CEFET/RJ
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

UMA CONTRIBUIÇÃO PARA ESTUDOS DE PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA RELATIVOS ÀS PATENTES DE BIOMASSA

BÁRBARA GATO MARTINS

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas, do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, CEFET/RJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de mestre em Engenharia de Produção

Orientadora: Cristina Gomes de Souza
Coorientador: Ronney A. Mancebo Boloy

Rio de Janeiro
Maio de 2017

UMA CONTRIBUIÇÃO PARA ESTUDOS DE PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA RELATIVOS ÀS PATENTES DE BIOMASSA

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção e Sistemas do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, CEFET/RJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de mestre em Engenharia de Produção.

BÁRBARA GATO MARTINS

Banca examinadora:

Prof. Dra. Cristina Gomes de Souza (CEFET/RJ)

Prof. Dr. Rafael Garcia Barbastefano (CEFET/RJ)

Prof. Dr. Gilson Brito Alves Lima (UFF)

Rio de Janeiro
Maio de 2017

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central do CEFET/RJ

S386 Martins, Bárbara Gato
Uma contribuição para estudos de prospecção tecnológica relativos às patentes de biomassa / Bárbara Gato Martins.—2017.
91f. + apêndice e anexo : il. (algumas color.) , grafs. , tabs. ; enc.

Dissertação (Mestrado) Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca , 2017.
Bibliografia : f. 85-91
Orientadora : Cristina Gomes de Souza
Coorientador : Ronney A. Mancebo Boloy

1. Biomassa. 2. Biomassa – Patentes. 3. Tecnologia ambiental. 4. Engenharia de produção. I. Souza, Cristina Gomes de (Orient.). II. Boloy, Ronney A. Mancebo (Coorient.). III. Título.

CDD 662.88

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, pela paciência, incentivo e apoio nos momentos mais difíceis.

À minha tia Julia Candida Martins pela contribuição no estudo, dispondo de seu tempo e conhecimento em favor do desenvolvimento da minha dissertação.

À minha orientadora Cristina Souza pelo direcionamento, contribuição para definição do panorama de estudo e orientação durante a jornada do mestrado.

Ao meu coorientador Ronney Mancebo pelos comentários valorosos e troca de informações que me auxiliaram na condução da tese.

Ao professor Rafael Barbastefano cujas contribuições foram de grande valia para a construção deste trabalho.

Aos docentes do CEFET/RJ que contribuíram para minha formação profissional e pessoal.

Aos docentes do PPPRO que passaram seus conhecimentos, experiências e aprendizados em sala de aula e em reuniões.

RESUMO

Tendo em vista o aumento da preocupação sobre a responsabilidade social e o desenvolvimento sustentável, estão surgindo discussões e pesquisas acerca de um novo enfoque das tecnologias com relação as questões ambientais, econômicas e sociais, as chamadas tecnologias ambientalmente saudáveis ou tecnologias verdes. O presente trabalho almeja colocar as questões tecnológicas como fator importante para o desenvolvimento sustentável e promover um entendimento das patentes como fonte importante de informação. Diante disso, e em vista da necessidade atual da busca por fontes de energias sustentáveis, o estudo utiliza análise bibliométrica de patentes para investigar o estado de desenvolvimento tecnológico da biomassa. O objetivo é realizar o levantamento dos depósitos de patentes de biomassa com o intuito de apresentar o cenário atual e fornecer subsídios para estudos de prospecção tecnológica. Para a coleta dos dados foi utilizada a base Derwent Innovation Index através do campo de Classificação Internacional de Patente até o ano de 2015. Foram considerados os códigos relativos da energia de biomassa de acordo com o IPC Green Inventory (inventário das tecnologias verdes da OMPI), sendo utilizado da seguinte forma: C10B 53/02 OR C10L 5/40 OR C10L 9/00. Como resultados da pesquisa foram identificados: forte tendência no crescimento de pesquisa e desenvolvimento de tecnologias de biomassa, cujos os principais mercados de interesse são os cinco maiores escritórios de patentes e os principais desenvolvedores das tecnologias são a China, o Japão e os Estados Unidos. Destaca-se, ainda, a prevalência de pessoas jurídicas detentoras dos depósitos e o predomínio das patentes de biomassa relacionadas à seção C (Química e Metalurgia). Os Estados Unidos são os que mais realizam transferências de tecnologias de biomassa, seguidos pela Alemanha, Japão e Reino Unido, enquanto a China apresenta baixa proteção de suas tecnologias em outros países. Em relação ao Brasil, a quantidade de patentes depositadas ainda é pouca expressiva perante as oportunidades.

Palavras-chave: Biomassa; Tecnologias verdes; Patentes; Prospecção tecnológica.

ABSTRACT

In view of the increasing concern about social responsibility and sustainable development, are emerging discussions and research about a new approach of technologies on environmental, economic and social issues, such as environmentally sound technologies or green technologies. The present work aims to place the technology as an important factor for sustainable development and promote an understanding of patents as an important source of information. Therefore, in view of the current need for the search for sustainable energy sources, the study uses bibliometric patent analysis to investigate the state of technological development of biomass. The objective is to carry out the survey of biomass patent deposits in order to present the current scenario and provide subsidies for studies of technological prospection. For data collection was used the Derwent Innovation Index base through the International Patent Classification field up to the year 2015. It were considered the biomass energy codes according to the IPC Green Inventory, being used as follows: C10B 53/02 OR C10L 5/40 OR C10L 9/00. As a result of the research were identified: a strong trend in the growth of research and development of biomass technologies, whose main markets of interest are the five largest patent offices and major developments of technologies in China, Japan and the United States. Moreover, the prevalence of juridical persons in possession of deposits and the predominance of patents of biomass related to section C (Chemistry and metallurgy). The United States are the one most perform transfers of biomass technologies, followed by Germany, Japan and the United Kingdom, while China has low protection of its technologies in other countries. In relation to Brazil, the number of patents are still not very expressive in the face of the opportunities.

Keywords: Biomass; Green technologies; Patents; Technological prospecting.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Estrutura das tecnologias verdes referentes à biomassa 14
Quadro 1. Métodos de prospecção tecnológica 18
Quadro 2. Informações obtidas nos documentos de patentes 26
Quadro 3. Lista de tecnologias verdes 35
Gráfico 1. Oferta interna de energia no Brasil 40
Gráfico 2. Oferta interna de energia do Mundo 42
Gráfico 3. Evolução de biomassa na oferta interna de energia elétrica 44
Gráfico 4. Consumo final de energia do Brasil 45
Gráfico 5. Consumo de biomassa no Brasil 46
Gráfico 6. Consumo de biomassa no Brasil 47
Quadro 4. Origem para atingir os objetivos específicos 51
Gráfico 7. Evolução do número de depósitos de patentes de biomassa 55
Gráfico 8. Principais mercados de interesse 57
Gráfico 9. Identificação das origens das tecnologias 58
Gráfico 10. Perfil dos depositantes 60
Gráfico 11. Principais empresas depositantes de tecnologias de biomassa 61
Gráfico 12. Principais universidades depositantes de tecnologias de biomassa 62
Gráfico 13. Principais tecnologias – Seção 63
Gráfico 14. Número de depósitos por classificação IPC 64
Gráfico 15. DE-PARA das tecnologias desenvolvidas na China 66
Gráfico 16. DE-PARA das tecnologias desenvolvidas no Japão 66
Gráfico 17. DE-PARA das tecnologias desenvolvidas nos Estados Unidos 67
Gráfico 18. Balanço entre transferências e depósitos 74
Gráfico 19. Evolução das tecnologias desenvolvidas Brasil ao longo do ano 75
Gráfico 20. Evolução das tecnologias desenvolvidas no Brasil e na China 76
Gráfico 21. Perfil dos depositantes das patentes de primeiro depósito no Brasil 76
Gráfico 22. DE-PARA das tecnologias desenvolvidas no Brasil 77
Quadro 5. Conclusão dos objetivos específicos 81
Quadro 6. Resultados das questões de monitoramento 83

