante de patentes, elaborado pelo do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (2015), define:

> "*É um título de propriedade temporário, oficial, concedido pelo ESTADO, por força de lei, ao seu titular ou seus sucessores (pessoa física ou pessoa jurídica), que passam a possuir os direitos exclusivos sobre o bem, seja de um produto, de um processo de fabricação ou aperfeiçoamento de produtos e processos já existentes, objetos de sua patente. Terceiros podem explorar a patente somente com permissão do titular (licença). Durante a vigência da patente, o titular é recompensado pelos esforços e gastos despendidos na sua criação.*" (INPI, 2015).

Uma vez que a patente concedida representa um direito de excluir terceiros de fazer, usar ou vender a invenção em uma jurisdição específica, há um valor de mercado associado a isso. As patentes são as vezes referidas como um "monopólio limitado", baseado em sua habilidade de prevenir competidores de entrar em um mercado ou usar uma tecnologia patenteada. Tanto pelo potencial de negócio, quanto pelas implicações legais, entender quais organizações detém patentes e quais áreas tecnológicas elas cobrem, pode ter um significante impacto na elaboração de políticas e na tomada de decisão corporativa (TRIPPE, 2015).

As patentes podem ser de dois tipos: patentes de invenção e de modelo de utilidade.

Os requisitos para obtenção da patente de invenção de um produto ou processo estão elencados no art. 8º. da Lei da Propriedade Industrial (LPI - Lei 9.279/96):

> *Art. 8º É patenteável a invenção que atenda aos requisitos de novidade, atividade inventiva e aplicação industrial.*

O primeiro requisito, a novidade, é definida pelo art. 11 e § 1º., da LPI:

> *Art. 11. A invenção e o modelo de utilidade são considerados novos quando não compreendidos no estado da técnica. § 1º O estado da técnica é constituído por tudo aquilo tornado acessível ao público antes da data de depósito do pedido de patente, por descrição escrita ou oral, por uso ou qualquer outro meio, no Brasil ou no exterior, ressalvado o disposto nos arts. 12[5], 16[6] e 17[7].*

Assim, para atender ao requisito novidade, é necessário que o produto ou processo não tenha se tornado público, por qualquer modo, antes da data do depósito, em qualquer região do mundo.

O segundo requisito é o da **atividade inventiva**, que implica que o inventor tenha aplicado o seu conhecimento para produzir um produto ou serviço que não decorra obviamente da observação do estado da técnica (MARTINS, 2010), conforme art. 13 da Lei de Propriedade Industrial.

O terceiro requisito é o da **aplicação industrial**, que significa que se possa empregar a tecnologia numa atividade econômica (MARTINS, 2010). Tal requisito é descrito no art. 15 da Lei de Propriedade Industrial: “A invenção e o modelo de

---

[5] Quando a divulgação da invenção ou modelo de utilidade ocorrer 12 meses antes do depósito ou da prioridade, pelo inventor ou por publicação oficial do INPI ou por terceiros, sem consentimento do inventor, a partir de informações por ele fornecidas (Lei 9.279/96).

[6] "Art 16 - Ao pedido de patente depositado em país que mantenha acordo com o Brasil, ou em organização internacional, que produza efeito de depósito nacional, será assegurado direito de prioridade, nos prazos estabelecidos no acordo, não sendo o depósito invalidado nem prejudicado por fatos ocorridos nesses prazos" (Lei 9.279/96)

[7] "Art. 17 - O pedido de patente de invenção ou de modelo de utilidade depositado originalmente no Brasil, sem reivindicação de prioridade e não publicado, assegurará o direito de prioridade ao pedido posterior sobre a mesma matéria depositado no Brasil pelo mesmo requerente ou sucessores, dentro do prazo de 1 (um) ano."(Lei 9.279/96)

utilidade são considerados suscetíveis de aplicação industrial quando possam ser utilizados ou produzidos em qualquer tipo de indústria”.

A importância da proteção à propriedade intelectual, como mecanismo de garantia dos direitos e de estímulo aos investimentos, pode ser explicada em função da intensidade do desenvolvimento científico e tecnológico; da redução do ciclo de vida dos produtos; do aumento dos custos de pesquisa e desenvolvimento e dos riscos implícitos na opção tecnológica; da consolidação da inovação como fator de competitividade; e da capacidade de codificação dos conhecimentos. Esse novo contexto levou ao que se convencionou denominar “Economia do Conhecimento” criando um ambiente designado por “Mundo pró- patente”.

A utilização do sistema patentário serve não apenas para proteção do conhecimento desenvolvido, mas também como importante fonte de informações tecnológicas que permitem o acesso ao estado da técnica de uma determinada tecnologia, a identificação de tendências tecnológicas, o monitoramento dos investimentos em P&D da concorrência, a identificação de recursos humanos com determinadas competências e outras informações de interesse estratégico.

Embora a informação possa estar disponível, o uso que dela se possa fazer irá depender da capacidade de aprendizagem e dos conhecimentos já assimilados por aqueles que irão ter acesso a essas informações, sejam os usuários pessoas físicas, sejam instituições. Assim sendo, a capacidade de coletar, organizar, analisar e gerar conhecimento proporcionando mudanças a partir do acesso às informações torna-se diferencial competitivo. Conforme Souza et al. (2010), esse é um novo desafio para as instituições de ensino superior que passam a ter a responsabilidade de instrumentar os novos profissionais para que estejam capacitados e qualificados para atuarem em um mundo cada vez mais complexo e dinâmico, o qual vem sendo denominado de Era da Sociedade da Informação e do Conhecimento.

O processo de geração de direitos de patentes começa com o primeiro depósito de um requerimento em um escritório nacional ou regional de patentes ou com a OMPI

(nomeada o escritório internacional de PCT). Na análise de patentes, esse escritório é chamado *Office of First Filing* (OFF).

Frequentemente uma mesma invenção (ou uma melhoria desta) é depositada subsequentemente em outros escritórios e patentes de forma a obter proteção em outras jurisdições, usualmente pelo requerimento de prioridade de primeiro depósito. Estes escritórios são chamados de *Offices of Second Filing* (OSF). Cada novo depósito leva a criação de famílias de patentes e associa relações entre membros de uma mesma família (TRIPPE, 2015).

A maioria dos escritórios divulga os pedidos de patentes 18 meses depois da data de depósito, ou da data de prioridade, se o escritório é um OSF. Esses documentos são chamados de *pre-grant application* e não representam um direito concedido, mas uma possibilidade de concessão no futuro. Elas fornecem indicativos de um investimento e um interesse em uma área tecnológica e como o ambiente em torno da tecnologia pode mudar, caso a solicitação de patente se torne uma concessão.

Enquanto uma publicação de uma solicitação pré-concessão é usualmente associada a uma jurisdição específica e pode representar um indicador de onde a invenção foi desenvolvida (no caso de OFFs) ou onde a proteção é buscada (no caso de OSFs), há também outros tipos especiais de solicitação de patente que facilita o depósito em várias jurisdições simultaneamente: a Convenção da União de Paris (CUP) o sistema do *Patent Cooperation Treaty* (PCT) (TRIPPE, 2015).

No processo via CUP, o interessado deposita seu pedido em um país membro da CUP (um dos Estados partes da Convenção de Paris para a Proteção da Propriedade Industrial), e em seguida deposita pedidos separados de patente em outros países da CUP dentro de um prazo de 12 meses a contar da data de depósito deste primeiro pedido de patente, durante o qual se beneficia da possibilidade em todos estes países de reivindicar a data de depósito do primeiro pedido (WIPO, 2017).

O principal objetivo do PCT é facilitar e tornar o mais eficiente possível o depósito do pedido de patente nos vários Estados contratantes. Antes do seu advento, a única forma de se obter a proteção em vários países consistia na apresentação separada do pedido de patente em cada um dos países. O PCT permite que um pedido de patente seja depositado em um único país (receptor), em um único idioma, estendendo seu efeito para cada um dos países pretendidos, bastando tão somente que sejam designados pelo depositante. Cabe ressaltar, entretanto que, em cada um dos países designados, o pedido de patente passa pela fase nacional de tramitação, podendo ser concedido ou não a patente nesse país (TRIPPE, 2015).

A publicação de patentes concedidas é de particular importância em comparação com publicações de solicitações não avaliadas, porque a concessão afirma que a invenção apresentada na solicitação é de fato nova e inventiva em relação ao estado-da-arte conhecido. A concessão pode ser utilizada como um indicador de qualidade da atividade de inovação (TRIPPE, 2015).

Os documentos de patente apresentam estrutura constituída das seguintes partes: folha de rosto, relatório descritivo, desenhos (se houver), reivindicações e resumo. A folha de rosto contém as chamadas informações bibliográficas, que seguem padronização internacional definida pelos códigos INID (*International Agreed Numbers for the Identification of Data*). Esses códigos constituem-se em números atribuídos a campos específicos do documento onde devem ser inseridas informações que abrangem indicação de números (número do pedido, número da prioridade etc.); indicação de datas (data de depósito, data da publicação, data da concessão etc.); identificação da origem/propriedade (nome do inventor, nome do titular, país do primeiro documento – prioridade, etc.); informações relacionadas à classificação (código da Classificação Internacional de Patentes - CIP; etc.) e outras (SOUZA et. al, 2010).

Devido a análise crítica e minuciosa durante o processo de aprovação de um pedido de patente, além da grande densidade de informações contidas nestes documentos, vários tipos de relatórios podem ser gerados para diferentes contextos

de negócios. O presente trabalho tem como foco o uso da informação das patentes para geração dos chamados “Panorama de patentes” (*Patent Landscape Reports*). Não há uma definição específica para este tipo de relatório, sendo possível observar diversas abordagens, algumas que incluem informações oriundas de outras fontes, como, por exemplo, análise de mercado e outras mais abrangentes, que tratam o panorama como um mapa de patentes. No Capítulo 3 será explicitada a metodologia utilizada para construção da presente dissertação.

3. METODOLOGIA

O objetivo deste capítulo é apresentar a ferramenta escolhida para busca das informações de patentes, a metodologia de busca, composta pela seleção de palavras-chave e parâmetros de busca, e o modelo conceitual de análise das informações.

3.1 Metodologia e ferramenta de busca das patentes

A metodologia de pesquisa selecionada para o presente estudo foi a chamada **Pesquisa Exploratória**. Este tipo de pesquisa tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. A grande maioria dessas pesquisas envolve: (a) levantamento bibliográfico; (b) entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; e (c) análise de exemplos que estimulem a compreensão. Essas pesquisas podem ser classificadas como: pesquisa bibliográfica e estudo de caso (GERHARDT & SILVEIRA, 2009).

A primeira etapa da metodologia consistiu na seleção da ferramenta de busca mais adequada ao propósito do *Patent Landscape*.

Usualmente, os trabalhos acadêmicos privilegiam o uso de bases de dados gratuitas para acesso a informações de patentes e, neste caso, duas ferramentas se destacam. A primeira delas é a disponibilizada pelo escritório europeu (European Patent Office), o ESPACENET (https://worldwide.espacenet.com/), cuja relevância se baseia em sua abrangência, pois a disponibiliza não só os documentos europeus como também os pedidos de patente publicados por mais de 100 países e organismos regionais. A base tem atualização diária e suporta informação de mais de 100 milhões de documentos do mundo inteiro, de 1836 aos dias de hoje. A segunda é a do escritório norte-americano o United States Patent and Trademark Office – USPTO (https://www.uspto.gov/), relevante em função da magnitude/importância deste mercado.

A principal desvantagem da utilização das bases citadas reside na análise dos resultados obtidos. Isto porque se faz necessário a utilização de ferramentas comerciais de tabelamento das informações, além da análise crítica individual/manual ou por meio de *softwares* pagos de *text mining*.

Frente a isto, para o presente trabalho, optou-se por se utilizar os recursos do site PATENT INSPIRATION (https://www.patentinspiration.com). Trata-se de uma ferramenta paga de busca e de análise, que pode ser utilizada para identificação de tendências tecnológicas de um determinado setor ou domínio. As informações do Patent Inspiration, como na maioria das ferramentas de busca de patentes comerciais, são baseadas no banco de dados DOCDB do European Patent Office (EPO). O banco de dados DOCDB contém dados bibliográficos de mais de 102 países, incluindo títulos, resumos, depositantes, inventores, citações, citações de literatura, classificações de código e informações de família, tendo atualização semanal. A ferramenta foi selecionada por apresentar melhor relação custo x benefícios e não necessitar de assinatura corporativa para acesso a informação, pois há a opção de assinatura individual, com possibilidade de descontos para estudantes.

A segunda etapa da metodologia consistiu em selecionar as palavras-chave pertinentes ao tema e propor o cruzamento entre elas para busca na ferramenta escolhida. Com base na literatura, foram identificados os seguintes termos referentes a fibra de coco: **“coconut mesocarp”**, **“coir”**, **“coconut fiber”** e **“coconut lignin”**. Utilizando o recurso *find related terms* existente no site, adicionou-se à lista os termos **“coconut fibre”** e **“coconut fibrous husk”**.

A primeira proposta de cruzamento dos termos identificados teve a seguinte estrutura: **(coconut AND (fiber or fibre or mesocarp or (fibrous and husk) or lignin)) or coir)**.

Como parâmetros de busca, optou-se por localizar os termos no título ou no resumo, de forma a garantir a especificidade da busca e resultados mais assertivos; habilitou-se a ferramenta de “stemming”, que reduz um dado termo de busca a sua

raiz mais básica, ou seja, habilita a busca por termos adjacentes que tenham a mesma raiz; busca em todo espaço temporal ofertado pela base (a partir de 1900); retornando apenas um resultado por família de patentes; separando patentes concedidas e solicitadas.

Nesta etapa, foram obtidos 1570 documentos. Entretanto, de forma amostral foram analisados manualmente alguns resultados e percebeu-se que, com esta estrutura, apesar de “coconut” e pelo menos um dos termos após o booleano AND ter sido localizado, muitas vezes não estavam relacionados na mesma sentença, o que prejudica a pertinência da patente ao escopo do presente estudo.

Sendo assim, uma nova estrutura de busca foi criada, utilizando os mesmos parâmetros anteriores: **("coconut fiber" OR "coconut fibre" OR "coconut mesocarp" OR (coconut AND fibrous AND husk) OR "coconut lignin" OR coir).** Como resultado, obteve-se 1095 patentes concedidas, que serão o objeto de análise do presente estudo, cujos resultados serão apresentados no Capítulo 4.

3.2 Metodologia para análise dos documentos

Como referência metodológica dos documentos para construção do *Patent Landscape*, será adotado o padrão internacional desenvolvido pela World Intellectual Property Organization (WIPO), e divulgada por meio do guia “*Guidelines for Preparing Patent Landscape Reports*”.

De uma maneira geral, o que se pode afirmar é que um relatório desta natureza fornece uma visão geral da atividade de patenteamento e tendências em um campo de tecnologia, buscando responder questões práticas e políticas de uma maneira clara e acessível. Sob a ótica industrial, pode ser utilizado para decisões de investimentos, direcionamento de esforços em pesquisa e desenvolvimento e monitoramento da atividade de concorrentes. Para os formuladores de políticas públicas, este tipo de estudo permite construir uma base de conhecimento antes de se considerar a formulação de estratégias para assuntos complexos, como saúde, segurança alimentar e meio ambiente.

A maior parte das análises estatísticas feita a partir de patentes para este fim, tem como base a utilização de informações coletadas dos campos bibliográficos do documento. Muitos destes campos contêm textos categorizados ou números e, consequentemente, são prontamente aplicáveis a análises estatísticas. Os campos bibliográficos frequentemente utilizados na análise são requerente/depositante (*Applicant/Assignee*); inventor; datas; classificações e citações.