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Oferta interna de energia do Brasil 40
Tabela 2. Oferta interna de energia do Mundo 41
Tabela 3. Ranking dos países que mais usam biomassa para produzir energia 43
Tabela 4. Matriz elétrica do Brasil 43
Tabela 5. Matriz elétrica do mundo 44
Tabela 6. Representatividade dos períodos das referências 50
Tabela 7. Depósitos realizados nos maiores escritórios de patentes 68
Tabela 8. Registros por país de prioridade 69
Tabela 9. Famílias de patentes por escritório 71
Tabela 10. Escritórios que mais foram depositados 72
Tabela 11. Participação nos depósitos de patentes de biomassa no Brasil 78

SIGLÁRIO

CIP	Classificação Internacional de Patentes
CPC	Classificação Cooperativa de Patentes
CUP	Convenção de Paris
EPO	Escritório Europeu de Patentes
INPI	Instituto Nacional da Propriedade Industrial
IPC	Classificação Internacional de Patente
JPO	Escritório Japonês de Patentes
MDIC	Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços
MU	Patentes de modelo de utilidade
OMPI	Organização Mundial da Propriedade Intelectual
ONU	Organização das Nações Unidas
P&D	Pesquisa e desenvolvimento
PI	Patentes de invenção
UNICA	União da Indústria de Cana de Açúcar
USPTO	Escritório Americano de Patentes
WIPO	World Intellectual Property Organization

SUMÁRIO

Introdução **11**
Contextualização do tema 11
Justificativa 13
Perguntas da pesquisa 14
Objetivo geral 15
Objetivos específicos 15
Abordagem metodológica 15
Organização do trabalho 16

Capítulo 1 - Conceitos fundamentais **17**
1.1 Prospecção tecnológica 17
1.2 Patentes como fonte de informação tecnológica 19
1.3 Sustentabilidade e tecnologia 27
1.4 Mercado de crédito de carbono 28
1.5 Tecnologias Verdes 31

Capítulo 2 - Biomassa **36**
2.1 Biomassa 36
2.2 Biomassa no contexto mundial e no Brasil 40

Capítulo 3 - Metodologia **49**
3.1 Tipologia da pesquisa 49
3.2 Detalhamento da pesquisa 49
3.3 Coleta dos dados 52

Capítulo 4 - Apresentação e discussão dos resultados **54**
4.1 Evolução das tecnologias de biomassa 54
4.2 Mapeamento de mercado 56
4.3 Origem das tecnologias 57
4.4 Perfil dos principais depositantes 60
4.5 Principais focos de interesse 62
4.6 Transferência das tecnologias 64
4.7 Posicionamento do Brasil 74

Conclusões e considerações finais **80**

Referências **85**

APÊNDICE A – Matriz Transferência Tecnológica **92**

ANEXO I – Códigos IPC **95**

Introdução

Contextualização do tema

Alguns problemas como degradação ambiental, mudanças climáticas e escassez dos recursos naturais vêm sendo enfrentados cotidianamente. Sabe-se que historicamente o setor industrial contribuiu acentuadamente para esses problemas devido à falta de uma conscientização ambiental das empresas na utilização dos recursos naturais nos processos produtivos e, consequentemente, na geração de resíduos e nas mais diversas formas de poluição. Estes processos eram realizados sem preocupação com os impactos ambientais e com o esgotamento dos recursos naturais.

De acordo com Málaga (2007) o incessante uso das fontes energéticas primárias do tipo fóssil evidenciou a degradação do ecossistema mundial, causando o aquecimento global, a redução da camada de ozônio e a chuva ácida. Outro fato é que o uso dos combustíveis fósseis têm contribuído para a intensificação do efeito estufa, causando problemas para a fauna, flora e saúde das pessoas.

De uma forma geral, o crescimento da população, o modo de produção, e o desenvolvimento tecnológico geraram consequências ambientais, o que evidenciou um *trade-off* entre crescimento econômico e preservação do meio ambiente. Partia-se do princípio que para se desenvolver era preciso ter perdas ambientais. Porém, já se sabe que a tecnologia se utilizada de maneira correta é uma forte estratégia para as mudanças nos processos produtivos no ponto de vista ambiental, social e econômico.

Segundo Texeira (2013) o conhecimento e o desenvolvimento tecnológico avançam aceleradamente tornando as dependentes da incorporação de inovações nos processos produtivos nas economias modernas. Dessa forma, o conhecimento tecnológico não é apenas um recurso econômico adicional para as organizações, é um fator de vantagem competitiva.

Diante dos problemas oriundos da exploração do meio ambiente, a preocupação mundial sobre a responsabilidade social das empresas têm tomado uma dimensão maior nos últimos anos. Para Alves; Oliveira e Lopes (2013) a responsabilidade social que as

empresas estão buscando utilizar refere-se a um novo mercado econômico com base social e ambiental que visa reduzir a emissão de gases de efeito estufa, conciliando a produção das empresas à proteção ambiental.

Discussões e pesquisas estão surgindo acerca de um novo enfoque das tecnologias com relação as questões ambientais, econômicas e sociais. As organizações já estão alinhando suas estratégias com a gestão verde, aderindo a pesquisas com foco em tecnologias ambientalmente saudáveis ou tecnologias limpas ou ainda, ditas tecnologias verdes, dispostas e apresentadas em um inventário verde publicado pela Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI, na sigla em inglês WIPO - World Intellectual Property Organization). Dentre as tecnologias verdes são encontradas as energias alternativas, transporte, conservação de energia, gerenciamento de resíduos e agricultura.

Reis; Osawa e Martinez (2013) apontaram a interligação entre o crescimento econômico, desenvolvimento tecnológico e controle da degradação ambiental, perfazendo o viés da propriedade industrial (patentes), vinculando tecnologias verdes, sustentabilidade e solução para os efeitos das mudanças climáticas.

Morais (2014) afirma que a importância do tema meio ambiente associado às tecnologias verdes se evidencia por ações empresariais, governamentais e da sociedade, o que torna o assunto de responsabilidade social intrínseco na sociedade e consequentemente da academia. Para Santos e Oliveira (2014) é necessário criar tecnologias verdes coerentes que incentivem ações para combater a escassez dos recursos naturais e a degradação ambiental.

As mudanças tecnológicas visam otimizar o processo produtivo, diminuir o consumo de energia, utilizar energia renovável e substituir os combustíveis poluentes por outros mais limpos e eficientes do ponto de vista energético. Nesse contexto, este trabalho aborda as questões tecnológicas como fator importante para o desenvolvimento sustentável e busca contribuir para um maior entendimento sobre as tecnologias verdes e as patentes como fonte de informação.

Justificativa

Segundo Tigre (2006) a inovação tecnológica é uma ferramenta essencial para aumentar a produtividade, a competitividade das organizações e para impulsionar o desenvolvimento econômico.

> A inovação tecnológica empresarial encontra-se no cerne dos discursos mais politicamente orientados e populares sobre sustentabilidade. A inovação é considerada tanto causa como solução; entretanto, pouco esforço tem sido feito na literatura sobre negócios e meio ambiente, gestão ambiental e políticas do meio ambiente para explorar sistematicamente os conceitos, teorias e evidências empíricas desenvolvidos nas últimas três décadas de estudos sobre inovação (BERKHOUT; GREEN, 2002)

Ainda são poucos os estudos que relacionam os quesitos ambientais com a inovação e tecnologia, principalmente relacionados às patentes. Para Santos (2013) a Propriedade Intelectual é um ponto central nas estratégias de melhoria da competitividade, tendo como mecanismo importante à proteção de invenções através das patentes.

> A ideia de que o sistema patentário deve assumir imediatamente o papel central na conexão entre desenvolvimento tecnológico, crescimento econômico e o controle da degradação ambiental, tornando o conhecimento tácito adquirido em ciência, tecnologia e propriedade industrial ferramentas valiosas em prol de um desenvolvimento mais sustentável (REIS; OSAWA; MARTINEZ, 2013, p. 5).

Morais (2014) destaca que os estudos de tecnologias e energias renováveis são considerados importantes indicadores de ciência, tecnologia e inovação. Morais (2014) ainda acrescenta que a tendência das pesquisas em desenvolvimento em inovação verde volta-se ao aproveitamento dos recursos naturais, como energia solar; energia eólica; biocombustíveis; agricultura e gerenciamento dos resíduos.

A relação entre energia e sustentabilidade é cada vez maior tendo em vista a produção dos gases do efeito estufa e a escassez dos recursos não renováveis. Torna-se, então, importante a busca por inovações tecnológicas no campo energético que visam reduzir as emissões de gases poluentes e expandir a economia verde.

Nesse contexto, o estudo tem foco na tecnologia de biomassa, apresentada na listagem do inventário de tecnologias consideradas verdes da OMPI. Nessa listagem, a biomassa é encontrada como “Torrefação de Biomassa” dentro de “Energias Alternativas”, como mostra na Figura 1.

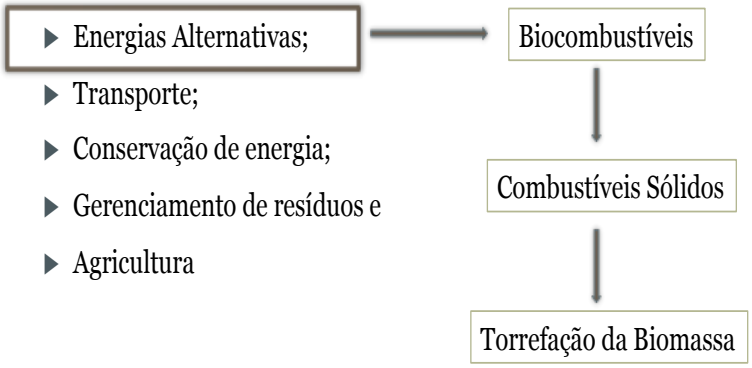


Figura 1. Estrutura das tecnologias verdes referentes à biomassa
Fonte: Elaborado pelo autor baseado no inventário da OMPI (2010)

Morais (2014) ressalta que a área da Propriedade Intelectual, em especial da Propriedade Industrial, que contém a busca de anterioridade e prospecção tecnológica é ainda relativamente baixa, sendo imprescindível consolidar esses estudos na ciência da informação e intensificar ou melhorar as técnicas de buscas de estratégias em informação tecnológica contida em documentos de patentes.

De acordo com Texeira (2013) os exercícios de prospecção ajudam a melhor aproveitar as oportunidades ou enfrentar ameaças futuras com a visão de construir um futuro desejável através de ações presentes. Assim, as prospecções tecnológicas podem ser úteis às organizações e de importância para empresas de pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I).

Sendo assim, a pesquisa deste trabalho foi feita com base nos documentos de depósitos de patentes de biomassa com o objetivo de identificar as informações relevantes que permitam explorar o cenário de desenvolvimento tecnológico da biomassa, oferecendo uma contribuição para estudos de prospecção tecnológica relativos às patentes de biomassa.

Perguntas da pesquisa

Alguns questionamentos decorrem para o desenvolvimento da pesquisa, como: (1) qual o cenário das patentes relacionadas à biomassa em nível mundial? (2) qual o cenário no Brasil? Será que o país apresenta tendência de desenvolvimento desta tecnologia?

Objetivo geral

Realizar um levantamento dos depósitos de patentes relacionadas à biomassa com o intuito de apresentar o cenário atual e fornecer subsídios para estudos de prospecção tecnológica.

Objetivos específicos

Considerando-se o levantamento dos depósitos de patentes sobre biomassa, esse estudo apresenta os seguintes objetivos específicos:

- Identificar a evolução dos depósitos de pedidos de patentes ao longo do tempo
- Identificar o mapeamento de mercado
- Identificar a origem das tecnologias
- Identificar o perfil dos principais depositantes
- Identificar os principais focos de interesse
- Analisar a transferência das tecnologias
- Analisar o posicionamento do Brasil

Abordagem metodológica

A pesquisa pode ser classificada como descritiva de natureza quantitativa. O estudo utiliza análise bibliométrica de documentos de depósitos de patentes para investigar o cenário de desenvolvimento tecnológico da biomassa.

A busca foi feita na base Derwent Innovation Index através do campo de Classificação Internacional de Patente considerando os códigos relativos a energia de biomassa de acordo com o IPC Green Inventory (inventário das tecnologias verdes da OMPI) e com um corte em 2015. As classificações utilizadas foram C10B 53/02 OR C10L 5/40 OR C10L 9/00. O levantamento foi feito até o ano de 2015 e abrangeu um total de 7.400 famílias de patentes depositadas.

Organização do trabalho

O trabalho está organizado em seis capítulos que serão descritos no parágrafos seguintes.

O primeiro capítulo trata-se da introdução ao tema, descrevendo o panorama da situação, a contextualização do problema e a justificativa para o desenvolvimento do trabalho. Apresenta também a pergunta da pesquisa, os objetivos gerais e específicos do estudo e a metodologia utilizada.

Os capítulos 2 e 3 serão compostos pela fundamentação teórica. O capítulo 2 abrange os temas de prospecção tecnológica e patentes como fonte de informação tecnológica. Posteriormente, é apresentado a relação entre sustentabilidade e tecnologia, o mercado de crédito de carbono e o aprofundamento nas tecnologias verdes. O capítulo 3 tratará da tecnologia verde estudada, a biomassa, apresentando dados relativos ao Brasil e o mundo.

O capítulo 4 consta a metodologia da pesquisa com a descrição da tipologia, o detalhamento da pesquisa e a descrição do método para a coleta dos dados.

O capítulo 5 consistirá na apresentação e discussão dos resultados, onde será demonstrado os dados coletados e a análise dos mesmos. Contará com tabelas e gráficos para ilustrar os resultados e para discussão será feita alusão ao referencial teórico.

Por fim, o capítulo 6 apresentará as conclusões e considerações acerca do estudo.

Capítulo 1 - Conceitos fundamentais

A fundamentação teórica retrata os temas de prospecção tecnológica, patentes como fonte de informação e a relação entre tecnologias e sustentabilidade. O objetivo é apresentar o novo enfoque das tecnologias com relação as questões ambientais, econômicas e sociais como um fator importante para o desenvolvimento sustentável.

1.1 Prospecção tecnológica

> Prospecção são estudos conduzidos para se obter informação sobre eventos futuros de tal forma que as decisões de hoje sejam mais solidamente baseadas no conhecimento tácito e explícito disponível. É um termo usado para se referir a tipos bastante diferentes de análises, que vão desde as de curto prazo, focadas em análises de setores específicos, até as de longo prazo, de avaliação mais ampla das mudanças sociais, políticas, econômicas e tecnológicas (Coelho, 2003, p. 9).

"O futuro é incerto, mas há evidências de que tentativas sistemáticas de antever possíveis condições futuras podem ajudar a criar no presente perspectivas bem direcionadas" (TEXEIRA, 2013, p. 7). De acordo com Kupfer e Tigre (2004, p. 1), entende-se prospecção tecnológica como "um meio sistemático de mapear desenvolvimentos científicos e tecnológicos futuros capazes de influenciar de forma significativa uma indústria, a economia ou a sociedade como um todo."

Ainda para Kupfer e Tigre (2004, p.1), "os exercícios de prospecção funcionam como meio de atingir dois objetivos: O primeiro é preparar os atores na indústria para aproveitar ou enfrentar oportunidades ou ameaças futuras. O segundo objetivo é desencadear um processo de construção de um futuro desejável". Dessa forma, a prospecção tecnológica é uma fonte importante de informação para a tomada de decisão, auxiliando empresas a se manterem no mercado e a identificarem desafios e oportunidades através de cenários futuros.

> Os estudos prospectivos, ou de prospecção tecnológica, buscam agregar valor às informações do presente, transformando-as em conhecimento que possa subsidiar os tomadores de decisão e os formuladores de políticas na elaboração de estratégias de inovação, bem como na identificação de rumos e oportunidades futuras para diversos atores sociais (TEXEIRA, 2013, p. 11).

Os estudos prospectivos podem ocorrer por revisões literárias e análises de informações através de revistas técnicas, livros e sites especializados, dados estatísticos e patentes. Algumas técnicas e metodologias são apresentadas no Quadro 1.