Segundo o manual da OMPI, o solicitante é uma entidade ou pessoa que apresenta uma solicitação para depósito de um direito de propriedade industrial (por exemplo, uma solicitação de patente ou uma solicitação de registro de marca) em um escritório de propriedade industrial, ou em nome de quem um agente (representante) preenche tal solicitação. Em geral, o solicitante é o inventor, mas também pode ser o empregado ou a pessoa a que o inventor atribuiu seu direito de invenção ("procurador", do inglês, *assignee*). Geralmente, este será a companhia ou organização, mas pode ser o inventor quando os direitos associados a invenção não forem transferidos, ou cedidos, para uma entidade diferente.

No contexto do uso das patentes como fonte de informação tecnológica, o Solicitante/Depositante (*Applicant/Assignee*) representa o dono da patente e com quem as negociações pelos direitos associados à invenção terão que ser conduzidas. Estudando este campo, por exemplo, identificam-se investidores em uma área técnica específica. Sob a ótica de rede de relacionamentos frequentemente aplicadas para identificar colaboradores para uma determinada área de conhecimento.

Já o inventor, ainda de acordo com o manual da OMPI, é o autor da invenção e, pelo artigo 4º da Convenção de Paris, tem o direito de ser mencionado como tal na patente. Deste dado, a informação tecnológica que pode ser extraída diz respeito aos potenciais especialistas e líderes em uma área tecnológica, uma vez que o inventor representa a pessoa ou as pessoas que são responsáveis pelo esforço intelectual associado à invenção. Uma análise de rede de relacionamentos é aplicada neste caso para identificar colaborações entre diferentes inventores ou grupos e instituições para as quais eles trabalham.

Passando aos dados referentes a datas, estas correspondem a marcos temporais significativos no ciclo de vida da solicitação de patentes. Os três mais importantes são a data de prioridade (*priority date*), de depósito (*filling date*) e de publicação (*publication date*).

A data de prioridade (ou datas, se a prioridade de várias solicitações anteriores for reivindicada) corresponde a data de depósito de um pedido anterior se o requerente reivindicar a prioridade desse pedido anterior. Isto é importante pois pode determinar a relevância do estado da técnica se certas condições são conhecidas. Vale mencionar que pode servir para identificar documentos que foram publicados em diferentes países e idiomas, mas se referem a mesma invenção ("Família de patentes").

A data de publicação é a data em que o documento é divulgado. Os pedidos de patente são publicados 18 meses após a data de apresentação ou a data de prioridade mais antiga na maioria das autoridades emissoras de patentes. No caso das patentes concedidas, a data de publicação coincide com a data de concessão.

Estas datas representam o tempo associado ao desenvolvimento ou patenteamento de uma invenção e são utilizadas para analisar tendências. O estudo das datas de depósito e prioridade é uma indicação de quando as invenções foram desenvolvidas e quanto tempo demorou para as melhorias e modificações começarem. A data de publicação é menos útil para este propósito. Em particular, a data de concessão é mais um indicador de tempo entre a solicitação e a concessão da patente.

No tocante a classificações, a Classificação Internacional de Patentes (CIP) deve ser vista como uma ferramenta importante para acessar a informação desejada e é utilizada internacionalmente para indexação de documentos de patente de invenção e modelo de utilidade (DUPIN & SPRITZER, 2004).

Esta classificação foi estabelecida pelo Acordo de Strasbourg em 1971 e provê um sistema de linguagem independente de símbolos para a categorização dos documentos de acordo com as diferentes áreas tecnológicas as quais eles pertencem. Uma nova versão da CIP entra em vigor a cada ano em 1º de janeiro (WIPO, 2018?).

A CIP é adotada por mais de 100 países e coordenada pela Organização Mundial da Propriedade Intelectual – OMPI.

A estrutura da CIP é composta por seções, classes, sub-classes e grupos, sendo as seções o nível hierárquico mais alto. A Tabela 3 mostra, para a versão CIP 2017.01 a segmentação por seções.

Tabela 3. Classificação Internacional de Patentes – Versão 2019.01 – Seções

Seção A - Necessidades humanas
Seção B - Operação de processamento; transporte
Seção C - Química; metalurgia
Seção D - Têxteis; papel
Seção E - Construções fixas
Seção F - Engenharia Mecânica; Iluminação; Aquecimento; Armas; Explosão
Seção G - Física
Seção H - Eletricidade

Fonte: Elaboração própria

A representação completa da classificação internacional compreende a estrutura exemplificada na Figura 8, a seguir.

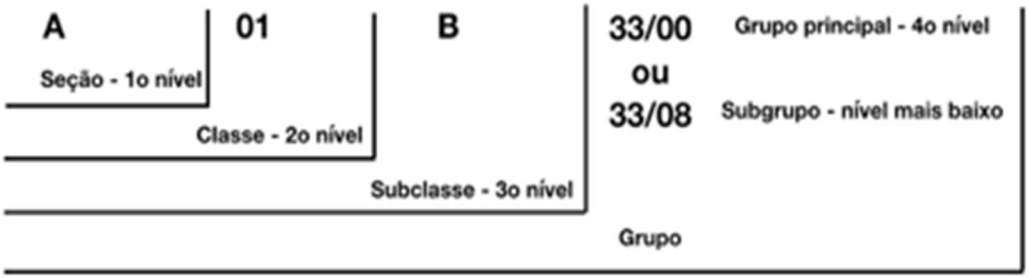

Figura 8. Classificação Internacional de Patentes – Estrutura
Fonte: WIPO, 2017b

Ainda sobre este tópico, vale a pena mencionar que, em outubro de 2010, o escritório europeu de patentes e o escritório americano lançaram um projeto conjunto para criar a “Classificação Cooperativa de Patentes” (Cooperative Patent Classification – CPC), de forma a abandonar as classificações proprietárias de cada um desses órgãos. Assim como o sistema europeu, a CPC tem como base a CIP, porém com um esquema de detalhamento maior (TRIPPE, 2015).

Durante o processo de patenteamento, um examinador irá buscar o estado-da-arte relacionado a novidade ou um passo inventivo relacionado à invenção. Quando referências desta natureza são descobertas, elas são citadas no documento durante diferentes estágios de publicação. Usualmente, em um relatório de busca que acompanha o documento.

Assim, as citações representam uma potencial relação entre duas invenções. O seu estudo permite, por exemplo, identificar a origem da invenção que pode ter tido um impacto maior no desenvolvimento de uma tecnologia.

Saindo do âmbito dos dados bibliográficos, dentro da estrutura do documento de patentes há ainda dois campos importantes: o relatório descritivo e a reivindicação.

O relatório descritivo da invenção é uma das partes essenciais do documento sob a ótica inventiva. Usualmente é onde se especifica o campo técnico ao qual a invenção está relacionada, inclui um sumário do estado da técnica e descreve as características principais do item que está sendo objeto de proteção, referenciando os desenhos que porventura estejam compondo o documento. Entretanto, apesar da riqueza de conteúdo neste item do documento, sob a ótica de um estudo tecnológico, esta seção é uma das partes de mais difícil interpretação, uma vez que contém informações da invenção em si e de suas precursoras. Ainda que sejam aplicadas técnicas como a mineração de textos (“*text mining*”), por exemplo, fica difícil captar de imediato a que se refere a palavra ou expressão encontrada, se ao invento principal ou ao estado da técnica. Sendo assim, o relatório descritivo é geralmente descartado em estudos do tipo panorama de patentes.

A reivindicação, como o nome sugere, é a parte que define o assunto para o qual a solicitação de proteção deve ser analisada e concedida. Sempre será identificado ao menos uma reivindicação, sendo que a primeira, também chamada de principal, deve conter todas as características técnicas da invenção que são essenciais para solucionar o problema técnico a que se propõe. Neste sentido, determina o escopo de cada busca de anterioridade que será feita pelo examinador. Para panoramas de patentes, esta seção do documento costuma ser visitada apenas em casos específicos quando há um alto interesse na interpretação deste item.

Seguindo este referencial conceitual, os resultados obtidos por meio da busca apresentada no item 3.1 Metodologia de busca serão analisados no capítulo 4.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Este capítulo tem como objetivo apresentar a análise das 1095 patentes concedidas obtidas por meio da metodologia de busca apresentada no item 3.1. Os documentos serão analisados sob duas óticas. A primeira, considerando aspectos mercadológicos, em que se dará ênfase ao entendimento da atividade patentária, da origem da inovação (país e entidade) e valor dos documentos. A segunda, relativa à aspectos tecnológicos, entrando no cerne da invenção apresentada para identificar as tendências tecnológicas em destaque.

4.1 Aspectos Mercadológicos

Considerando os campos bibliográficos da patente, o primeiro a ser analisado foi a data de depósito. Com isto, foi construída a Figura 9, que apresenta a distribuição dos documentos ao longo do tempo, isto é, a atividade patentária. O primeiro resultado identificado foi do ano de 1918; entretanto, para fins de análise, foi feito o recorte temporal dos últimos 20 anos, iniciando em 1998. O gráfico permite observar um perfil de crescimento dos depósitos até o ano de 2013, onde se tem um ponto de inflexão, coincidindo com uma queda da produção mundial de coco, conforme Figura 10. Segundo Burton (2017), os produtores mundiais tem lutado para atender a demanda crescente. Práticas comerciais justas tentam garantir que os benefícios do setor em expansão cheguem aos pequenos agricultores, mas estes mantêm as taxas de produção crescendo em ritmo mais lento. A falta de investimento na sustentação da produtividade da terra de cultivo de coco, em grande parte devido aos altos custos associados, significa que algumas fazendas estão produzindo 75% menos frutas do que há 30 anos. O problema da oferta insuficiente para atender ao aumento da demanda não é ajudado pelo fato de que muitas das árvores que produzem cocos hoje têm mais de 50 anos, 20 anos após seus anos de produção. Muitas plantações em toda a Ásia estão experimentando crescimento zero, e algumas estão até cessando a produção à medida que seus agricultores mudam seu foco para a produção de dendê.

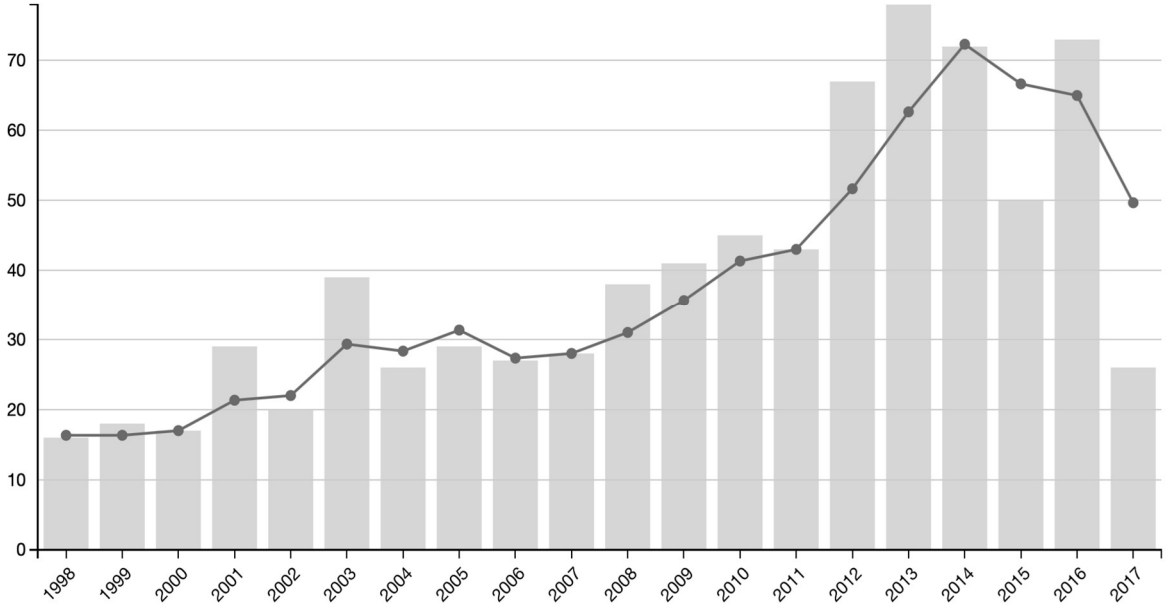

Figura 9. Atividade patentária considerando a data de depósito (1998-2018)
Fonte: Patent Inspiration (2018)

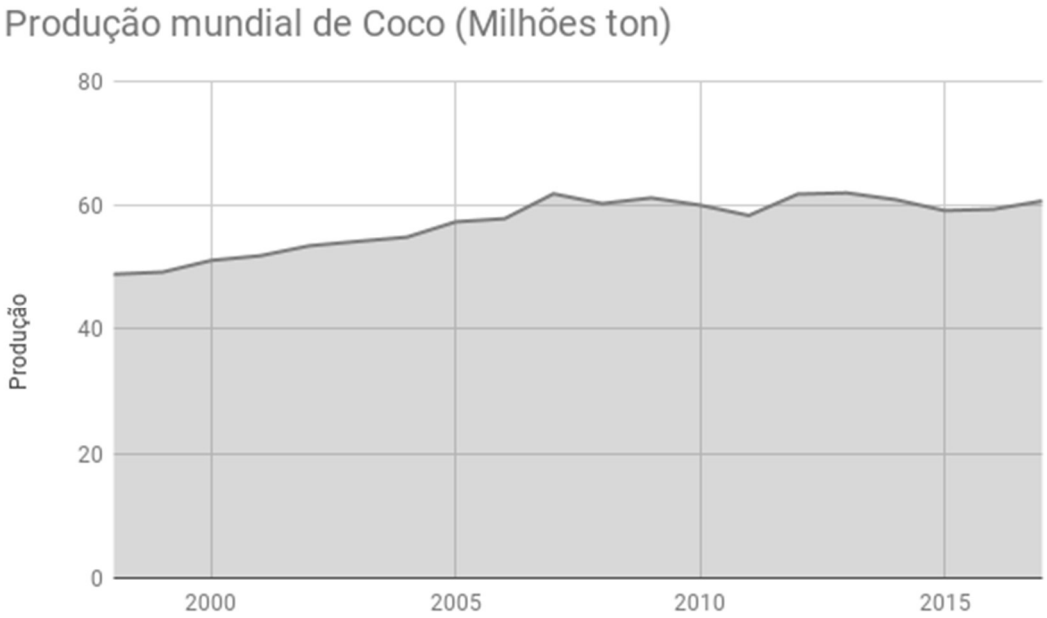

Figura 10. Produção mundial de coco (1998-2017)
Fonte: Elaboração própria a partir de FAOSTAT (2018)

Ainda sobre a Figura 9, é possível fazer inferências a respeito do grau de maturidade da tecnologia relacionada ao uso da fibra de coco. O gráfico apresentado pode ser analisado como uma curva de evolução tecnológica. Considerando que, a partir de 2016, a curva apresenta uma tendência de decrescimento, é possível inferir que o segmento tecnológico esteja próximo a seu estado de maturidade. Vale destacar

que, para uma análise mais precisa, é importante acompanhar o desenvolvimento tecnológico por mais alguns anos a partir de 2018, pois a tendência observada pode estar sendo causada por algum aspecto da conjuntura socioeconômica, por exemplo. Além disto, a distribuição temporal isoladamente não é suficiente para definir o grau de maturidade da tecnologia.

Outro dado que pode embasar a inferência anterior é a análise da curva temporal de patentes depositadas (*applied patents*). Repetindo-se a metodologia de busca proposta no item 3.1, selecionando, desta vez, os documentos ainda não concedidos, é possível obter o gráfico da Figura 11. Novamente tem-se um perfil crescente, com maior concentração no biênio 2016-2017 e uma aparente queda em 2018 (que foi analisado até agosto, quando foi executada a busca).

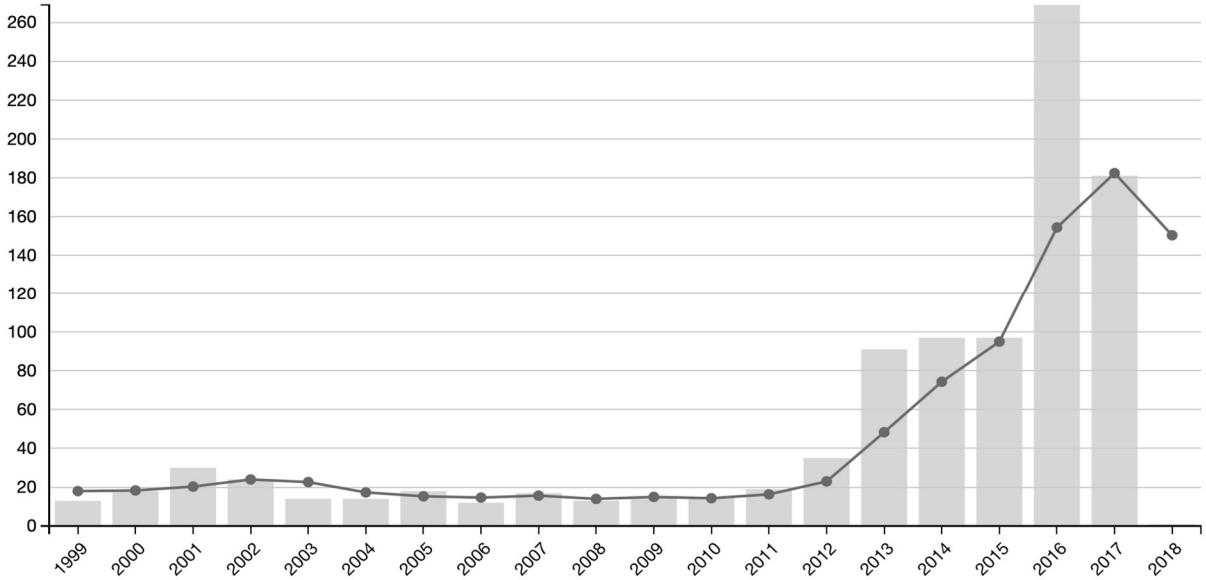

Figura 11. Atividade patentária considerando a data de depósito (1998-2018) - *Applied Patents*
Fonte: Patent Inspiration (2018)

Outro aspecto relevante a ser analisado a partir dos dados bibliográficos das patentes é a região de origem da inovação. A Figura 12 apresenta os 10 principais países dos depositantes das patentes em análise. Por meio dela é possível observar que há uma grande concentração de depósitos provenientes de países asiáticos, o que é esperado visto que os maiores produtores do fruto se encontram localizados nesta região, conforme foi visto anteriormente. Além disto, estes países fazem parte do grupo dos 20 países com maior Índice de Inovação, de acordo com o relatório do

Índice de Inovação Global (IIG) 2017, publicado pela OMPI e pela Universidade de Cornell. A cada ano, IIG faz um levantamento entre cerca de 130 economias que utilizam dezenas de indicadores, desde registros de patentes até despesas em educação, fornecendo, com isso, uma análise das atividades de inovação dos países (WIPO et al., 2017). Dentre os países representados na Figura 12, observa-se que o país com maior volume de patentes concedidas é a China (204 documentos). Vale mencionar que o país se encontra entre os 10 países com maior número de depósitos de patentes em 2018, ranking este liderado pelos Estados Unidos, segundo o *Annual Report* 2018 publicado pelo European Patent Office.

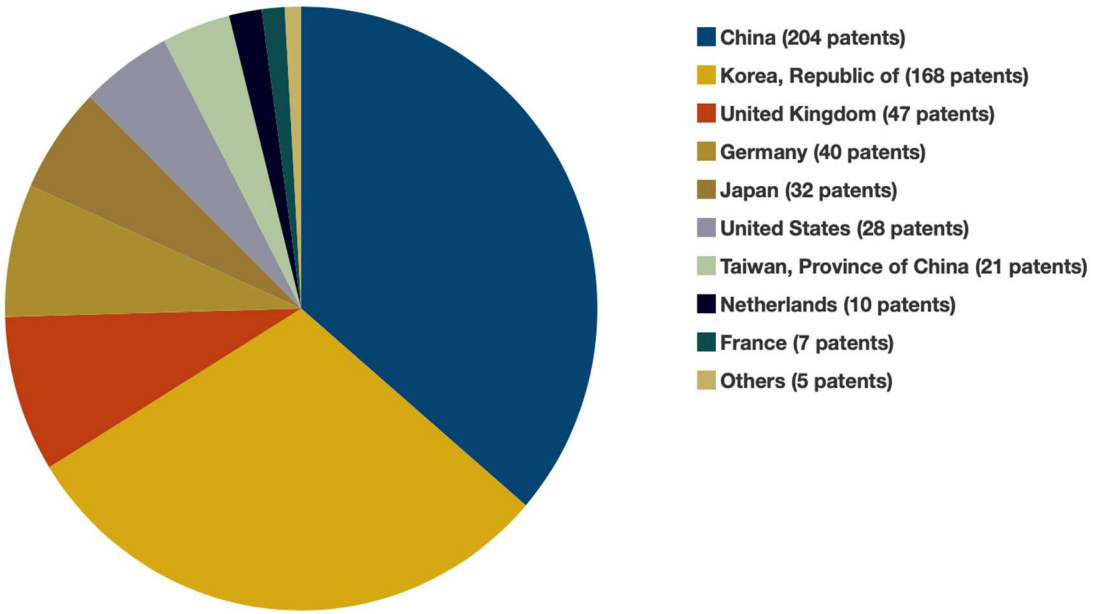

Figura 12. Distribuição das patentes por país de origem do depositante - 10 principais países
Fonte: Patent Inspiration (2018)

Ainda sobre o país de origem do depositante, vale destacar que, apesar do Brasil fazer parte do *ranking* de maiores produtores de coco, **não foram identificadas**, no universo analisado, patentes concedidas sobre o aproveitamento da fibra.

Com objetivo de observar se há algum movimento brasileiro, no âmbito internacional, para o desenvolvimento de tecnologias neste segmento, mais uma vez repetiu-se a metodologia de busca do item 3.1 selecionando como parâmetro patentes ainda não concedidas (*applied patents*). Considerando os 10 principais países neste caso, ainda não se observa a participação do Brasil. Entretanto, ampliando o ranking

para os 20 maiores depositantes, o país é localizado no final da lista, com 3 patentes, notando-se mais uma vez a concentração de documentos na região da Ásia. O resultado pode ser observado na Figura 13 a seguir. O Brasil foi agrupado junto a Áustria, Holanda, Bélgica e Itália no grupo "Outros". **O escopo tecnológico dos documentos brasileiros será detalhado posteriormente no item 4.2.1.**

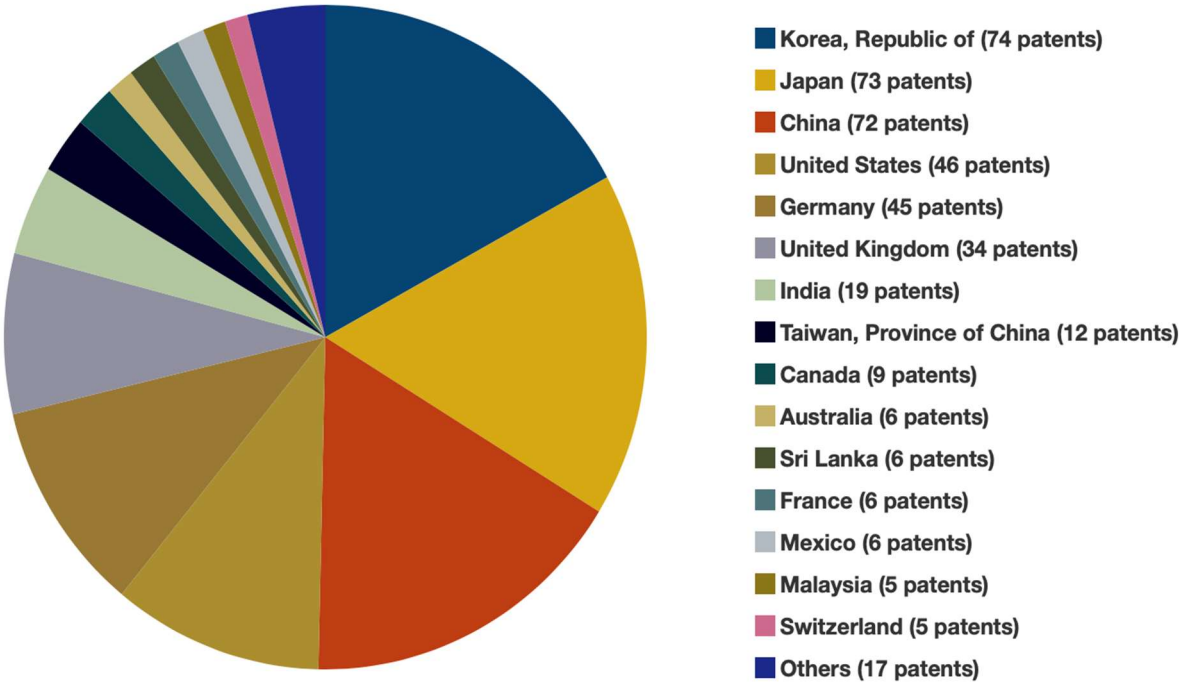

Figura 13. Distribuição das patentes por país de origem do depositante (Applied patents) - 20 principais países
Fonte: Patent Inspiration (2018)

A partir deste ponto, para fins de aprofundamento das análises, os países identificados na Figura 12, que representam os 10 principais países de origem dos depositantes, serão agrupados por continentes.

4.1.1 Patentes Concedidas - Ásia

A Figura 14 apresenta a distribuição temporal dos documentos proveniente de países asiáticos, considerando a data de depósito. Por meio dela observa-se o comportamento oscilatório ao longo dos anos, com queda acentuada a partir de 2015, o que explicita o comportamento geral já representado na Figura 9.

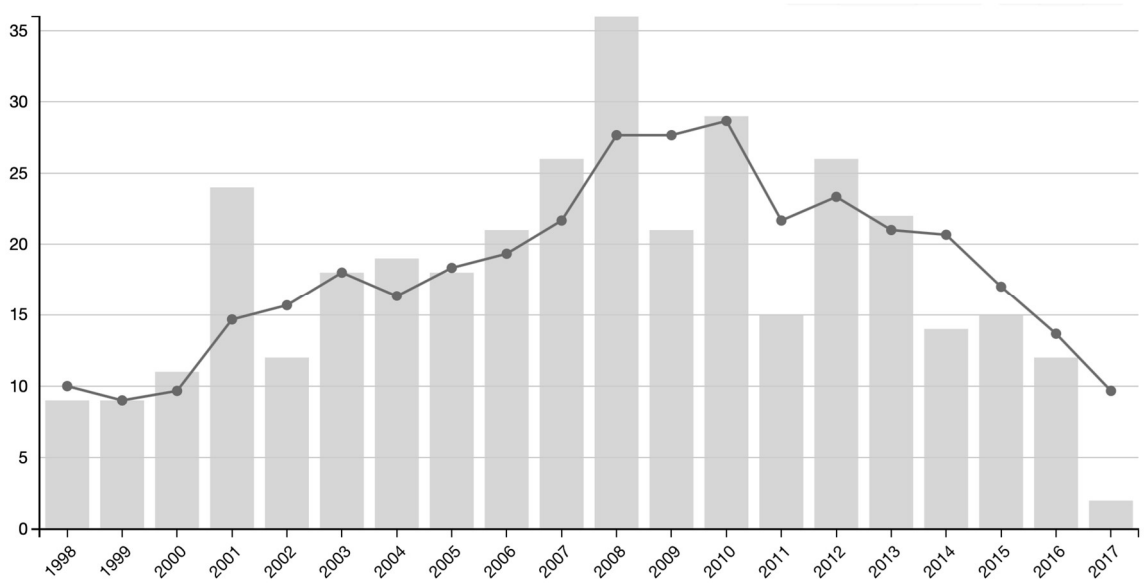

Figura 14. Atividade patentária considerando a data de depósito (1998-2018) - Ásia
Fonte: Patent Inspiration (2018)

Um aspecto interessante de se analisar diz respeito aos *players* que demonstram interesse sobre o tema objeto deste estudo, que podem configurar um grupo de possíveis usuários das tecnologias desenvolvidas, fornecedores de tecnologia ou ainda potenciais parceiros comerciais ou de pesquisa. A Tabela 4 apresenta os principais depositantes de patentes sobre o assunto, nesta região. Através dela é possível observar o destaque da empresa coreana ECOONE CORP. Trata-se de uma empresa especializada na produção e distribuição de produtos de decoração de interiores, tais como folha decorativa de PET-G, painéis, pisos, etc. A empresa possui laboratórios afiliados para desenvolvimento de tecnologia, com a proposta de utilização de materiais *eco-friendly*. O grupo de patentes identificados para esta empresa tem como foco a utilização da fibra de coco na composição de substratos para cultivo de plantas. Como exemplo, tem-se a patente KR101239060B1 - Floating body for cultivating plants, que apresenta um suporte flutuante para cultivo

de plantas. Outro exemplo do mesmo depositante é o documento KR100939653B1 - Eco block made of natural materials, que apresenta um bloco de vegetação *eco-friendly* para prover estabilidade estrutural e revestimento a beira mar e para cultivar plantas, evitando a remoção das sementes por ação da água. Este bloco é composto por fio de fibra de coco e de juta.

Tabela 4. Principais depositantes - Ásia

Depositantes	Qtde de Patentes
ECOONE CORP	7
LEE KWAN CHOON	6
GUIZHOU DAZIRAN TECHNOLOGY CO	6
CHEN QIANG	4
IKEDA BUSSAN CO	4

Fonte: Elaboração Própria a partir de PatentInpiration

Ainda referente a Tabela 4, observa-se uma segunda empresa em destaque. Trata-se da chinesa GUIZHOU DAZIRAN TECHNOLOGY CO., dedicada a manufatura de colchões feitos a base de fibra vegetal, tendo sua primeira invenção sido desenvolvida em 1990, com o colchão elástico a base de fibra de palma (GLOBAL SOURCES WEB[8], 2018). As patentes identificadas para este *player* possuem total aderência ao escopo de suas atividades, sendo voltadas para a fabricação de colchões contendo a fibra de coco em sua composição (misturada a outras fibras, em alguns casos). Um exemplo é a patente CN203357773U - Coir mattress hot pressing die limiting structure, que apresenta uma estrutura limitadora da matriz de prensagem a quente para construção de colchões de fibra de coco. Outro exemplo é CN101371738A - Technique for producing palm fibre elastic material, que discute um processo de produção de fibra elástica, composta por fibra de palma ou de coco.

Avaliando a atividade de desenvolvimento tecnológico das empresas em destaque, tem-se que para a ECOONE CORP, o ano de 2007 foi o de maior atividade,

[8] Vale a pena mencionar a grande dificuldade de se obter informações de empresas orientais por meio de suas fontes oficiais. Parte pela barreira do idioma, parte pela indisponibilidade de websites. Neste caso, as informações utilizadas são provenientes de diretórios de empresas identificados pelo Google e com tradução para a língua inglesa.

enquanto para GUIZHOU DAZIRAN TECHNOLOGY CO., os anos de 2009 e 2013 são os mais relevantes. Ampliando-se a observação, destaca-se também que, a partir de 2015, para o grupo de patentes estudado, não houve atividade patentária das empresas asiáticas. Estes comportamentos podem ser observados através da Figura 15.

Figura 15. Atividade patentária das empresas - Ásia
Fonte: Patent Inspiration (2018)

Ainda sobre as empresas em destaque, a Figura 16 mostra o cruzamento Empresa x Código CIP (Subclasse), por meio do qual podemos identificar a área em que a empresa depositante está propondo uma solução tecnológica a ser protegida. Em relação à ECOONE CORP, os principais códigos são A01 e E02, que se referem a Agricultura e Engenharia Hidráulica, respectivamente. Como exemplo de documento sob estes códigos, tem-se a patente KR101239060B1 - Floating body for cultivating plants, citada anteriormente. Vale destacar que a análise geral do gráfico mostra a maior concentração de documentos sob estes códigos, marcando a tendência tecnológica de desenvolvimentos para estes segmentos.