Método	Modelo	Descrição
Monitoramento e Sistemas de Inteligência	1) Monitoramento 2) Inteligência Competitiva Tecnológica	Utilizada para buscar fontes de informação e monitorar o ambiente, sendo importante para qualquer tipo de prospecção. Garante vantagem competitiva.
Análise de Tendências	1) Regressão 2) Curva S - Fisher-Pry - Gompertz - Limite de crescimento - Curvas de aprendizado 3) Equações de Lotka-Volterra	Padrões do passado serão mantidos no futuro através de extrapolação de tendências utilizando técnicas matemáticas e estatísticas. A sofisticação da extrapolação de tendências não garante a validação da prospecção, o que assegura é a qualidade dos dados disponíveis.
Opiniões de Especialistas	1) Delphi 2) Web Delphi 3) Painel de Especialistas 4) Tecnologias Críticas 5) Surveys 6) Avaliação Individual 7) Comitês, Seminários, Conferências e Workshops	Método qualitativo utilizado quando a informação não pode ser quantificada ou quando os dados não estão disponíveis. Utilizada com base nas opiniões de especialistas para complementar as informações obtidas e garantir uma maior qualidade.
Cenários	1) Godet e La Prospective 2) GBN 3) Matriz SWOT	Norteador de um futuro possível, onde decisões atuais serão baseadas. É a descrição de uma situação futura que pode ser realizável ou desejável.
Métodos computacionais e ferramentas analíticas	1) Modelagem 2) Simulação 3) Análise de multicritérios 4) Cientometria 5) Bibliometria - Análise de Patentes - Análise de Conteúdo	Utilizam a tecnologia da informação para obter grandes quantidades de dados disponíveis de forma eletrônica a fim de identificar tendências.
Criatividade	1) Análise Morfológica 2) Análise de Impacto 3) Brainstorming 4) Focus Group 5) Metáforas e Analogias 6) Ficção Científica	Métodos que ampliam a habilidade de visualizar futuros alternativos.

Quadro 1. Métodos de prospecção tecnológica
Fonte: Elaborado a partir de COELHO, 2003

Para Texeira (2013) não há uma melhor metodologia para a prospecção tecnológica, prevalecendo diferentes métodos e ferramentas de análise. Mas destaca que os recursos direcionados à P&D e estatísticas de patentes são relevantes para a mensuração da inovação. Para Pereira; Bufrem e Zanon (2004) a patentometria se inscreve no contexto de análises estatísticas de indicadores de patentes.

Coelho (2003) aponta a cientometria e a bibliometria como as ferramentas utilizadas pela ciência da informação para medir a produtividade científica e identificar redes de cooperação na ciência e na tecnologia. Coelho (2003) acrescenta que a análise de tais documentos de patentes pode identificar novas tecnologias pela análise dos padrões de pedidos de patentes em determinados campos.

Os dados bibliométricos dos documentos de patentes (número, país de origem, inventor etc) podem ser usados para executar análises estatísticas. De acordo com Pereira; Bufrem e Zanon (2004) partindo do pressuposto que há uma relação cada vez mais estreita entre tecnologia e ciência devido a interdisciplinaridade e o ritmo das inovações tecnológicas, percebe-se a importância de estudos que reconheçam a utilização de documentos de patentes.

1.2 Patentes como fonte de informação tecnológica

A proteção à Propriedade Intelectual (abrange os direitos relativos às invenções em todos os campos para bens intangíveis) estimula o processo de inovação e difusão de novas tecnologias, tornando-se importante tema de estudo. Neste contexto, no trabalho será dado foco a uma de suas modalidades de proteção, a Propriedade Industrial, regida pela Lei de Propriedade Industrial (Lei n°9279/96), relacionada às patentes.

> Patente é um título de propriedade temporária sobre uma invenção ou modelo de utilidade, outorgado pelo Estado aos inventores ou autores ou outras pessoas físicas ou jurídicas detentoras de direitos sobre a criação. Com este direito, o inventor ou o detentor da patente tem o direito de impedir terceiros, sem o seu consentimento, de produzir, usar, colocar a venda, vender ou importar produto objeto de sua patente e/ou processo ou produto obtido diretamente por processo por ele patenteado. Em contrapartida, o inventor se obriga a revelar detalhadamente todo o conteúdo técnico da matéria protegida pela patente (INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL, 2011).

O Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), autarquia federal vinculada ao Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (MDIC), tem por finalidade principal, executar, no âmbito nacional, as normas que regulam a Propriedade Industrial, sendo responsável, por exemplo, pela concessão de patentes.

Ao conceder o título de propriedade sobre determinada invenção garante ao inventor o monopólio sobre a tecnologia e evita terceiros de produzir, usar, vender os objetos sem sua permissão, durante um período estipulado. É um interesse do Estado que as pessoas desenvolvam tecnologia e disseminem o conhecimento tecnológico.

Conforme a Lei da Propriedade Industrial, patentes de invenção (PI) são relacionadas a produtos ou processos a partir de novas ideias individuais ou de pesquisas científicas com prazo de vigência de 20 anos. Para uma invenção ser pantenteável deve apresentar novidade absoluta, atividade inventiva e aplicação industrial. Patentes de modelo de utilidade (MU) correspondem a uma melhoria funcional, incremento em um produto já existente, cujo prazo de vigência é de 15 anos.

O sistema de patentes do Brasil e da maioria dos países baseiam-se no sistema "*firs-to-file*", onde os pedidos de patentes para tecnologias desenvolvidas é submetida ao INPI no estágio mais cedo possível e esta tecnologia é revelada ao público depois de um certo período de tempo (sigilo de 18 meses) (PEREIRA; BUFREM; ZANON, 2004).

A patente tem validade apenas no território em que foi concedida, mas a Convenção de Paris (CUP) garante o direito de propriedade (prioridade unionista) para os depositantes de pedidos de patente nos países signatários, podendo apresentar, dentro de um prazo de 12 meses, um pedido correspondente aos outros países-membros (JUNGMANN & BONETTI, 2010).

O sistema de patentes representa uma importante fonte de informação tecnológica que permite o acesso ao estado da técnica de uma determinada tecnologia bem como seu monitoramento. Ao conceder o título de propriedade sobre determinada invenção garante ao inventor o monopólio sobre a tecnologia e em troca, deve-se revelar a tecnologia, ou seja, todo o conteúdo técnico através do documento de patente.

O termo documento de patente compreende tanto o pedido publicado quanto a patente concedida. Dependendo do documento não se trata de uma patente propriamente, mas de um pedido de patente, o que em muitos casos, sequer torna-se

uma patente, ou seja, este pedido pode ter sido indeferido em um escritório de patentes. O tipo de código (Kind code) que acompanha o número do documento revela a natureza deste documento. No Brasil, um pedido publicado recebe o código “A” após o número do documento, enquanto que uma patente concedida recebe o código “B”.

Este documento apresenta formato universal, formado por:

- Folha de rosto, que contém:
  - (54) Título da invenção
  - (19) País de origem
  - (51) Classificação Internacional de Patente – IPC
  - (73) Titularidade da patente (proprietário da invenção – depositante)
  - (72) Nome do(s) inventor(es)
  - (10) Número do documento
  - (22) Data do depósito (pedido)
  - (43) Data da publicação
  - (57) Resumo da invenção (resumo geral e finalidade da mesma)
  - Código INID (identificam todas as informações que constam da folha de rosto do documento de patente). Segundo OMPI, o "INID" é um acrônimo para "Números acordados internacionalmente para a Identificação de (bibliográfica) de dados". Alguns exemplos:

    (10) Identificação da patente ou documento de patente

    (11) Número da patente ou do documento da patente

    (20) Dados relativos ao pedido de uma patente

    (22) Data do pedido de depósito

    (50) Informação Técnica

    (51) Classificação Internacional de Patente
- Relatório descritivo:
  - Descrição técnica detalhada do invento (contexto tecnológico, estado da técnica, aplicação industrial e o progresso tecnológico) de modo a possibilitar a realização por um técnico no assunto.
- Reivindicações:
  - Delimita o que vai ser protegido pela patente, os elementos da invenção que serão protegidos.

- Desenho:
    - Caso seja necessário para maiores detalhes da invenção.

Para o INPI, "a informação tecnológica contida em documentos de patentes permite saber o que já foi desenvolvido em determinada área, as rotas tecnológicas usadas e outros dados importantes para quem precisa inovar."

Mas como é possível definir um estudo de prospecção tecnológica através de documentos de patentes? Um levantamento desses documentos pode ser realizado através dos depósitos de pedidos de patentes nas bases de dados de pedidos de patentes, depositados no escritório Europeu de Patentes (EPO), no Escritório Americano de Patentes (USPTO), no Escritório Japonês de Patentes (JPO) e no banco de dados no INPI. De posse de tais documentos, pode-se então avaliar o avanço da tecnologia em determinadas áreas.