Já a chinesa GUIZHOU DAZIRAN TECHNOLOGY CO. concentrou seus esforços para as áreas A47 e B29, referentes à mobiliários e trabalhos em plástico, respectivamente. Como exemplo de patente sob o código A47 tem-se a CN101371738A - Technique for producing palm fibre elastic material. Para o B29, CN203357773U - Coir mattress hot pressing die limiting structure.

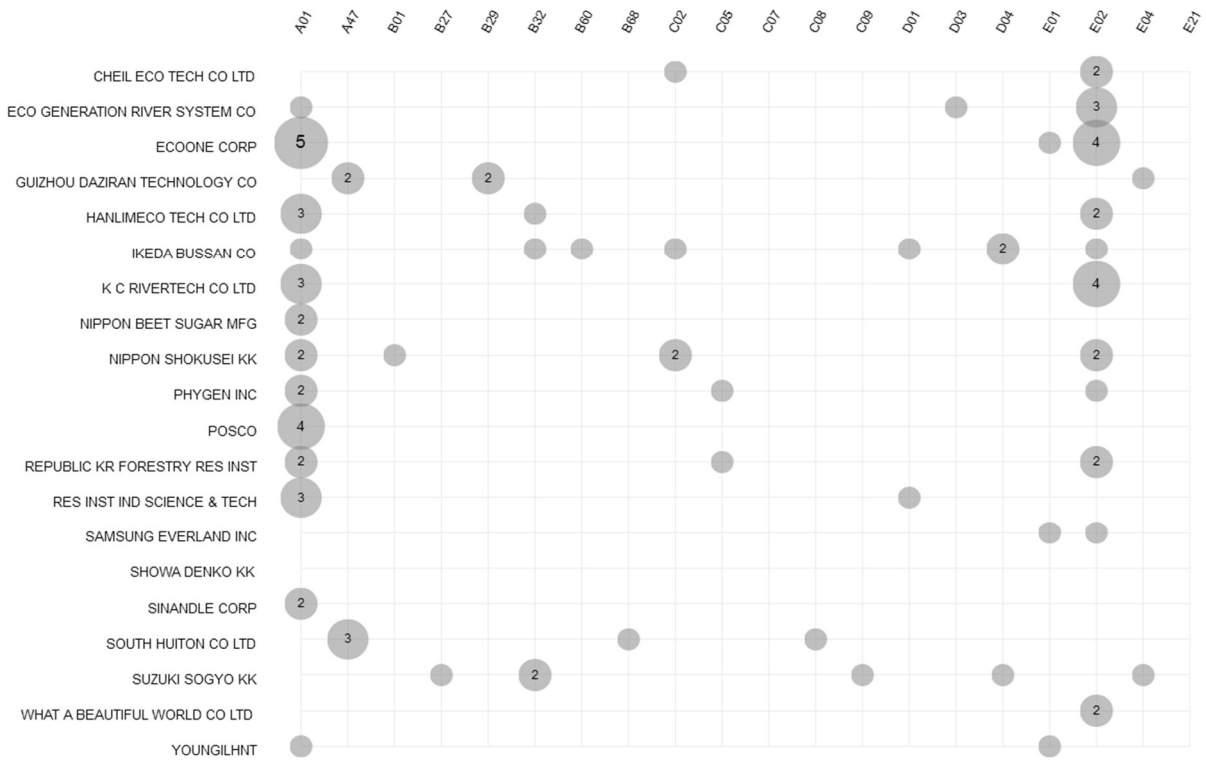

Figura 16. Empresa depositante x Código CIP (Subclasse) - Ásia
Fonte: Patent Inspiration (2018)

Ainda sobre o segmento tecnológico das patentes concedidas, foi possível obter o gráfico de análise do chamado Domínio Tecnológico. Assim como no gráfico anterior, a análise de domínios considera a classificação internacional de patentes no nível de subclasses, agrupando-as em *clusters*. A Figura 17 mostra o resultado obtido para o universo analisado.

Figura 17. Mapa de Domínio Tecnológico (CIP) - Ásia
Fonte: Patent Inspiration (2018)

A Figura 18 mostra que o domínio “Operations & Transport” é o que traz maior variedade de subdomínios, seguido de “Human Needs” e “Chemistry & metallurgy”. Entretanto, em termos de quantidade de patentes em cada *cluster*, o subdomínio “Horticulture”, parte integrante de “Human Needs” é o mais representativo, com 137 documentos. Esta análise é de grande relevância quando se quer estudar a solução tecnológica para um problema específico, pois as patentes integrantes de um mesmo subdomínio podem trazer soluções para um mesmo problema ou ainda trazer inovações complementares entre si.

Nesta linha de encontrar soluções para um problema específico, um novo gráfico pode ser obtido. Utilizando a interpretação sintática das sentenças inglesas, o gráfico “Problems” extrai os substantivos, verbos e adjetivos que têm alta importância no texto da patente. Com base na sua configuração, a análise conta o número de vezes que uma palavra (combinação) aparece no pool de patentes. Como se trata de uma interpretação sintática, a ferramenta funciona melhor para documentos em inglês. Entretanto, é exibida a qualidade do resultado obtido. A Figura 18 apresenta o conjunto de problemas identificados no grupo de documentos em estudo, com qualidade de 7,76% (33/425 patentes utilizadas na análise). Neste caso, destaca-se o direcionamento para “country arid áreas”, isto é, soluções tecnológicas voltadas para áreas áridas. Um exemplo de patente deste grupo é a patente CN1348684 - Water-saving seedling blocks made of coconut fiber, que diz respeito à construção de um bloco para armazenamento de água para plantas, a base de fibra de coco e bagaço de cana e um papel feito de fibra de coco.

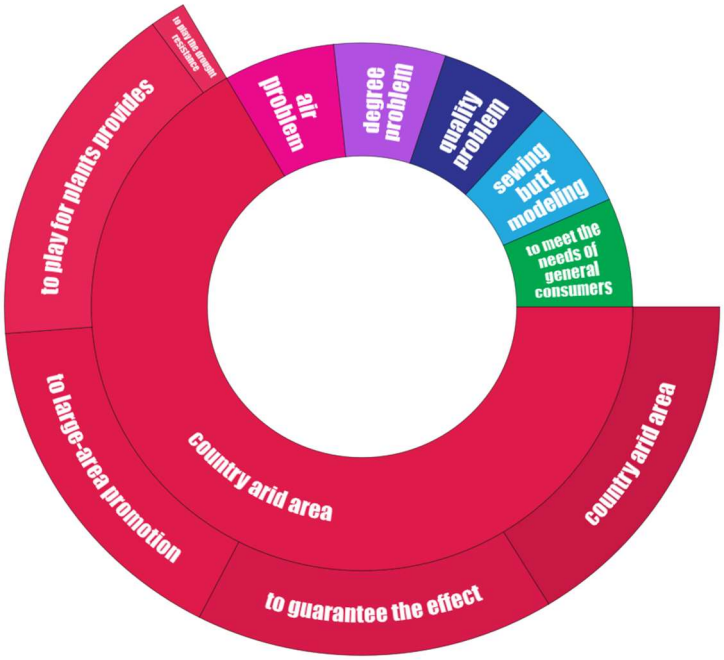

Figura 18. Mapa de Problemas identificados – Ásia
Fonte: Patent Inspiration (2018)

A Figura 19 apresenta o chamado “Valor da Patente”, tomando como base quão recente é a patente, o tamanho da família a qual ela pertence e o número de citações posteriores (*citation forward*). Neste caso, a patente de maior valor é a sinalizada pelo

número (1), US4235608A – Rotary-type conter-current heat exchanger, da empresa ABC TRADING CO, com 4 membros na família e 15 citações. Trata-se de uma patente sobre um elemento de troca de calor composto de fibra natural, especialmente fibra de coco, para um trocador de calor rotativo contracorrente. Segundo a Bloomberg, a ABC TRADING CO é uma empresa japonesa de manufatura e venda de materiais de construção. Outra patente de grande valor é a identificada em (2), EP0786496A2 – Biodegradable plastic product made from coconut husk fiber powder mixture, depositada pelo próprio inventor (japonês). A patente apresenta a composição de um *blend* de fibra de coco com um plástico biodegradável.

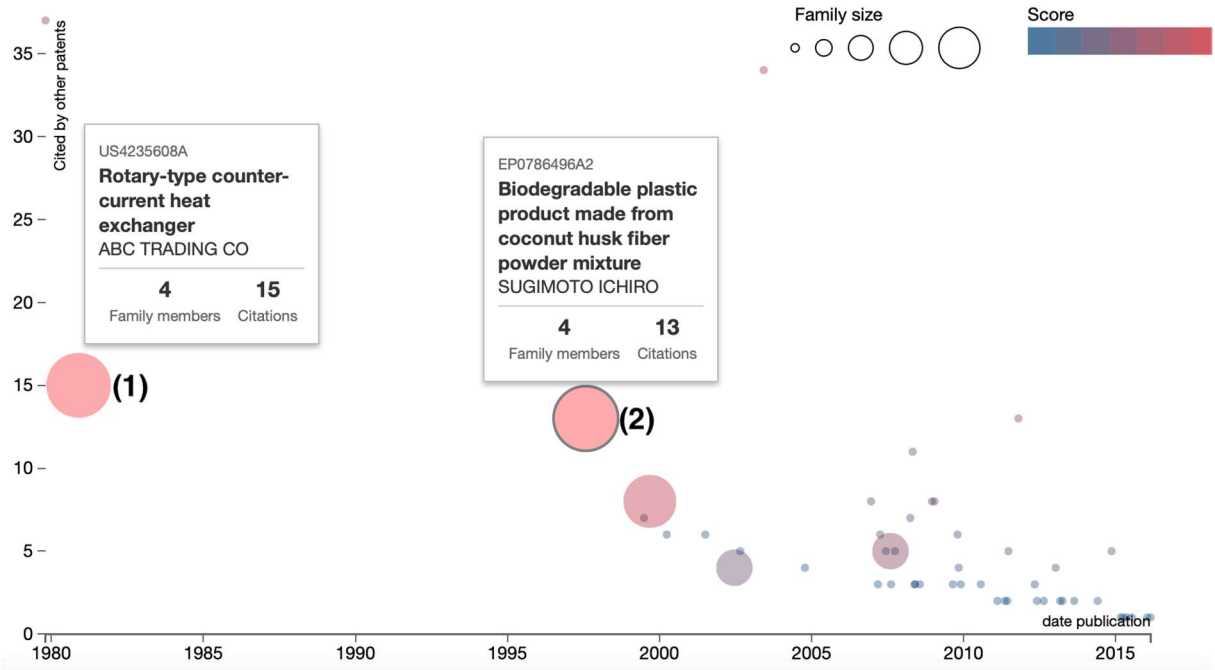

Figura 19. Valor da Patente - Citações x Tamanho da família – Ásia

Fonte: Patent Inspiration (2018)

4.1.2 Patentes Concedidas - Europa

Da mesma forma que foi feito para os documentos asiáticos, para as 108 patentes européias foi feita a análise da atividade patentária, considerando a data de depósito. Neste caso observou-se uma maior concentração de documentos até 2006 e uma atividade menos intensa desde então, conforme exposto na Figura 20. Entretanto, não é possível afirmar uma queda de relevância do tema nesta região. Repetindo-se a busca para as patentes ainda não concedidas (*applied patents*),

observam-se lacunas nos anos de 2010 e 2015, representando efetivamente uma inatividade nestes anos, conforme pode ser observado na Figura 21. Vale destacar que o quantitativo de documentos desta região representa cerca de 25% dos identificados para Ásia.

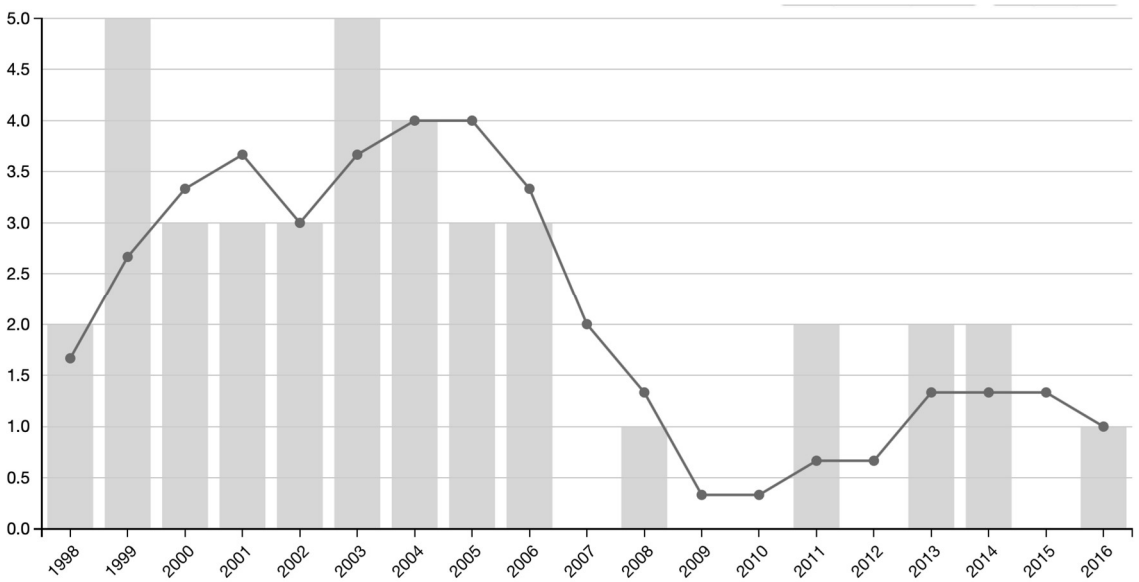

Figura 20. Atividade patentária considerando a data de depósito (1998-2018) - Europa
Fonte: Patent Inspiration (2018)

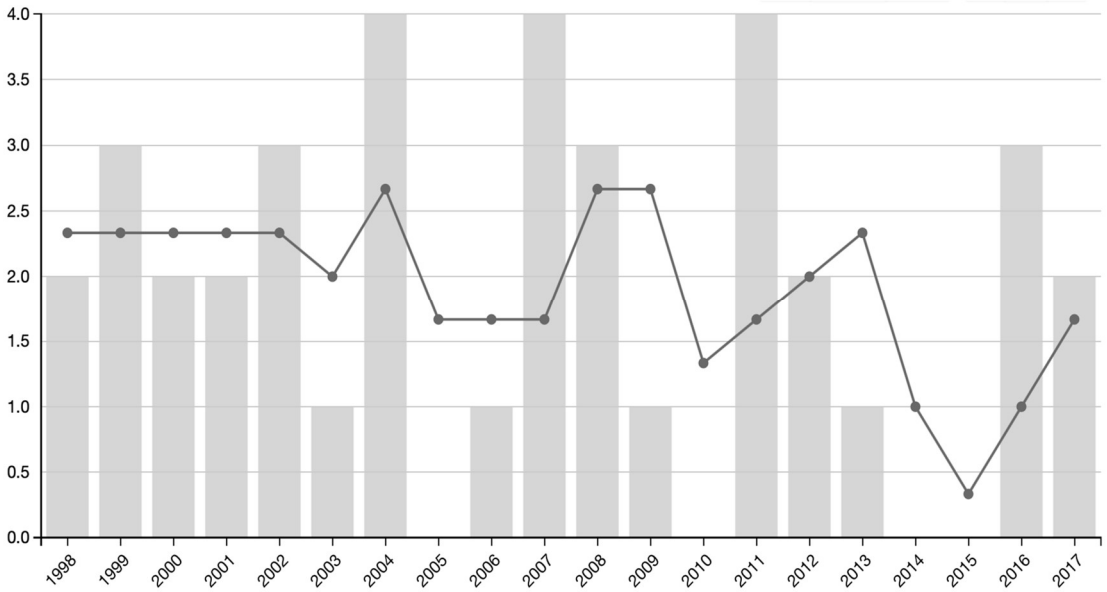

Figura 21. Atividade patentária considerando a data de depósito (1998-2018) - *Applied Patents* - Europa
Fonte: Patent Inspiration (2018)

Em relação análise dos principais *players* para o assunto na região, considerando-se os 5 principais depositantes, que estão listados na Tabela 5, observam-se duas empresas em destaque: Coir Tyre Company LTD e a Bayer AG. A primeira delas trata-se de uma empresa dissolvida em 1928 (THE LONDON GAZETTE, 1928) e não foi possível identificar notícias sobre transferência de seus ativos para outra companhia. Portanto, o valor desses documentos é apenas para marcar o início do interesse pelo tema e valor bibliográfico para referência em outras patentes. Em relação a Bayer AG, trata-se de uma empresa farmacêutica e química alemã, com atuação global no setor de saúde e agronegócios. Suas patentes estão relacionadas a corantes aplicáveis para tingimento de couros e fibras sintéticas e naturais (incluindo a fibra de coco). Logo, apesar de não está diretamente relacionada à produção de algum item a partir da fibra de coco, o interesse em produtos destinados inclusive a este tipo de fibra denota que o mercado identificou um potencial para o desenvolvimento deste setor. Em relação a empresa Dunlop Rubber Co, multinacional irlandesa fabricante de produtos em borracha (hoje chamada Dunlop Tyre), suas patentes dizem respeito a mistura da fibra de coco em borracha, como é o exemplo da patente GB525756A - Improvements in and relating to patterned rubber and the manufacture thereof.

Tabela 5. Principais depositantes - Europa

Depositantes	Qtde de Patentes
COIR TYRE COMPANY LTD	8
GEORGE DAUBNEY ROSE	7
BAYER AG	6
DUNLOP RUBBER CO	4
MAZZOLLI ERNESTO	3

Fonte: Elaboração Própria a partir de PatentInpiration

Ainda a respeito do movimento de empresas europeias, a Figura 22 mostra a atividade das empresas por ano. O grande destaque desta representação é que por meio dela é possível perceber que nos últimos 20 anos foi muito incipiente os desenvolvimentos provenientes de empresas e mesmo a Bayer AG, que se destacou por ser umas das maiores detentoras de patentes que tangem o assunto, não possui atividade neste período. Neste caso, vale mencionar a empresa COMPO GMBH & CO

KG, que possui documentos de 2013 e 2014. Segundo o Bloomberg, trata-se de uma empresa alemã de manufatura e distribuição de produtos químicos e oferece marcas de fertilizantes para jardins, fertilizantes para gramas, sementes para gramas, produtos para proteção de plantas e solo. A patente de 2014, EP2772131A1 - Turf pad, que apresenta uma almofada de turfa[9] composta por fibra de coco, com 20% de umidade. A patente de 2013, DE202013007304U1- Rasen-Pad não pode ter seu escopo interpretado em função do idioma.

Em relação a empresa Holland Potgrond BV, empresa holandesa do ramo de serviços, sua patente de 2001, NL1012843C2 - Swelling apparatus for making coconut fibre cultivation mats, comprises well with fertiliser, water and steam supply trata de um aparato para matriz de cultivo a base de fibra de coco em um poço com fornecimento de fertilizante, água e corrente de calor. A patente de 2007, NL1029882C1 - Steam treatment device for plant material, especially for sterilizing coconut fiber material, has steam chamber formed by pivoting tray with transport device at one end apresenta um aparelho para tratamento a vapor para materiais vegetais, em especial para esterilizar material a base de fibra de coco.

[9] Massa de tecido de várias plantas, esp. de musgos do gên. Sphagnum, produzida por lenta decomposição anaeróbica associada à ação da água, encontrada em várias partes do mundo, com variação de consistência (do torrão até o limo) e de cor (de verde-claro ao negro), us. como fertilizante, forragem, combustível e na feitura de carvão.

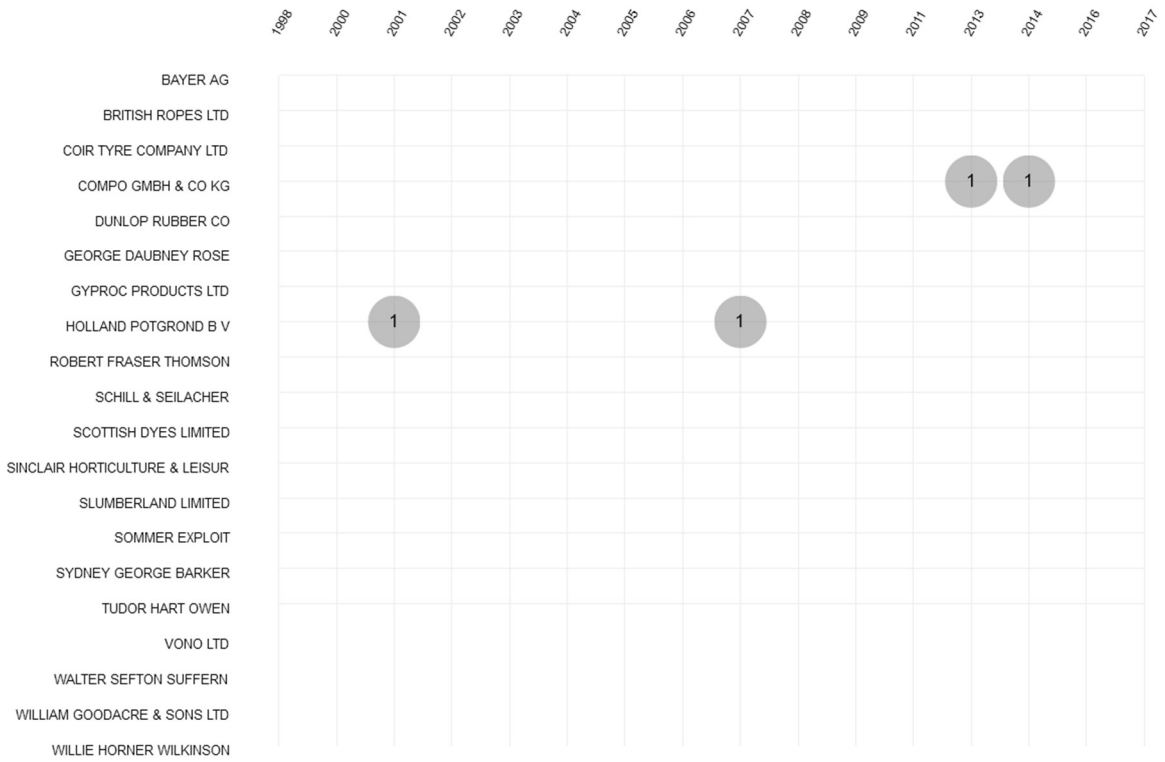

Figura 22. Atividade patentária das empresas - Europa
Fonte: Patent Inspiration (2018)

A Figura 23 apresenta a distribuição das patentes de empresas pela subclasse do código da Classificação Internacional de Patentes. Vale destacar o escopo das patentes da Bayer AG, com as subclasses **C08** - COMPOSTOS MACROMOLECULARES ORGÂNICOS; SUA PREPARAÇÃO OU SEU PROCESSAMENTO QUÍMICO; COMPOSIÇÕES BASEADAS NOS MESMOS, **D01**- LINHAS OU FIBRAS NATURAIS OU MANUFATURADAS; FIAÇÃO e **C09** - CORANTES; TINTAS; POLIDORES; RESINAS NATURAIS; ADESIVOS; COMPOSIÇÕES NÃO ABRANGIDOS EM OUTROS LOCAIS; APLICAÇÕES DE MATERIAIS NÃO ABRANGIDOS EM OUTROS LOCAIS. Conforme dito anteriormente, as patentes desta empresa estão relacionadas a corantes aplicáveis para tingimento de couros e fibras sintéticas e naturais (incluindo a fibra de coco), logo fica evidente a relevância do código CIP para a identificação do escopo da patente. Em relação às empresas COMPO GMBH & CO KG e Holland Potgrond BV possuem escopo na subclasse A01 - AGRICULTURA; SILVICULTURA; PECUÁRIA; CAÇA; CAPTURA EM ARMADILHAS; PESCA

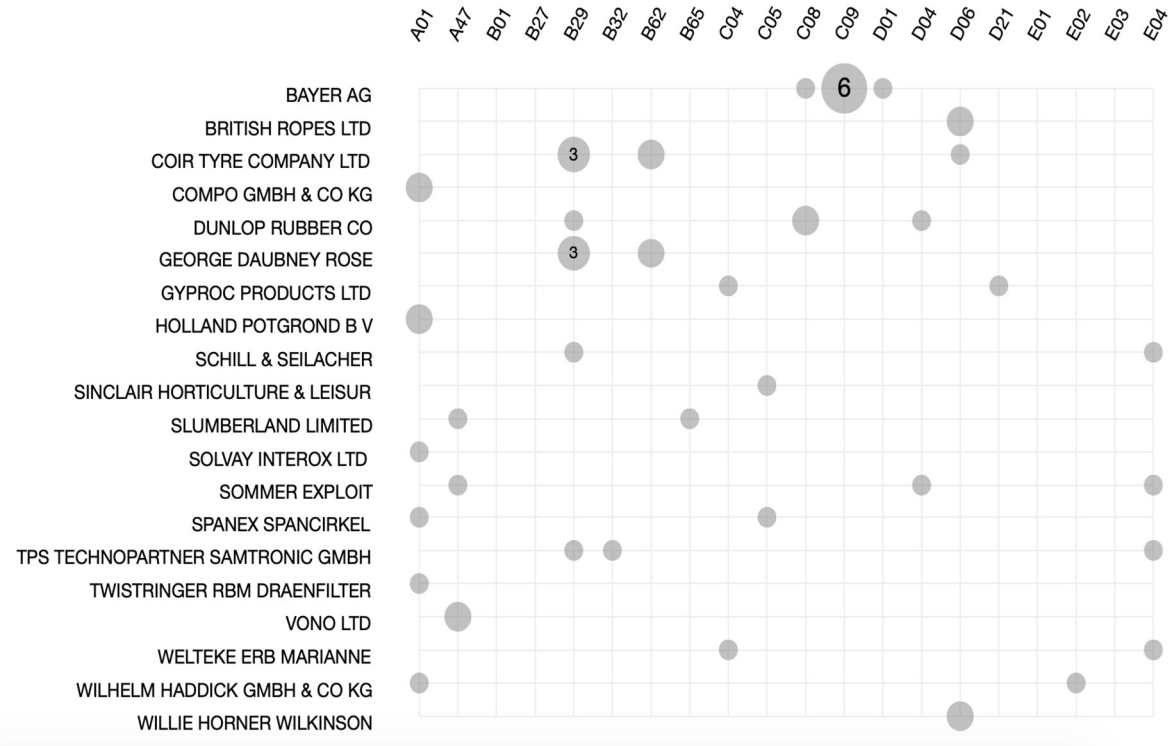

Figura 23. Empresa depositante x Código CIP (Subclasse) - Europa
Fonte: Patent Inspiration (2018)

Analisando-se os domínios tecnológicos, exibidos na Figura 24, baseados igualmente na Classificação Internacional da Patente, tem-se 6 domínios para as patentes europeias ("Human Needs"; "Operation & Transport"; "Chemistry & Metallurgy"; "Textile & Paper"; "Construction" e "Enginees, Heating & Mechanical Engineering"). Dentre os domínios identificados, "Human Needs" é o de maior destaque, em especial o subdomínio "Horticulture ", com 17 documentos.

Figura 24. Mapa de Domínio Tecnológico (CIP) - Europa
Fonte: Patent Inspiration (2018)

Finalmente, o último aspecto analisado foi o valor da patente, representado no gráfico da Figura 25. Com 19 membros na família e 4 citações, a patente de maior valor identificada foi a representada em (1), GB-1535264A - Covering for floor or wall, que trata de um revestimento formado por fios têxteis que podem ser feitos de diversas fibras, dentre elas a fibra de coco, além do aparato para produção do mesmo. Além desta, devido ao número de citações, vale a pena citar a patente representada em (2), GB984170A - Improvements in or relating to chipboard, que apresenta um aglomerado de superfície lisa é feito aplicando, como revestimento, a pelo menos uma superfície

de uma massa de aparas de madeira e resina aglutinante, uma mistura de enchimento fibroso finamente moído e partículas sólidas de resina.

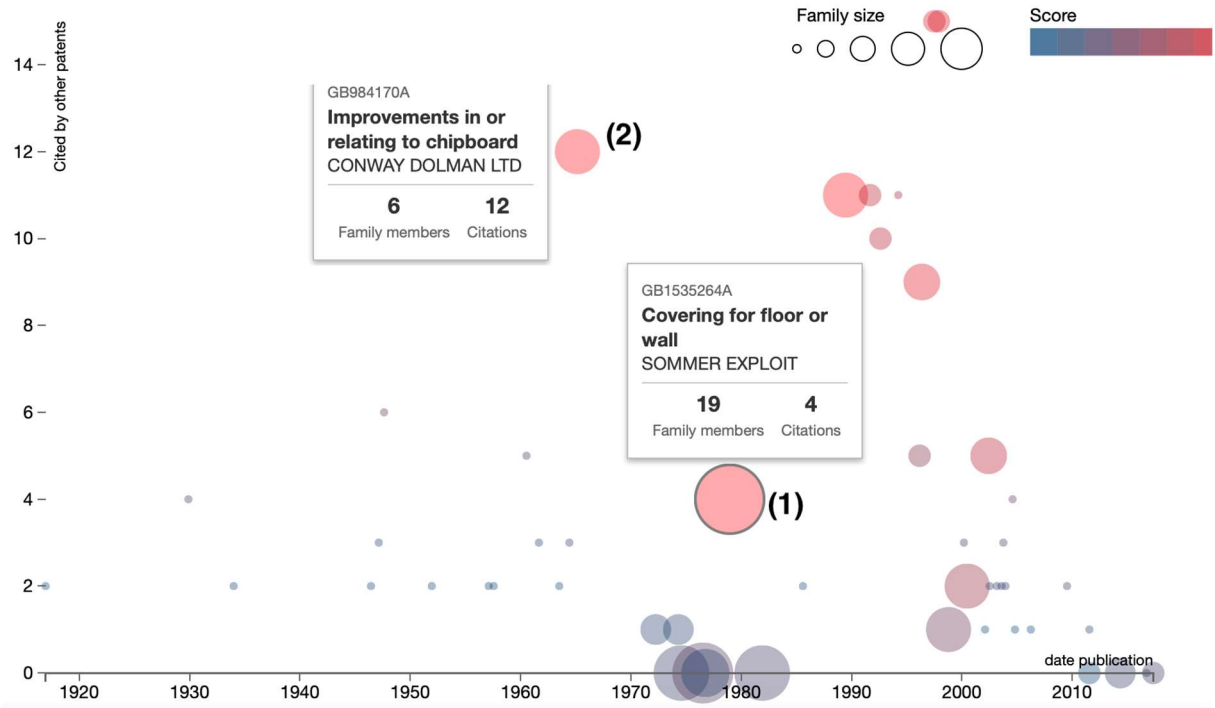

Figura 25. Valor da Patente - Citações x Tamanho da família – Europa

Fonte: Patent Inspiration (2018)

4.1.3 Patentes Concedidas - América do Norte (Estados Unidos)

Conforme dito anteriormente, a América do Norte, representada pelos Estados Unidos, teve a mais baixa representatividade, com 28 patentes concedidas. A Figura 26 apresenta a atividade patentária no país, considerando a data da solicitação das patentes concedidas. Neste caso, observa-se que 2011 é o ano em destaque, com 4 patentes concedidas. Na Figura 27, onde está representada a distribuição das patentes para àquelas que ainda não foram concedidas, é possível observar o aumento da atividade no ano de 2017, o que pode denotar um aumento do interesse do país pelo assunto. Vale destacar que caso tenha ocorrido movimento também em 2018 ainda não é possível observar pois os documentos encontram-se no período de sigilo.