Para tanto, a quantidade de depósitos de pedidos de patentes na área selecionada deve ser investigada. A busca pode ser realizada através de palavras-chave, ou pelo nome do inventor, ou pelo nome do depositante, ou pelo número de identificação, ou, ainda, pela Classificação Internacional de Patentes (CIP, na sigla em inglês IPC - International Patent Classification). Deve-se também mencionar o período do monitoramento, pois o depósito de pedidos nos escritórios de patentes é contínuo. As estratégias utilizadas na busca vão direcionar a seleção dos dados.

De acordo com o INPI, todos os pedidos de patentes publicados são classificados de acordo com a área tecnológica pela Classificação Internacional de Patentes (CIP/IPC) e, desde 2014, pela Classificação Cooperativa de Patentes (CPC - Cooperative Patent Classification, na sigla em inglês).

Segundo o Guia do IPC (2012), a Classificação Internacional de Patentes foi criada a partir do Acordo de Estrasburgo (1971) organizada de acordo com níveis hierárquicos, que são: seções, classes, subclasses, grupos e subgrupos. A seção é o nível mais alto da hierarquia e cada uma tem um título e uma letra maiúscula como código específico, a saber:

A: Necessidades Humanas;

B: Operações de Processamento; Transporte;

C: Química; Metalurgia;

D: Têxteis; Papel;

E: Construções fixas;

F: Engenharia Mecânica; Iluminação; Aquecimento; Armas; Explosão;

G: Física;

H: Eletricidade.

Ainda de acordo com o Guia da IPC (2012), cada seção é subdividida em classes que são o segundo nível hierárquico da classificação. Apresenta o símbolo da classe, símbolo da seção seguido por um número de dois dígitos, por exemplo C10, e o título da classe que fornece uma indicação do conteúdo. Exemplo: C10 - Indústrias do petróleo, do gás ou do coque; gases técnicos contendo monóxido de carbono; combustíveis; lubrificantes; turfa.

Cada classe abrange uma ou mais subclasses, que são o terceiro nível hierárquico da classificação. Da mesma forma, apresenta o símbolo da subclasse, isto é, símbolo da classe seguido por uma letra maiúscula, exemplo: C10B, e o título da subclasse que indica, tão precisamente quanto possível, o conteúdo da classe. Exemplo: C10B - Destilação destrutiva de substâncias carbonáceas para produção de gás, coque, alcatrão ou substâncias similares.

Cada subclasse é desdobrada em subdivisões denominadas “grupos”, que podem ser tanto grupos principais quanto subgrupos. Cada símbolo do grupo consiste no símbolo da subclasse seguido de dois números separados por uma barra oblíqua. O símbolo do grupo principal consiste no símbolo da subclasse seguido de um número de um a três dígitos, da barra oblíqua e do número 00. O título do grupo principal define um campo da matéria dentro do escopo da sua subclasse. Exemplo: C10B 53/00 - Destilação destrutiva, especialmente adaptada a determinadas matérias -primas sólidas ou matérias-primas sólidas de forma especial.

Os subgrupos formam subdivisões sob os grupos principais. Cada símbolo do subgrupo consiste no símbolo da subclasse seguido por um número de um a três dígitos de seu grupo principal, da barra oblíqua e um número de pelo menos dois dígitos diferentes de 00. Exemplo: C10B 53/02 - De material contendo celulose

Resumindo:

Seção: C QUÍMICA, METALURGIA

Classe: C10

Subclasse: C10B

Grupo principal: C10B 53/00

Subgrupo: C10B 53/02

A CPC é o sistema de classificação criado pelos escritórios europeu e americano de patentes, baseado na IPC sendo apenas mais detalhado. A IPC possui em torno de 70 mil grupos e a CPC em torno de 200 mil grupos (INPI).

A função de divulgar as informações contidas nos documentos de patentes é um dos pilares do sistema de patentes. Realizando a pesquisa se verifica quantos documentos de patentes foram depositados em cada escritório no setor tecnológico específico, o que permitirá avaliar o tema abordado no cenário mundial e brasileiro, no que se refere aos documentos de pedidos de patentes e assim definir a prospecção relativa a esse setor.

A informação tecnológica presente nos documentos de patentes é importante para avaliar mudanças de cenário e prever tendências. A prospecção de um determinado setor tecnológico permite analisar as características, as potencialidades e a evolução das competências tecnológicas. Maricato; Noronha e Fujino (2010) corroboram que o documento de patente apresenta características próprias e bases eletrônicas confiáveis que permitem ser altamente utilizados para a criação de indicadores de esforços tecnológicos para medir as atividades de inovação dos países, regiões e organizações.

Segundo o guia da WIPO (2012) é possível perceber que a partir dos documentos de patentes pode-se coletar informações comerciais, técnicas e legais. As informações comerciais (relacionadas a empresas, concorrentes, mercado) são obtidas a partir dos dados bibliográficos, apresentados na folha de rosto como nome do inventor, depositante, data do depósito, país de origem. As informações técnicas são apresentadas no relatório descritivo e no desenho (se houver). As informações legais são obtidas pela reivindicações da patente, onde define o que de fato é protegido e o alcance da patente e do estatuto jurídico. Pode-se ainda identificar as informações políticas a partir de uma análise das tendências tecnológicas dos pedidos de patentes efetuados em determinados setores relacionadas a políticas públicas.

A informação contida nos documentos de patentes publicados é uma fonte para divulgar os avanços mais recentes relacionados a tecnologia. Geralmente, tem o intuito de contribuir com o conhecimento sobre as pesquisas desenvolvidas, identificando as

vantagens, aplicações e carências sobre o setor tecnológico investigado. As possíveis informações obtidas a partir dos documentos de patentes são descritas no Quadro 2.

Questão de monitoramento	Por que monitorar? Que informações obter?	Onde encontrar?
Que empresas têm investido na tecnologia?	Monitorar a concorrência; descobrir oportunidades de negócios; estabelecer parcerias; intensificar a relação universidade-empresa.	- Titularidade da patente
Como acompanhar a estratégia dos concorrentes de uma tecnologia?	Analisar as tecnologias que estão sendo investidas pelos concorrentes.	- Titularidade da patente - IPC
Como é possível identificar tendências tecnológicas?	Avaliar o desenvolvimento tecnológico em áreas diversas, observando as mudanças técnicas e cenários ao longo do tempo.	- IPC - Data do depósito
Como verificar a capacidade de inovação?	Avaliar o número de patentes depositadas por uma empresa ou país/região.	- Titularidade da patente - País de origem*
Como monitorar tecnologias nacionais e regionais?	Identificar indicadores quantitativos de tecnologia em P&D para avaliar a capacidade de uma região ou país. Identificar áreas fracas e fortes.	- País de origem* - Titularidade da patente
Como identificar os principais países produtores de uma tecnologia?	Permite identificar o enfoque na área tecnológica de interesse e identificar os indicadores de desenvolvimento.	- País de origem*
Como identificar interesses comerciais dos depositantes?	Analisar pedidos de patentes ou famílias de patentes para a mesma invenção em países diferentes.	- País de origem*
Como realizar o mapeamento de mercado?	Em função dos países que a proteção foi solicitada é possível identificar mercados potenciais de uma tecnologia específica, identificar os principais mercados de interesse. Ainda é possível mapear mercados onde a tecnologia encontra-se disponível por não ter proteção.	- País de origem*
Como identificar os principais mercados de interesse?	Mapear mercados para uma tecnologia específica, descobrir oportunidades de negócios.	- Família de Patentes (depósitos daquela patente)
Como identificar os especialistas na	Determinar as organizações de pesquisa, grupo de inventores de uma	- Nome do(s) inventor(es)

tecnologia?	área específica de tecnologia.	
Como identificar os avanços mais recentes da tecnologia?	Identificar as mudanças técnicas, fornecendo um histórico e o progresso tecnológico no campo específico.	- Data do depósito - Relatório Descritivo
Como estabelecer o estado da técnica em determinado campo da tecnologia?	Identificar as informações técnicas para evitar a duplicação de trabalho de pesquisa em tecnologias já existentes, fornecer ideias para melhorias adicionais e/ou identificar desenvolvimentos recentes na área de tecnologia que deve ser monitorado.	- RelatórioDescritivo - Desenho(s)
Como é feito a transferência tecnológica?	O conteúdo da invenção deve ser descrito de forma que outra pessoa consiga realizar para estimular novas ideias e resolver problemas tecnológicos.	- RelatórioDescritivo - Desenho(s)
Como verificar a patentabilidade?	Identificar a novidade, a atividade inventiva e a aplicação industrial.	- RelatórioDescritivo - Desenho(s)
Como selecionar um novo tema de pesquisa?	Extrair novas ideias, desenvolver novos produtos	- RelatórioDescritivo - Desenho(s)

Quadro 2. Informações obtidas nos documentos de patentes
Fonte: Elaborado a partir de Pereira; Bufrem e Zanon (2004) e guia da WIPO (2012)
*País de origem = país de prioridade, ou seja, país do primeiro depósito.