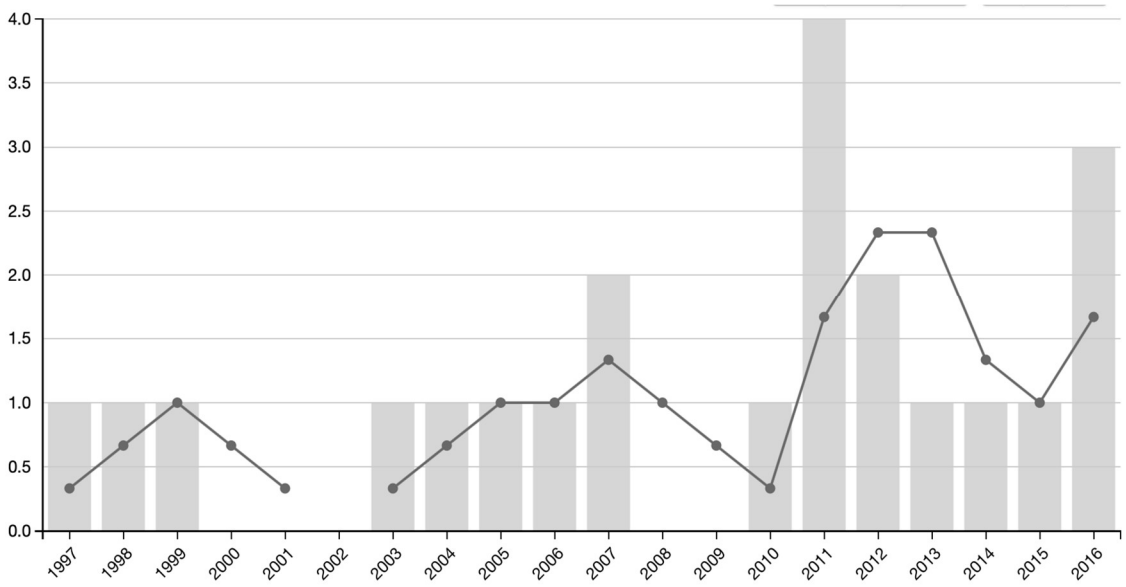

Figura 26. Atividade patentária considerando a data de depósito (1998-2018) - América do Norte (EUA)
Fonte: Patent Inspiration (2018)

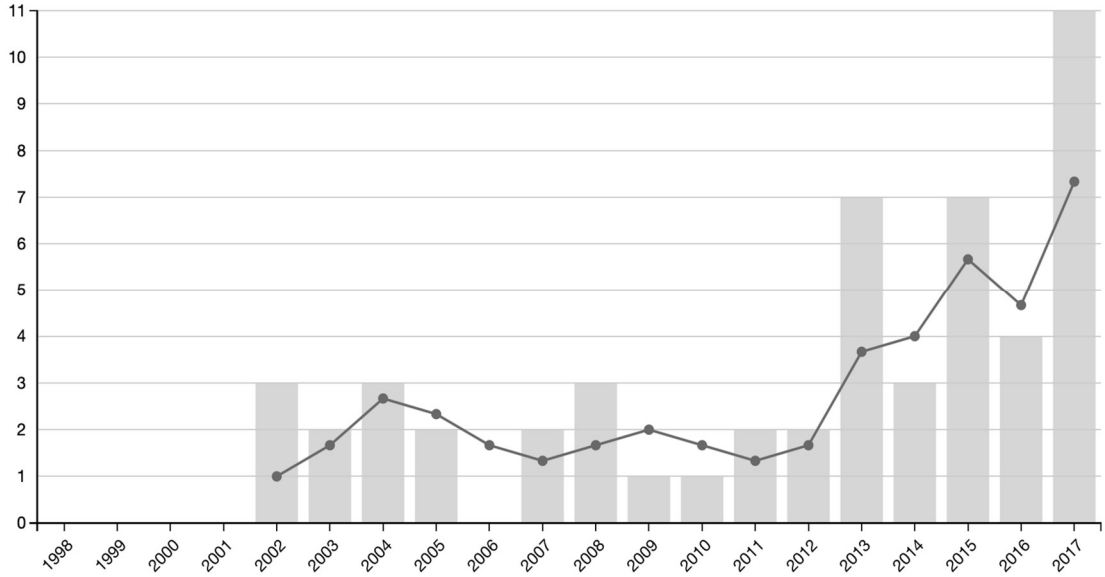

Figura 27. Atividade patentária considerando a data de depósito (1998-2018) - *Applied Patents* - América do Norte (EUA)
Fonte: Patent Inspiration (2018)

Em relação aos depositantes, excluindo-se os depósitos provenientes de pessoas física, destaca-se a parceria entre o fundo de investimentos Excelhigh Inc e a empresa Ivy Acres Inc, fabricante de material para cultivo de vegetais, com a patente US2008155897A1 - Biodegradable planters, que apresenta um recipiente plantador composto de um *blend* de amido e fibra de coco, revestido com látex natural. Na Figura 28 o destaque desta parceria fica evidenciado, centrada no campo tecnológico do

Main Group A01 da Classificação Internacional de Patentes, referente a AGRICULTURA; SILVICULTURA; PECUÁRIA; CAÇA; CAPTURA EM ARMADILHAS; PESCA. Vale destaque que este é o Main Group de maior representatividade, contando com a participação também das empresas North American Green Inc, que vende soluções para controle de erosão (Patente US5849645A - Reinforced composite matting) e OMS Investments Inc, fabricante de containers para plantio (Patente US6189260B1 - Compressed mixtures of coconut coir pith and peat moss and processes for the preparation thereof)

Figura 28. Empresa depositante x Código CIP (Subclasse) - América do Norte (EUA)
Fonte: Patent Inspiration (2018)

Por fim, analisando-se o valor da patente, tendo como critério o tamanho da família e a quantidade de citações posteriores, conforme pode ser observado na Figura 29, tem-se em destaque a patente da empresa OMS Investments Inc, representada em (1), US6189260B1 - Compressed mixtures of coconut coir pith and peat moss and processes for the preparation thereof, que apresenta um meio de crescimento de plantas composto de fibra de coco e musgo de turfa, cuja composição apresenta bom grau de "afofamento" e boa molhabilidade. Outra patente que merece destaque, com 25 citações e 11 membros na família é a US2006099393A1 -

Composite thermoplastic sheets including natural fiber (representada em (2)), que apresenta a composição de folhas termoplásticas contendo 80% em peso de fibras naturais, fibra de coco inclusive. Além desta, vale mencionar a patente representada em (3), com 17 citações e 16 membros na família (US4451322A - Apparatus for forming structural sheets from fibrous biological waste), que apresenta um aparelho para conformação de material fibroso em folhas.

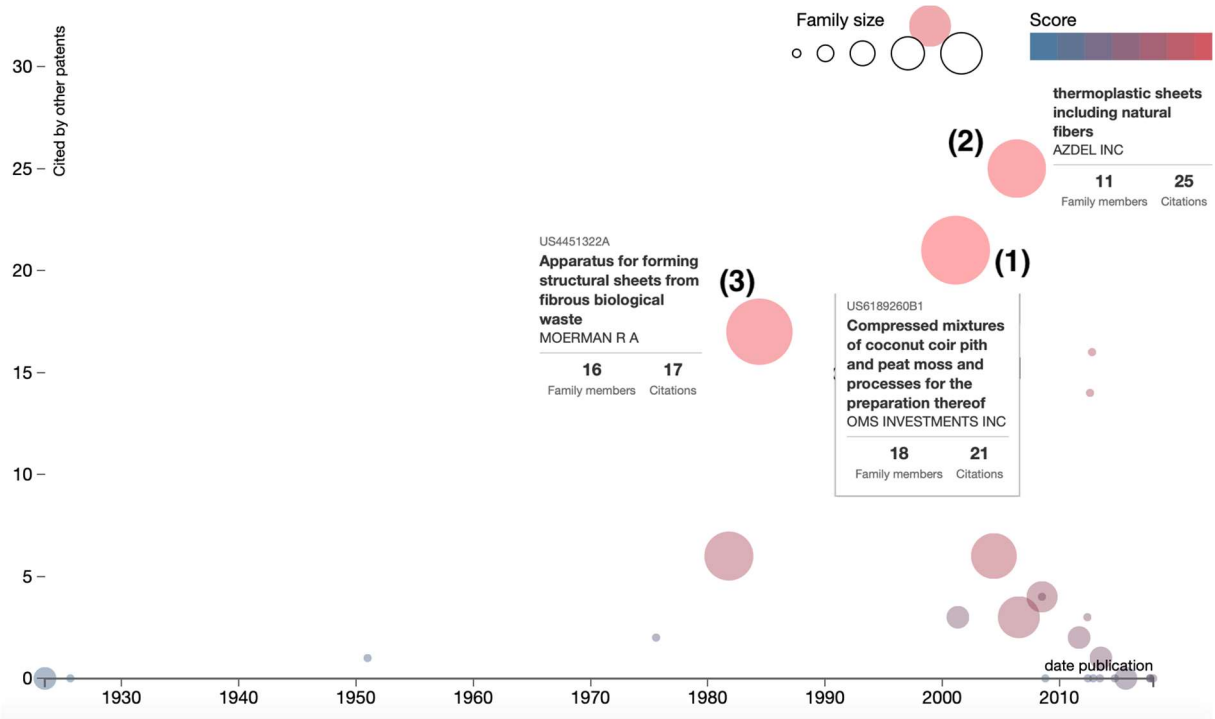

Figura 29. Valor da Patente - Citações x Tamanho da família – América do Norte (EUA)

Fonte: Patent Inspiration (2018)

4.2 Aspectos Tecnológicos

O presente subcapítulo tem como objetivo apresentar o estudo das patentes sob a ótica tecnológica, identificando a natureza das invenções e as principais tendências dos últimos anos. Para tal, o campo do documento que será analisado é a Classificação Internacional de Patentes (CIP).

Conforme descrito no item 3.2 - METODOLOGIA DE ANÁLISE, a CIP é um código de indexação de documentos de patentes de invenção e modelo de utilizado utilizado internacionalmente, categorizando os documentos de acordo com as áreas tecnológicas a que pertencem.

Para o universo das 1095 patentes concedidas obtidas, a Figura 30 apresenta a distribuição dos documentos considerando os 10 grupos principais de maior recorrência nas patentes.

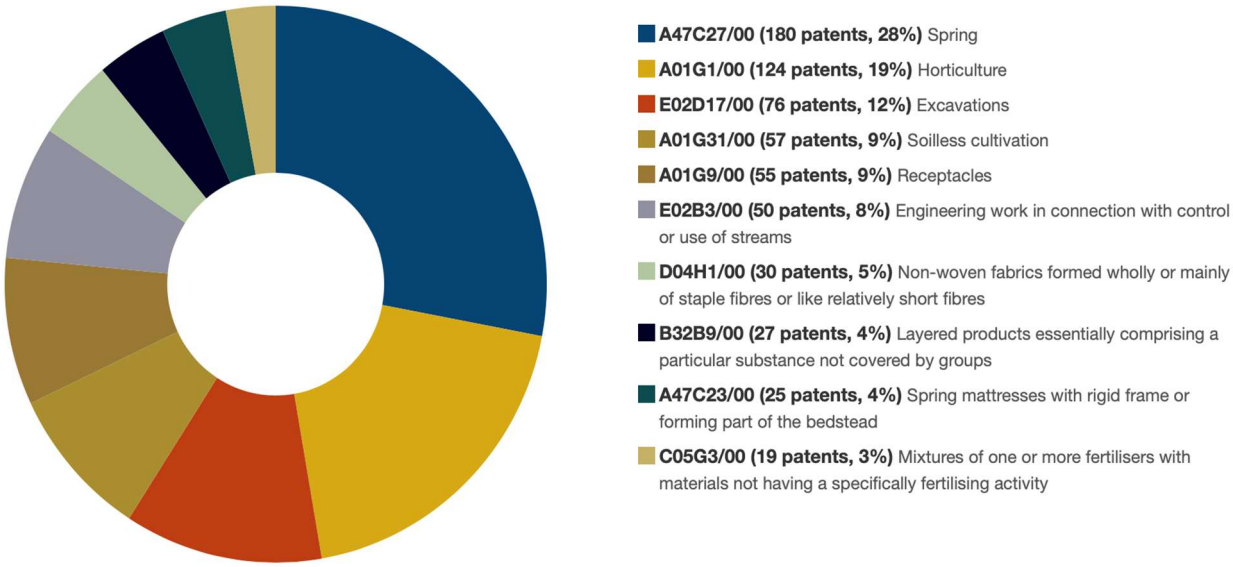

Figura 30. Distribuição das Patentes por Grupo Principal - CIP
Fonte: *Patent Inspiration* (2018)

Analisando a Figura 30, o primeiro aspecto que chama atenção é fato de que os grupos de maior recorrência estão na Seção A - Necessidades Humanas, denotando um possível direcionamento para a aplicação final da fibra de coco, em

detrimento da melhoria dos processos de obtenção da mesma. Lembrando que a estratégia de busca adotada foi generalista, permitindo a obtenção de documentos de diferentes naturezas, ou seja, o escopo não foi restrito a nenhum aspecto específico do processo, de forma a se ter um panorama geral do estado da arte.

Com 28% (180 patentes) tem-se o Grupo Principal A47C27/00 referente à Molas, estofados ou colchões pneumáticos especialmente adaptados a cadeiras, camas ou sofás. Analisando-se as patentes deste grupo, identificou-se que se referem a construção de colchões contendo fibra de coco em suas camadas. Um exemplo desta categoria é o modelo de utilidade chinês publicado em 2017 CN205923539U - Utensil traditional chinese medicine stratum society type mattress, que utiliza a fibra de coco como leito de sustentação das molas. Outro exemplo é o trazido pelo documento chinês de 2018 CN207186409U - Coconut fiber mattress que trata da construção de um colchão pela sobreposição de camadas de fibra de coco macia e rígida para atingir a rigidez ideal para o corpo humano, bem como evitar infestação por insetos.

O segundo Grupo em relevância é o A01G1/00, com 124 patentes (19%) que se refere a HORTICULTURA; CULTIVO DE VEGETAIS, FLORES, ARROZ, FRUTAS, VINHAS, LÚPULOS OU ALGAS; SILVICULTURA; IRRIGAÇÃO, no qual a fibra de coco é aplicada em: mistura para meio de cultivo de plantas, como é o caso da patente CN106212001A - Ilex kudincha seedling cuttage reproduction method em que a fibra de coco é misturada com lama amarela, areia e esterco para servir de meio de reprodução de mudas de Ilex kudincha ou ainda o documento CN205005535U - Planting technique system suitable for curved surface roof, que apresenta uma técnica de plantio de mudas em superfícies curvas (como telhas) e utiliza a fibra de coco como meio de cultivo e sustentação da planta. Há também a aplicação como manta de proteção de corpos hidrográficos, como no modelo de utilidade CN205024644U - Modular ecological revetment structure;

O Grupo E02D17/00, com 76 patentes, diz respeito a Escavações; Guarnição das bordas das escavações; Construção de aterros. Neste temos como exemplo o

modelo de utilidade CN205857209U - Ecological bank protection of soil and water conservation, em que colunas de fibra de coco são utilizadas como meio de evitar erosão do solo e perda de água. Outro exemplo é a patente coreana KR20170054786A - A Coir net weaving machine que apresenta a construção de uma máquina para tecelagem de fios a base de fibra de coco, necessária para tecer as mantas de proteção do solo.