Os documentos de patentes podem ser utilizados para criação de indicadores de ciência, tecnologia e inovação sendo úteis para auxiliar a tomada de decisão de empresas, industrias, universidades e investidores. Porém, segundo Maricato; Noronha e Fujino (2010), apesar de todo conteúdo disponibilizado pelos documentos de patentes, ainda é pouco utilizado no Brasil para construções de indicadores.

Pereira; Bufrem e Zanon (2004) afirma que diante do quadro incipiente do Brasil, deve-se colaborar com mudanças nos sistemas de ciência, tecnologia e inovação, aumentando o reconhecimento de patentes como produto acadêmico e o conhecimento sobre sua importância estratégica para as universidades e países.

Os estudos de prospecção tecnológica através de documentos de patentes são instrumentos importantes quanto a inovação tecnológica e importantes para avaliação de cenários e acompanhamento do desenvolvimento tecnológico do país. Portanto, devem ser estimulados tanto no nível acadêmico quanto na utilização de empresas para traçarem vantagens competitivas.

1.3 Sustentabilidade e tecnologia

Alguns dos problemas ambientais enfrentados são associados ao crescimento tecnológico. Porém, o desenvolvimento e as tecnologias limpas estão cada vez mais relacionados como forma de reduzir os impactos ambientais. De acordo com Santos e Oliveira (2014) a relação de preservação do meio ambiente e produtividade econômica não são excludentes, pelo contrário são complementares.

A tecnologia, se utilizada de maneira correta, é capaz de melhorar a eficiência do aproveitamento dos recursos naturais e estimular a descoberta de novas tecnologias e alternativas de desenvolvimento. Para Santos (2013) o avanço tecnológico proporciona novos métodos de produção, gera riquezas, aumenta a produtividade e melhora a qualidade de vida da população.

Dessa forma, a conscientização ambiental vem crescendo nos últimos anos e aumentando o foco no desenvolvimento sustentável. Segundo a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (1988), criada pelas Nações Unidas, a definição de desenvolvimento sustentável é "aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atenderem às suas próprias necessidades" apresentada no relatório “Nosso Futuro Comum”.

Santos e Oliveira (2014) relatam que a sustentabilidade melhora as condições de vida das comunidades humanas e respeita os limites da capacidade do ecossistema, possuindo um sentindo plural e interdisciplinar na Constituição Federal Brasileira de 1988, sendo visto no aspecto ambiental com foco social, empresarial, administrativo e econômico. Para Amaral (2005) o conceito é abrangente e se aplica a políticas públicas e ações do governo, ao trabalho de institutos e ações não governamentais relacionadas ao desenvolvimento urbano e aos setores industrial, comercial, agrícola e de serviços.

Para consolidar o desenvolvimento sustentável ocorreu em 1992, no Rio de Janeiro, a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio-92). Neste encontro começaram a ser definidas as ações para proteger o meio ambiente e foi criado um instrumento de planejamento que descreve como essas ações devem ser realizadas para o desenvolvimento sustentável, a chamada Agenda 21.

A Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, a Rio+20, realizada também no Rio de Janeiro marcou os vinte anos de realização da Rio-

92 e contribuiu para renovar o compromisso com o desenvolvimento sustentável. Nesta conferência foi desenvolvido o documento “O futuro que queremos”, onde reconhece o papel crítico da tecnologia e a importância na inovação, fortalecendo a relação entre inovação e sustentabilidade. Dessa forma, realça a importância entre a capacidade científica, tecnológica e de inovação para o desenvolvimento sustentável. Além disso, ressalta a necessidade da transferência de tecnologias ambientalmente saudáveis.

Segundo Longa (2008) o desenvolvimento sustentável se tornou prioridade nos países em desenvolvimento devido aos interesses estratégicos para ampliar a matriz energética e ainda por priorizar a inclusão social, geração de emprego e renda, já os países desenvolvidos foram motivados pelas questões geopolíticas, pelo elevado preço do petróleo e pelo risco ambiental.

Para Amaral (2005) as organizações que inserem o conceito de desenvolvimento sustentável possuem como vantagem: redução dos custos através do uso mais eficiente dos recursos; melhor relação da companhia e alinhamento com as partes interessadas; redução do impacto ambiental, econômico e social nos projetos e melhor adaptação com as mudanças de cenário no ambiente externo.

Para Santos e Oliveira (2014) a crescente busca por alternativas que visam alinhar o desenvolvimento econômico com a preservação ambiental estimulou a criação de tecnologias verdes. Ainda para Amaral (2005) uma das abordagens para a questão da sustentabilidade nas empresas é o investimento em projetos e processos que consumam menos recursos energéticos, que poluam menos e que utilizem tecnologias mais limpas.

1.4 Mercado de crédito de carbono

Em 1997, no Japão, foi acordado o Protocolo de Kyoto, um documento que sugere a redução de gases do efeito estufa através de regras pautadas pela ONU, onde os países desenvolvidos deveriam aceitar o acordo uma vez que correspondem a maior parte das emissões de gases poluentes da atmosfera. O mercado de crédito de carbono é voltado para a criação de projetos de redução da emissão dos gases que aceleram o processo de aquecimento do planeta.

O Protocolo de Kyoto classifica os países envolvidos de acordo com sua economia e nível de desenvolvimento. O Brasil não tem compromisso de redução de

emissão de gases de efeito estufa (BRASIL, 2012). Foram estabelecidos três mecanismos: o Comércio de Emissões, a Implementação Conjunta e o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL).

O comércio de emissões é um sistema global de compra e venda de emissões de carbono com base nos limites estabelecidos para emissão de gases. A partir desses limites são lançadas permissões de emissões que podem ser comercializadas (MENEGUIN, 2012). Isto significa que os países que conseguem emitir menos do que foi estabelecido à eles podem vender o excedente àqueles que não conseguiram. A partir disto surgiu o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL).

O MDL foi criado para a participação efetiva dos países em desenvolvimento através de projetos financiados pelos países desenvolvidos. A proposta consiste que em cada tonelada de CO_2 que deixa de ser emitida ou que é retirada da atmosfera por um país em desenvolvimento possa ser negociada no mercado (BRASIL, 2012). Logo, os países desenvolvidos que ultrapassam suas metas podem investir em projetos de MDL dos países em desevenvolvimento com o objetivo de conseguirem créditos para emissão dos gases.

O Mecanismo de Implementação Conjunta é o acordo feito somente entre países desenvolvidos e industrializados, para adquirir entre eles, unidades de redução de emissões através de estudos para realização de projetos de redução de emissão de gases do efeito estufa e utilização de recursos financeiros para colaborar com o alcance de objetivos em comum e entre si (BRASIL, 2012). Dessa forma, se um país não consegue reduzir suas emissões, pode-se firmar um acordo com outro país para ajudá-lo.

O mercado de créditos de carbono é operado, principalmente, entre as empresas de cada país que devem seguir os critérios do Protocolo de Kyoto. As empresas criam projetos para reduzir suas emissões, onde cada tonelada de CO_2 que o projeto deixar de lançar à atmosfera rende um crédito para a companhia. Esses créditos podem ser vendidos a empresas de países que já estabeleceram metas de redução para alguns setores industriais. As empresas compradoras podem utilizar o crédito para contribuir com as metas de seus países sem reduzir suas emissões (UBRABIO, 2012).