O Grupo A01G31/00 (57 patentes), referente a Cultivo sem uso de solo, p. ex Hidroponia, tendo como exemplos os documento GB2543968A - Coir substrate and apparatus and method for the production thereof, que apresenta um método de produção de substrato de fibra de coco e AU2016101963A4 - Hydroponic Container, que apresenta a construção de um recipiente para cultivo hidropônico contendo fibra de coco compactada como meio de cultivo.

Por fim, em relação ao grupo A01G9/00 (55 documentos) diz respeito a Cultivo em receptáculos, estufas ou casas de vegetação; Bordadura para canteiros, gramados ou similares, tem-se o documento CN105659977A - Environmental-protection ecological vegetation carpet by utilization of municipal sludge, que apresenta a formulação de um "tapete" ecológico de vegetação, que utiliza fibra de coco em uma de suas camadas.

4.2.1 O caso das patentes brasileiras

Conforme mencionado no item 4.1 - Aspectos Mercadológicos, uma vez que não foram identificados documentos brasileiros nos resultados obtidos para patentes concedidas, a mesma metodologia foi repetida para o grupo de patentes solicitadas (*applied patents*). Neste momento, foram identificadas 3 solicitações brasileiras:

1. Patente **WO2017049373A1 - Thermophotovoltaic (tpv) solar panel with hybrid coconut fiber**, solicitada por uma pessoa física, que apresenta uma unidade solar híbrida monolítica, capaz de gerar energia solar a partir de duas fontes solares

(fotovoltaica e térmica) ao mesmo tempo e instantaneamente, desenvolvido usando fibra de coco e silício.
[**Códigos CIP:** H02S10/30 - Sistemas termofotovoltaicos (células fotovoltaicas especialmente adaptadas para conversão ou meios de detecção para radiação infra-vermelha [IR] H01L 31/00; dispositivos termoelétricos H01L 35/00) | H02S40/44 - Meios para utilizar energia do calor, p. ex. sistemas híbridos produzindo água aquecida e eletricidade ao mesmo tempo (directamente associados à célula fotovoltaica [PV] ou integrada à célula PV].

2. Patente **WO2015058268A1 - Method for producing natural-latex-insulated coconut-fibre soles and inputs for the footwear industry**, também solicitada por pessoa física, que apresenta um método para a produção de solados e insumos de fibra de coco com látex natural para a indústria calçadista, compreendendo uma folha de fibra de coco e a sola de látex natural, ambos cortados no modelo do calçado e forrados com folhas de couro para garantir a durabilidade do calçado.
[**Códigos CIP:** A43B1/02 - Calçados feitos de fibras animais ou fibras de plantas ou de tecidos fabricados com as mesmas | A43B1/10 - Calçados feitos de borracha | A43B7/00 - Calçados com dispositivos higiênicos ou sanitários | A43B17/00 - Palmilhas para inserção, p. ex. enchimentos ou encaixes, para serem fixadas ao sapato após a gáspea ser agregada].

3. Patente **US2014026258A1 - Bacterial formulation which can be used for biologically controlling plant diseases and promoting plant growth**, solicitada pela Embrapa juntamente com o inventor. A patente refere-se a uma formulação bacteriana em materiais de fibra vegetal (preferencialmente fibra de coco), que podem ser incorporados em solos e para tratamento de sementes, bem como em nutrientes em sistemas hidroscópicos, para promoção de crescimento de plantas e/ou controle biológico de doenças.
[**Códigos CIP:** A01N 63/04 - Fungos microbiais; Substâncias produzidas por meio destas ou obtidas a partir destas | A61K 35/74 - Bactérias (uso terapêutico de proteínas de origem bacteriana)].

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONCLUSÃO

A destinação dos resíduos de atividades econômicas, sejam elas industrial ou agrícola, é um dos principais temas de preocupação mundial. A Agenda 2030, plano de ação da Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável tem como um dos seus objetivos tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis e, mais especificamente, até 2030, reduzir o impacto ambiental negativo *per capita* das cidades, inclusive prestando especial atenção à qualidade do ar, gestão de resíduos municipais e outros (ONU, 2015).

O Brasil ainda é um país cuja economia é fortemente impulsionada pelo setor agrícola. No 3o trimestre de 2018, a agropecuária registrou um crescimento de 0,7% no Produto Interno Bruto (PIB), tendo como resultado o valor de R$ 61,9 bilhões segundo dados oficiais do Governo Federal.

Quando se fala na produção de coco, dados da Food and Agriculture Organization (FAO) mostram que a produção de 2017 foi de, aproximadamente, 2,3 milhões de toneladas, o que gera 1,8 toneladas de resíduo, considerando que 80% do fruto é descartado, conforme reportado na literatura. Sendo assim, é notória a relevância de uma análise para identificar o estado da arte do aproveitamento deste resíduo.

O presente estudo teve como objetivo apresentar um panorama de patentes (*Patent Landscape*) para identificar os principais movimentos inovativos mundiais em prol do aproveitamento da fibra de coco. Como referência para ferramenta de análise, optou-se por adotar o padrão internacional desenvolvido pela World Intellectual Property Organization (WIPO), e divulgada por meio do guia "*Guidelines for Preparing Patent Landscape Reports*".

A patente é tida como uma importante fonte de informação tecnológica. Uma vez concedida, representa um direito de excluir terceiros de reproduzir e comercializar a invenção dentro da jurisdição de proteção. Sendo assim, seja pelo potencial de

negócio, seja pelas implicações legais, entender quais indivíduos e organizações detém este direito, bem como quais áreas tecnológicas são cobertas por esta proteção é uma importante ferramenta de estratégia de desenvolvimento tecnológico.

Um relatório do tipo Panorama de Patentes fornece uma visão geral da atividade de patenteamento e tendências em um determinado campo tecnológico, podendo ser utilizado como embasamento para formação de políticas públicas, decisões de investimentos, direcionamento de esforços de pesquisa e desenvolvimento e, até mesmo, uma ferramenta para monitoramento dos concorrentes.

Para levantamento dos documentos a serem analisados na metodologia exploratória, foi selecionada como ferramenta de busca o PATENT INSPIRATION (https://www.patentinspiration.com), devido aos recursos nativos de construção de gráficos de acordo com o universo de análise selecionado e ao acesso a informação. No total, foram analisados 1095 patentes concedidas, identificadas por meio do cruzamento das palavras-chave **("coconut fiber" OR "coconut fibre" OR "coconut mesocarp" OR (coconut AND fibrous AND husk) OR "coconut lignin" OR coir)**.

A análise dos documentos foi feita sob duas óticas: a primeira, considerando aspectos mercadológicos, onde se privilegiou o entendimento da atividade patentária, identificação do local de origem das invenções, os principais depositantes, o domínio tecnológico da invenção e o valor da patente (resultado do cruzamento entre o tamanho da família e as citações posteriores). A segunda, considerando aspectos tecnológicos, analisando o escopo das patentes por meio do rankeamento dos códigos da Classificação Internacional de Patentes. Por meio do estudo, foi possível notar a eficiência da análise da informação de patentes como ferramenta para identificação de tendências em um determinado setor, indo além do teor estritamente técnico atribuído a este tipo de documento.

Sob o aspecto mercadológico foi possível depreender que o maior movimento mundial em prol do aproveitamento da fibra de coco está em linha com a região de maior produção, ou seja, se concentra na Ásia. A empresa em destaque foi a

ECOONE CORP, com 7 documentos. Trata-se de uma empresa especializada na produção e distribuição de produtos de decoração de interiores e que possui laboratórios afiliados para desenvolvimento de tecnologia, com a proposta de utilização de materiais *eco-friendly*. O grupo de patentes identificados para esta empresa tem como foco a utilização da fibra de coco na composição de substratos para cultivo de plantas. Outra empresa que se destacou foi a chinesa GUIZHOU DAZIRAN TECHNOLOGY CO., dedicada a manufatura de colchões feitos a base de fibra vegetal. As patentes identificadas para este *player* possuem total aderência ao escopo de suas atividades, sendo voltadas para a fabricação de colchões contendo a fibra de coco em sua composição.

Ainda sobre a ECOONE CORP, observando-se o rankeamento dos grupos principais da CIP, os principais códigos são A01 e E02, que se referem a Agricultura e Engenharia Hidráulica, respectivamente. Uma análise geral da região asiática evidenciou que há maior concentração de documentos sob estes códigos, marcando a tendência tecnológica de desenvolvimentos para estes segmentos. Já a chinesa GUIZHOU DAZIRAN TECHNOLOGY CO. concentrou seus esforços para as áreas A47 e B29, referentes à mobiliários e trabalhos em plástico, respectivamente.

A despeito das empresas que se destacaram, as patentes de maior valor identificadas na Ásia, tendo como critérios a quantidade de citações posteriores e o tamanho da família, são da empresa japonesa ABC TRADING CO (US4235608A – Rotary-type conter-current heat exchanger) e de um inventor independente (EP0786496A2 – Biodegradable plastic product made from coconut husk fiber powder mixture).

Ainda sob o aspecto mercadológico, em relação a Europa, foi possível perceber um movimento sobre o assunto comparativamente inferior e dentre os depositantes em destaque tem-se a Bayer AG, cujas patentes estão relacionadas a corantes aplicáveis para tingimento de couros e fibras sintéticas e naturais (incluindo a fibra de coco). O fato de existir interesse em produtos destinados inclusive a este tipo de fibra denota que o mercado identificou um potencial para o desenvolvimento deste setor.

Outra empresa em destaque na região é a irlandesa Dunlop Rubber Co, com patentes a respeito da mistura da fibra de coco em borracha.

A última região analisada foi a América do Norte, representada pelos Estados Unidos, onde se destacou a parceria entre entre o fundo de investimentos Excelhigh Inc e a empresa Ivy Acres Inc, produzindo um recipiente plantador composto de um *blend* de amido e fibra de coco, revestido com látex natural. Apesar deste destaque, a patente de maior valor identificada foi da OMS Investments Inc, que propõe um meio de crescimento de plantas composto de fibra de coco e musgo de turfa. Nesta região, outras duas patentes merecem destaque, são elas a US2006099393A1 - Composite thermoplastic sheets including natural fiber, que apresenta a composição de folhas termoplásticas contendo 80% em peso de fibras naturais e a US4451322A - Apparatus for forming structural sheets from fibrous biological waste, que apresenta um aparelho para conformação de material fibroso em folhas.

Sob o aspecto tecnológico, objetivando identificar a natureza das invenções e as principais tendências dos últimos anos, foi feita análise com base no código CIP. Neste ponto, a característica mais marcante foi o fato de que os grupos de maior recorrência nos documentos estão na Seção A - Necessidades Humanas, denotando um possível direcionamento para a aplicação final da fibra de coco, em detrimento da melhoria dos processos de obtenção da mesma. A maior parte das patentes dizem respeito a desenvolvimento de colchões com fibra de coco em sua composição. Outros assuntos em destaque são a utilização da fibra como meio de cultivo e na constituição de mantas para proteção de solos e de corpos hidrográficos.

Outro aspecto que ficou marcado neste estudo foi que, apesar do Brasil ter destaque no cenário internacional como produtor de coco, não foram identificadas na base internacional patentes concedidas para o aproveitamento do resíduo objeto deste trabalho. Dentre as patentes solicitadas, foram identificados 3 documentos, um deles com bastante aderência a tendência internacional voltada para meios de cultivos. Trata-se da patente da EMBRAPA, que trata de uma formulação bacteriana para tratamento de sementes, para crescimento de plantas e controle biológico de doenças. Outra solicitação de patente brasileira apresenta um potencial mais

disruptivo em relação ao domínio tecnológico é a enquadrada no código CIP H02S10/30 e H02S40/44, referente a dispositivos termoelétricos e meios para utilizar a energia do calor, respectivamente. O inventor apresenta uma unidade solar híbrida monolítica, capaz de gerar energia solar a partir de duas fontes solares (fotovoltaica e térmica) ao mesmo tempo e instantaneamente, desenvolvido usando fibra de coco e silício.

O incipiente movimento do Brasil no cenário internacional não significa o desinteresse nacional em desenvolvimentos tecnológicos para o setor. Executando-se uma busca na base de patentes do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), utilizando-se a expressão “Fibra de Coco” para busca no resumo, é possível identificar 99 processos, sendo o mais recente de 2017. Destaca-se neste grupo a patentes de invenção PI 0505824-4 A2, depositada em 2005 por FORTALEZA INDUSTRIA E COMERCIO E SERVIÇOS DE MAQUINAS AGRICOLAS LTDA, que apresenta compreendendo uma esteira de alimentação (1), uma máquina esmagadora (2), uma prensa (3) e uma máquina classificadora (4), capazes de esmagar e prensar o coco verde, e ainda, de classificar a fibra produzida de forma automatizada, sem que seja necessária a alimentação manual em qualquer uma das fazes, com máquinas mais simples e dispostas em série, uma fixada na outra, através de balizadores. Trata-se do equipamento apresentado na Figura 6 do presente estudo.

Frente ao exposto, considerando a tendência internacional mais marcante de desenvolvimentos voltados para atendimento do setor agrícola, bem como a posição de destaque do Brasil nesta atividade econômica, o estudo aponta uma importante janela de oportunidade, com uma ampla possibilidade de parcerias internacionais para desenvolvimento das inovações, bem como capacidade de absorção das invenções pelo mercado interno.

Como sugestão de próximos estudos, corroborando para a formalização oportunidade identificada, propõe-se:

1. Análise do mercado brasileiro, validando a janela de oportunidade para o eixo tecnológico de maior demanda;
2. Mapeamento da capacitação tecnológica interna para desenvolvimentos deste eixo tecnológico no país;
3. Proposição de políticas públicas voltadas para este fim, aproveitando as relações exteriores do país como meio de estabelecer parcerias com países/instituições já detentores de tecnologia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AIDCT - Agencia Iberoamericana para la difusión de la ciencia y la tecnología; **Indicadores chineses de C&T crescem em ritmo mais acelerado que a economia**; Campinas, 2012; disponível em <http://www.dicyt.com/viewNews.php?newsId=25016>; acessado em 15 jun. 2018.

ARAÚJO, V. M. R. H. de; **A patente como ferramenta da informação***; Ci. Inf., Brasília, 10 (2):27-32, 1981.

AZEVEDO, B. S. M, RIZZO, A. C. L., LEITE, S. G. F., SOBRAL, L. G. S., REICHWALD, D., WALCHAN, G. M.; **Utilização da fibra da casca de coco verde como suporte para a formação de biofilme visando o tratamento de efluentes**; Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2008. (Série Tecnologia Ambiental, 51).

BURTON, J.; **The World Leaders In Coconut Production;** Diretório World Atlas, 2017; disponível em <https://www.worldatlas.com/articles/the-world-leaders-in-coconut-production.html>; Acessado em 08 fev. 2018.

CABRAL, M.M.S.; **Aproveitamento da casca do coco verde para produção de etanol de segunda**; Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) –Universidade Federal de Alagoas. Centro de Tecnologia. Programa de Pós-Graduação em EngenhariaQuímica. Maceió, 2015.

CASTILHOS, L. F. F. de; **Dossiê Técnico – Aproveitamento da Fibra de Coco**; Instituto de Tecnologia do Paraná – TECPAR, Paraná, 2011.

CASTRO, N. M. de; **Esclerênquima**; Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Biologia, [2003?]; disponível em <http://www.anatomiavegetal.ib.ufu.br/exercicios-html/esclerenquima.htm>. Acessado em 05 mar.2019

CORRADINI, E., ROSA, M. F., MACEDO, B. P., PALADIN, P. D., MATTOSO, L.Henrique C.; **Composição Química, propriedades mecânicas e térmicas da fibra de frutos de cultivares de coco verde**; Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal - SP, v. 31, n. 3, p.837-846, Setembro 2009

CORREA, M. U.; **Árvore de conhecimento: Fibra de Coco na Proteção do Solo e na Recuperação de Áreas Degradadas;** [SI], [2010?], disponível em <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/coco/arvore/CONT000gm3gfso502wx5ok0f7mv20fjycia8.html>; acessado em 17 nov. 2018.

CORREA, M. U.; **Árvore de conhecimento: Coco – coprodutos; Agência Embrapa de Informação Tecnológica**; [SI], [2010?], disponível em <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/coco/arvore/CONT000giw3qz5o02wx5ok05vadr1u5iye30.html>; acessado em 26 fev. 2018.

CARRIJO, O. A.; LIZ, R. S.; MAKISHIMA, N.; **Fibra da casca do coco verde como substrato agrícola**; Horticultura Brasileira, Brasília, v. 20, n. 4, p. 533-535, dezembro 2002.

CEPEA - Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada; **PIB-Agro/CEPEA: Agroindústria segue impulsionando PIB do agronegócio em 2018**; São Paulo, 2018, disponível em <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/releases/pib-agro-cepea-agroindustria-segue-impulsionando-pib-do-agronegocio-em-2018.aspx>, acessado em 17 nov. 2018.

CUNHA, P. W. S.; **Estudo sobre as potencialidades de compósitos à base de gesso e fibras de coco seco para aplicação na construção civil**; Tese (Doutorado em Processamento de Materiais a partir do Pó; Polímeros e Compósitos; Processamento de Materiais a part) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2012.

DUPIN, L. C. O., SPRITZER, A.; **A utilização de documentos de patente como fonte de informação tecnológica;** Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, 2004.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária; **VISÃO 2030 - O Futuro da Agricultura Brasileira*;*** Brasília, 2018; disponível em <https://www.embrapa.br/documents/10180/9543845/Visão+2030+-+o+futuro+da+agricultura+brasileira/2a9a0f27-0ead-991a-8cbf-af8e89d62829>

EPO - European Patent Office; ***Annual Report* 2018**; [S.I.], 2019; disponível em <https://www.epo.org/about-us/annual-reports-statistics/annual-report/2018/statistics/patent-applications.html#tab2>. Acessado em 18 mar. 2019.

FAOSTAT - Food and Agriculture Organization; **Base de dados estatísticos da produção mundial de grãos e alimentos**; disponível em <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>

FERREIRA, C. F., MACHADO JR, N., DIAS, T., CAVALCANTI, L.; MONTEIRO, J. H. P., JARDIM, P. R. N.; **Plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos**

da cidade do rio de janeiro (diagnóstico 2012); disponível em <http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/3372233/4123401/PMGIRS.pdf>, acessado em 08 fev. 2018.

FEDERMAN, S. R.; **Patentes – Desvendando seus mistérios**; Rio de Janeiro: Qualitymark, 2006. 108p.

GOVERNO FEDERAL; **PIB da agropecuária cresce 0,7% no 3º trimestre**; Brasília, 2018; disponível em <http://www.brasil.gov.br/noticias/economia-e-financas/2018/12/pib-da-agropecuaria-cresce-0-7-no-3o-trimestre?TSPD_101_R0=b54e76d93f2c78b136b287825baf1e44sGN0000000000000000ea4711c9ffff00000000000000000000000000005c71eb9c0070086bf308282a9212ab2000bce1f9f60fd039f5e2547bbe25309d2f5433c435e5d99ac21578785382dcec9e0881aadc960a280095df51b6b0c3ce875730fd51055abf81f47c1eae92f3c35378d7137bc4e21ed631f847098c77261e>

GERHARDT, T. E., SILVEIRA, D.T.; **Métodos de pesquisa**; Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola**; Rio de Janeiro v.30 n.12 p.1-82 dezembro.2017

INPI – Instituto Nacional de Propriedade Industrial; **Manual para o depositante de patentes;** Ministério do Desenvolvimento, da Indústria e Comércio Exterior, Instituto Nacional da Propriedade Industrial - INPI , 2015.

INPI – Instituto Nacional de Propriedade Industrial; **Busca de Patentes**; [S.l.], 2015; disponível em <http://www.inpi.gov.br/menu-servicos/informacao/busca-de-patentes>; acessado em 05 mar. 2019.

INPI – Instituto Nacional de Propriedade Industrial; **Diretrizes de exame de patentes e modelo de utilizadade**; Diretoria de Patentes, 2012; disponível em <http://www.inpi.gov.br/legislacao-arquivo/docs/resolucao_85-13-anexo_diretrizes_mu.pdf>, acessado em 15 jul. 2018.

INPI – Instituto Nacional de Propriedade Industrial; **Classificação - patentes**; disponível em <http://www.inpi.gov.br/menu-servicos/informacao/classificacao-patentes>, acessado em 02 fev.2018.

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada; **Diagnóstico dos Resíduos Orgânicos do Setor Agrossilvopastoril e Agroindústrias Associadas - Relatório de Pesquisa;** Brasília, 2012, disponível em <http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/120917_relatorio_residuos_organicos.pdf>

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; **Agropecuária puxa o PIB de 2017**; dezembro de 2017, disponível em <http://www.agricultura.gov.br/noticias/agropecuaria-puxa-o-pib-de-2017>, acessado em 8 fev. 2018

MARTINS, A. P. **Estudo sobre utilização de fibras de coco verde em estruturas têxteis**. 2013. 132 f. Dissertação (Mestrado) – Escola de Artes Ciências e Humanidades, Universidade de São Paulo, 2013.

MARTINS, C. R., JESUS JR., L. A. de; **Produção e Comercialização de Coco no Brasil Frente ao Comércio Internacional: Panorama 2014**; Embrapa Tabuleiros Costeiros Aracaju, 2014.

MARTINS, Hélio de Lima; **Produção científica – publicação versus patente: o caso CPGEI-UTFPR**; Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa. Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Ponta Grossa, 2010.

MATTOS, A. L. A., ROSA, M. F., CRISÓSTOMO, L. A., BEZERRA, F. C., CORREIA, D., VERAS, L. G. C.; **Beneficiamento da Casca de Coco Verde**; EMBRAPA Agroindústria Tropical; Fortaleza, 2014, disponível em

<http://www.ceinfo.cnpat.embrapa.br/arquivos/artigo_3830.pdf>

MELO, L. F. L. de; **Extração, caracterização e utilização da lignina da casca do coco verde em poliuretano**; Dissertação (Mestrado em química)- Universidade Federal do Ceará, Fortaleza-CE, 2013.

MONTEIRO, R. A.; **Avaliação do potencial de adsorção de U, Th, Pb, Zn e Ni pelas fibras de coco**; Dissertação (Mestrado em Ciências na Área de Tecnologia e Ciências – Materiais), Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, Universidade de São Paulo, São Paulo-SP, 2009.

MOURA, A. S.; **Estudo Comparativo das Propriedades Mecânicas e Térmicas entre os Compósitos de PHB (Polihidroxibutirato) Reforçados com Casca de Arroz ou Fibras de Coco**; Dissertação de Mestrado - Universidade de Brasília, Brasília, Distrito Federal, 2014.

MINISTÉRIO DA SAÚDE; **Ministério da Saúde alerta para aumento de 149% dos casos de dengue no país**; 2019, disponível em <http://portalms.saude.gov.br/noticias/agencia-saude/45257-ministerio-da-saude-alerta-para-aumento-de-149-dos-casos-de-dengue-no-pais>. Acessado em 27mai.19

OLIVEIRA, S. L. R. de; **Aproveitamento da casca do coco verde (Cocos nucifera L.) para produção de celulase**s; Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Depto. de Tecnologia de Alimentos, Fortaleza, 2010.

ONU - Organização das Nações Unidas; **Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**; Rio de Janeiro, 2015; disponível em <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>. Acessado em 18fev.19

PEREIRA, C. L.; **Aproveitamento do resíduo do coco verde para produção de compósitos destinados à construção rural**; Tese (Doutorado) - Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos – Universidade de São Paulo, 2012.

ROCHA, A. M., SILVA, M. S., FERNANDES, F. M., SOARES, P. M., KONISH, F.; **Aproveitamento de fibra de coco para fins energéticos: revisão e perspectivas**; 10º Congresso de Geração Distribuída e Energia no meio rural; Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

ROSA, M. de F., MATTOS, A. L. A., CRISOSTOMO, L. A., FIGUEIREDO, M. C. B., BEZERRA, F. C., VERAS, L. G., CORREIA, D.; **Aproveitamento da casca de coco verde**; Apoio do BNB à pesquisa e desenvolvimento da fruticultura regional, Fortaleza: BNB, 2009. p.165-190.

ROSA, M., BEZERRA, F. C., CORREIA, D., SANTOS, F. J. de S., ABREU, F. A. P. de, FURTADO, A. A. L., BRÍGIDO, A. K. L., NORÕES, E. R. de V.; **Utilização da casca de coco como substrato agrícola**; EMBRAPA - Centro Nacional de Pesquisa de Agroindústria Tropical, Fortaleza, 2002. Disponível em <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPAT/7908/1/doc52.pdf>

ROSA, M.; Souza Filho, M S. M.; FIGUEIREDO, M. C. B. de; MORAIS, J. P. Saraiva; SANTAELLA, S.T., LEITÃO, R. C.; **Valorização de resíduos da agroindústria**; II Simpósio Internacional sobre Gerenciamento de Resíduos Agropecuários e Agroindustriais – II SIGERA, Volume I: Palestras, p.98-105; Paraná, 2011.

RIO DE JANEIRO; **Lei 7768 de 6 de novembro de 2017**; Institui o Programa de Reciclagem do Coco Verde no âmbito do estado do Rio de Janeiro; ALERJ –

Assembléia Legislativa do Estado do Rio de Janeiro; disponível em <http://alerjln1.alerj.rj.gov.br/CONTLEI.NSF/c8aa0900025feef6032564ec0060dfff/6f40226c53463902832581d10068fd83?OpenDocument>; acessado em 08 fev. 2018

ROSSOLI, C. D., FILHO, H. S., BERTE, L. N., JANDREY, P. E., SCHWANTESS, D., GONÇALVES JR., A. C.; **Caracterização, classificação e destinação de resíduos da agricultura**; Scientia Agraria Paranaensis Volume 11, número 4, p.33-43, 2012

SANTOS, F. A., QUEIRÓZ, J. H. de, COLODETTE, J. L., FERNANDES, S. A., GUIMARÃES, V. M., REZENDE, S. T.; **Potencial da palha de cana-de-açúcar para produção de etanol**; Quím. Nova vol.35 no.5, São Paulo, 2012.

SANTOS, V. S. dos; **Esclerênquima**; *Brasil Escola*. Disponível em <https://brasilescola.uol.com.br/biologia/esclerenquima.htm>, acessado em 30 abr. 2018.

SEBRAE Nacional; **O cultivo e o mercado do coco verde**; disponível em <http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/o-cultivo-e-o-mercado-do-coco-verde,3aba9e665b182410VgnVCM100000b272010aRCRD>, acessado em 08 fev. 2018

SENHORAS (a), E. M.; **Estratégias de uma Agenda para a Cadeia Agroindustrial do Coco: Transformando a Ameaça dos Resíduos em Oportunidades Eco-Eficientes**. Monografia apresentada ao Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas, 2003.

SENHORAS **(b)**, E. M.; **Oportunidades da Cadeia Agroindustrial do Coco Verde Do coco verde nada se perde, tudo se desfruta**; Revista Urutágua – revista acadêmica multidisciplinar, nr 5 – Maringá – PR, ISSN 1519.6178, 2003? , disponível em http://www.urutagua.uem.br/005/22eco_senhoras.htm; acesso em 26 fev.2018.

SOUZA, C. G. de, AGUIAR, R. A. A.de, MENDES, H. S.; **Como usar documentos de patentes como fonte de informação tecnológica**; XXXVIII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE 2010) –Fortaleza, CE

SOUZA, L. I. A. de; **"Resíduo zero": estudo da proposta socioambiental de redução da geração de lixo na cidade do Rio de Janeiro**; Dissertação de Mestrado, Programa de Pós- graduação em Engenharia Urbana e Ambiental da PUC-Rio. Rio de Janeiro, 107p., 2015.

RIBEIRO, L. C., PAIVA, L.; **Monitoramento tecnológico: um estudo sobre as patentes depositadas no Brasil entre 2006 e 2008**; Rio de Janeiro, 2011, disponível em <http://www.inmetro.gov.br/inovacao/pdf/monitoramento-tecnologico.pdf>

SILVA, O. S. de O., SILVA, R. M. L., VIANNA, F. M. de A., COSTA, W. M. da, GUEDES, C.; **Aceitabilidade de produtos para a construção civil produzidos a base de fibra de coco na visão de especialistas do setor: Um estudo de caso para a cidade de Natal**; Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, 2003 a.

SILVA, Everton, MARQUES, Maria, FORNARI JR., Celso; **Aplicação de fibra de coco em matrizes cimentícias**; Rev. Elet. em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental, v(8), nº 8, p. 1555-1561, SET-DEZ, 2012 b.

SILVA, K. M. D. da, REZENDE, L. C. S. H., SILVA, C. A. da, BERGAMASCO, R., GONÇALVES, D. S.; **Caracterização físico-química da fibra de coco verde para a adsorção de metais pesados em efluente de indústria de tintas;** ENGEVISTA, V. 15, n. 1. p. 43-50, abril 2013 c.

SILVEIRA, M. S.; **Aproveitamento das cascas de coco verde para produção de briquetes em Salvador-BA**; Dissertação (Mestrado em Gerenciamento e Tecnologias Ambientais no Processo Produtivo). – Universidade Federal da Bahia. Bahia, p. 163, 2008

SOUZA, E. S. de, BRITO, R. dos A., CAMPOS, N. L. F., RAMOS, D. da P; Aplicação da fibra de coco no processo de isolamento termo acústico; R. gest. sust. ambient., Florianópolis, n. esp, p.233-245, dez. 2015.

SOUZA, G. Q., SILVA, A. F. B., FUJIYAMA, R. T.; **Comparação da resistência mecânica de fibras naturais para emprego em materiais de engenharia**; XII Congresso Nacional de Estudantes de Engenharia Mecânica, Ilha Solteira - SP, 2005.

THE LONDON GAZETTE; **Joint Stock Companies, abril 1928**; disponível em

<https://www.thegazette.co.uk/London/issue/33372/page/2469/data.pdf>, acessado em 02 set.2018.

TORRES, G. A., TARIFA, L. R. M.; **Aproveitamento de Resíduos Agrícolas;** Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas – SBRT; Dossiê Técnico; Universidade de São Paulo -USP, 2012.

TRIPPE, A.; **Guidelines for Preparing Patent Landscape Reports**; World Intellectual Property Organization (WIPO); 2015

WIPO – World Intellectual Property Organization; **Perguntas e Respostas sobre o PCT - Proteger suas Invenções no Estrangeiro: Perguntas e Respostas sobre o Tratado de Cooperação em matéria de Patentes (PCT)**; 2017a; disponível em <http://www.wipo.int/export/sites/www/pct/pt/basic_facts/faqs_about_the_pct.pdf>, acessado em 27 fev. 2018.

WIPO – World Intellectual Property Organization; **International Patent Classification (IPC)**; disponível em < http://www.wipo.int/classifications/ipc/en/> , acessado em 02 fev. 2018.

WIPO – World Intellectual Property Organization; **Guide to the International Patent Classication – version 2017b**; disponível em < http://www.wipo.int/export/sites/www/classifications/ipc/en/guide/guide_ipc.pdf>, acessado em 02 fev. 2018.

WIPO – World Intellectual Property Organization, INSEAD, Cornell University; **Índice de Inovação Global 2017: Suíça, Suécia, Países Baixos, EUA e RU na Classificação Anual dos Melhores**; Genebra, 2017; disponível em <http://www.wipo.int/export/sites/www/pressroom/en/documents/gii_2017_pr-808-p.pdf>, acessado em 16 jul. 2018.