Segundo a BM&FBovespa apud Alves; Oliveira e Lopes (2013):

> O mercado de carbono é um ambiente eletrônico de negociação desenvolvido para viabilizar, de forma ágil, segura e transparente, o fechamento de negócios com créditos gerados por projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) e no âmbito do

> mercado voluntário." As operações são realizadas através de leilões eletrônicos e agendados pela BM&FBovespa a pedido das entidades públicas ou privadas.

Segundo Meneguin (2012) os projetos devem ser propostos por governos, ONGs, cooperativas, associações e empresas ou outras instituições formais, mas não por indivíduos ou entidades informais. Depois que o projeto entra em vigor, o Conselho Executivo do MDL emite a Redução Certificada de Emissões (RCE), ou seja, o documento eletrônico que especifica os créditos de carbono alcançados pelo projeto.

"O crédito de carbono é um certificado eletrônico que é emitido quando há diminuição de emissão de gases que provocam o efeito estufa, gerador de aquecimento global." (MENEGUIN, 2012)

De acordo com o Ubrabio (2012), o Brasil sai ganhando com esse protocolo, pois qualquer projeto elaborado aqui com a finalidade de diminuir o efeito estufa pode se transformar em crédito de carbono. Se por acaso algum país rico não conseguir ou tiver dificuldade de atingir a meta, ele poderá comprar esse crédito no Brasil.

Este se configura como uma interessante alternativa de negócio para o Brasil, pois os países desenvolvidos podem investir em projetos realizados nos países em desenvolvimento (BRASIL, 2012). Algumas iniciativas sustentáveis já foram desenvolvidas no país como o Projeto Plantar (primeiro projeto brasileiro do Fundo Protótipo de Carbono).

O mercado de crédito de carbono e os projetos de MDL auxiliam a redução de emissões dos gases que causam o efeito estufa e incentivam o desenvolvimento de inovações tecnológicas. Estes podem ser caracterizados como estímulos para o desenvolvimento tecnológico, uma vez que um projeto desenvolvido, após aprovado pelos órgãos internacionais, pode ser capaz de gerar créditos para o país reduzir as emissões de dióxido de carbono.

Além disso, atrelam a ideia de sustentabilidade à empresa, gerando vantagens competitivas no mercado e uma melhora na relação com meio ambiente. As empresas se beneficiam com a comercialização dos créditos de carbono através de retornos financeiros e, em conjunto, promovem uma harmonização com o meio ambiente.

Segundo Godoy (2013) o que mais importa na hora de implantar um projeto de MDL é o interesse em melhorias ambientais, mas os recursos financeiros decorrentes da venda dos certificados exercem também um papel decisivo no desenvolvimento de um

projeto.

Os países comprometidos deverão implementar medidas e políticas para limitar ou reduzir as emissões de gases de efeito estufa, colaborando com a pesquisa, a promoção, o desenvolvimento e o aumento do usos de formas novas e renováveis de energia, de tecnologias ambientalmente saudáveis, que sejam avançadas e inovadoras, atuando de forma sustentável, levando em consideração a mudança climática ocorrida nos últimos anos (BRASIL, 2012).

1.5 Tecnologias Verdes

Santos e Oliveira (2014) afirmam que uma das vertentes da sustentabilidade está relacionado ao desenvolvimento de tecnologias ambientalmente saudáveis. No capítulo 34 da Agenda 21, encontrado no site do Ministério do Meio Ambiente:

> As tecnologias ambientalmente saudáveis protegem o meio ambiente, são menos poluentes, usam todos os recursos de forma mais sustentável, reciclam mais seus resíduos e produtos e tratam os dejetos residuais de uma maneira mais aceitável do que as tecnologias que vieram substituir.
>
> As tecnologias ambientalmente saudáveis, no contexto da poluição, são "tecnologias de processos e produtos" que geram poucos ou nenhum resíduo, para a prevenção da poluição. Também compreendem tecnologias de "etapa final" para o tratamento da poluição depois que esta foi produzida.

As tecnologias ambientais são aquelas que possibilitam inovações nos processos produtivos e a criação de produtos capazes de diminuir ou eliminar os impactos degradantes ao meio em que são aplicadas (SANTOS E OLIVEIRA, 2014).

As tecnologias ambientalmente saudáveis, também conhecidas como tecnologias verdes, tendem a minimizar o desperdício ao gerar menos resíduos ao meio ambiente. O investimento na inovação dessas tecnologias que não agridam ao meio ambiente trazem benefícios como incentivos governamentais, fortalecimento da imagem da organização e a responsabilidade social.

Há uma melhoria no desempenho ambiental da empresa, adquirindo uma maior inserção em um mercado cada vez mais exigente e a melhoria da imagem pelos clientes. Além disso, a redução do consumo de recursos energéticos e do desperdício de material garante uma redução nos custos de produção e de matérias primas. Dessa forma, fica

evidente as vantagens que uma empresa pode atingir em relação ao crescimento econômico e os pontos positivos percebidos pela sociedade como um todo.

Santos e Oliveira (2014) ainda afirmam que as tecnologias verdes trazem uma inovação para o processo produtivo de forma mais sustentável, beneficiando o indivíduo que desenvolve a tecnologia e o coletivo através da preservação do meio ambiente.

A Agenda 21, capítulo 34, ainda realça a importância da disponibilidade da informação científica e tecnológica, o acesso à tecnologia ambientalmente saudável e a sua transferência tecnológica para o desenvolvimento sustentável. Dessa forma, busca-se aprimorar as informações e os riscos ambientais das tecnologias atuais e facilitar o acesso às tecnologias ambientalmente saudáveis.

Alinhado aos preceitos das questões ambientais, a Organização das Nações Unidas (ONU) cobrou da Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI/WIPO) maior empenho em relação ao papel da tecnologia e do desenvolvimento industrial a respeito das questões climáticas, uma vez que a Propriedade Industrial encoraja o investimento em novas tecnologias. A OMPI é um fórum global para serviços de Propriedade Intelectual, criada em 1967, cujo objetivo é liderar o desenvolvimento de um sistema internacional de Propriedade Intelectual.

Nesse contexto, em 2010, a OMPI lança uma ferramenta online, o IPC Green Inventory (conhecido como inventário verde), contendo uma listagem do inventário das tecnologias consideradas verdes. Essa ferramenta foi desenvolvida para facilitar a busca por informações relacionadas a essas tecnologias ambientalmente amigáveis, estando vinculada ao sistema de Classificação Internacional de Patentes.

O banco patentário verde é capaz de gerar conhecimento através das informações contidas nas patentes, sendo um veículo importante para transferência tecnológica e para incentivar pesquisas e o desenvolvimento de tecnologias verdes, gerando benefícios para a sociedade que busca a sustentabilidade.

O inventário verde possui dois objetivos: o primeiro é facilitar a busca e a identificação de tecnologias verdes e o segundo é contribuir para que pesquisadores e investidores do setor privado invistam em recursos de pesquisa e desenvolvimento nas tecnologias verdes já existentes (REIS; OSAWA; MARTINEZ, 2013).

Visando a proteção das tecnologias verdes, foi desenvolvido a sistemática da patenteabilidade verde, que busca a concessão da patente em um período menor que o

usual, incentivando o desenvolvimento de inovações menos prejudiciais ao meio ambiente (SANTOS E OLIVEIRA, 2014).

> Art. 2° Entende-se por pedidos de Patentes Verdes os pedidos de patentes com foco em tecnologias ambientalmente amigáveis ou ditas tecnologias verdes, sendo tais tecnologias dispostas e apresentadas em um inventário publicado pela Organização Mundial da Propriedade Intelectual - OMPI - excluindo as áreas: a)administrativas, regulamentadoras ou aspectos de design, e, b) geração de energia nuclear. (BRASIL.MDIC. INPI, 2014)

A implementação de programas que inter-relacionam o sistema de propriedade industrial com o meio ambiente teve início na Austrália, Canadá, Israel, Japão, Coréia, Reino Unido e Estados Unidos, mais tarde iniciou-se no Brasil e na China em 2012 (SANTOS; HASNER; FERREIRA, 2016).

Em alinhamento com as políticas públicas relativas ao combate às mudanças climáticas - Lei 12187/2009 que institui a Política Nacional sobre Mudanças do Clima – PNMC, o INPI criou, em abril de 2012, o Programa Piloto de Patentes Verdes através da publicação da Resolução n°283/2012.

> O PRESIDENTE DO INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL – INPI e o DIRETOR DE PATENTES, no uso de suas atribuições, e tendo em vista o disposto na Lei n° 9.279, de 14 de maio de 1996, Lei da Propriedade Industrial – LPI e na Instrução Normativa PR n° 17 de 18 de marco de 2013, em alinhamento com as políticas públicas relativas ao combate às mudanças climáticas na forma da Lei n° 12.187, de 29 de dezembro de 2009, que institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima – PNMC, e o Decreto n° 7.390, de 9 de dezembro de 2010, pautado, ainda em atender aos dispostos do acordo firmado da Agenda Ambiental da Administração Pública, a A3P, e no Decreto n° 3.201, de 6 de outubro de 1999 (BRASIL.MDIC. INPI, 2014).

O programa piloto no Brasil teve início em abril de 2012 e encerrou sua terceira fase em abril de 2016. Desde dezembro de 2016, o INPI passou a oferecer o exame prioritário de pedidos relacionados a tecnologias verdes como serviço permanente. Este fato evidencia a importância das tecnologias verdes no cenário atual brasileiro e sua contribuição na identificação das tecnologias estratégicas para o país.

Segundo Richter (2014) a vantagem na agilidade da concessão das patentes é disponibilizar mais rápido a nova tecnologia no mercado e essa redução do tempo pode motivar a concorrência a desenvolver novas tecnologias igualmente sustentáveis, acelerando o processo de inovação.

A aceleração do exame dos pedidos de patentes voltadas ao meio ambiente

através de análises prioritárias incentiva o desenvolvimento de tecnologias verdes ao oferecer às empresas inovadoras a oportunidade de conseguirem as patentes em menos tempo. É importante destacar o fortalecimento da Propriedade Intelectual em estímulo ao desenvolvimento de novas tecnologias em cenários em prol do meio ambiente.

Para Richter (2014), as patentes verdes beneficiam tanto o inventor quanto a sociedade. O inventor pois possibilita a obtenção da carta-patente com redução do prazo comum do exame e a sociedade à medida que equilibra o desenvolvimento e a sustentabilidade. Para Oliveira; Freitas e Dantas (2013) melhora a qualidade de vida da população e é a garantia do futuro das próximas gerações pelo fato de incentivar a criação de tecnologias que beneficiem a natureza. Além disso, auxilia a sustentabilidade, a economia verde, o desenvolvimento social, através da geração de renda e emprego no setor tecnológico, e incentiva as empresas a investir em prol do meio ambiente.

Nesse sentido, as tecnológicas verdes encontradas são: energia alternativa, transportes, conservação de energia, gerenciamento de resíduos e agricultura. O Quadro 3 apresenta a listagem de tecnologias verdes do inventário da OMPI.

Tecnologias Verdes	**Subcategorias**
Energias Alternativas	• Biocombustíveis; • Ciclo combinado de gaseificação integrada (IGCC); • Células-combustível; • Pirólise ou gaseificação de biomassa; • Aproveitamento de energia a partir de resíduos de atividades humanas.
Transportes	• Veículos híbridos; • Veículos elétricos; • Estações de carregamento para veículos elétricos; • Veículos alimentados por energia extraída das forças da natureza (sol,vento, ondas, etc.); • Veículos alimentados por fonte de potência externa (energia elétrica, etc.); • Veículos com freios regenerativos; • Veículos cuja carroceria possui baixo arrasto aerodinâmico; • Veículos com embreagem eletromagnética (menor perda na transmissão).
	• Armazenagem de energia elétrica; • Circuitos de alimentação de energia elétrica; • Medição do consumo de eletricidade;

Conservação de energia	• Armazenamento de energia térmica; • Iluminação de baixo consumo energético; • Isolamento térmico de edificações; • Recuperação de energia mecânica (ex: balanço, rolamento, arfagem).
Gerenciamento de resíduos	• Eliminação de resíduos; • Tratamento de resíduos; • Controle de poluição.
Agricultura	• Técnicas de reflorestamento • Técnicas alternativas de irrigação; • Pesticidas alternativos; • Melhoria do solo (ex: fertilizantes orgânicos derivados de resíduos).

Quadro 3. Lista de tecnologias verdes
Fonte: Elaborado a partir de dados da OMPI

Dentre as tecnologias verdes apresentadas, o foco do trabalho será na biomassa, encontrada em energias alternativas. Para Foelkel (2016) a economia verde é baseada na geração de biocombustíveis e bioprodutos derivados da biomassa, onde pretende-se que a sociedade enxergue como: verde, renovável, sustentável, ecoficiente, competitiva e rentável.

Capítulo 2 - Biomassa

Este capítulo tratará da tecnologia verde estudada: a biomassa (alternativa energética sustentável encontrada na listagem do inventário de tecnologias consideradas verdes da OMPI), tendo em vista a necessidade atual de busca por fontes de energias sustentáveis e do combate às mudanças climáticas. Serão apresentados dados relativos à biomassa no Brasil e no mundo.

2.1 Biomassa

De acordo com Neiva (1987) o aumento dos preços de petróleo, depois da crise de 1973, foi um incentivo para tornar mais competitivas outras fontes de energia e o desenvolvimento de atividades em torno de fontes alternativas, o que aumentou a demanda de recursos para investimentos na área energética.

Longa (2008) afirmou que a crise do petróleo foi uma boa oportunidade para o uso de biocombustíveis e que as energias renováveis, principalmente os derivados de biomassa, vêm sendo utilizadas para complementar a matriz energética. Para Foelkel (2016) quanto mais caro e escasso se tornar o petróleo como fonte de energia, mais rapidamente as tecnologias e os negócios de biomassa crescerão na economia global.

Apesar disso, Liu et al. (2014) afirmam que entre todas as fontes de energia, os combustíveis fósseis tradicionais, como o carvão, petróleo e gás natural, ainda correspondem a 85% do consumo global. De acordo com Saxena et al. (2009) a biomassa é a quarta maior fonte de energia no mundo.

> Qualquer matéria orgânica que possa ser transformada em energia mecânica, térmica ou elétrica é classificada como biomassa. De acordo com a sua origem, pode ser: florestal (madeira, principalmente), agrícola (soja, arroz e cana-de-açúcar, entre outras) e rejeitos urbanos e industriais (sólidos ou líquidos, como o lixo) (ANEEL, 2008).

O uso da biomassa como fonte renovável de energia vem sendo utilizada para complementar ou diversificar as matrizes energéticas dos países. Segundo Saxena el al. (2009) a biomassa tornou-se uma importante fonte de energia e fornece cerca de 14% de

energia do mundo podendo ser convertida em energia elétrica/calor, combustíveis para o setor de transportes e matéria-prima para os produtos químicos.

Para Koçar e Civas (2013) durante décadas a biomassa tem sido conhecida uma fonte de energia renovável promissora, que pode ser utilizada para produção de biocombustíveis, uma vez que é um recurso abundante com baixa emissão de CO_2 e baixo custo.

A biomassa é uma das fontes para produção de energia com maior potencial de crescimento tanto no mercado nacional quanto internacional. É considerada uma das principais alternativas para a diversificação da matriz energética e da redução de dependência dos combustíveis fósseis, sendo possível obter energia elétrica e biocombustíveis, como o biodiesel e o etanol, para substituição dos derivados de petróleo como o óleo diesel e a gasolina (ANEEL, 2008).

Segundo a OMPI, a bioenergia refere-se, em geral, à energia produzida a partir da biomassa, isto é, matéria orgânica, incluindo culturas e árvores energéticas, culturas alimentares, resíduos de culturas agrícolas, resíduos de madeira, resíduos de animais, resíduos urbanos e outros materiais residuais. A biomassa pode ser convertida em combustíveis sólidos, líquidos ou gasosos ou utilizada para produzir energia térmica através de processos de conversão bioquímica ou física. No primeiro caso, a biomassa é desagregada por decomposição anaeróbia e fermentação, enquanto que, neste último caso, a energia é produzida por gaseificação, pirólise ou combustão direta.

De acordo com Koçar e Civas (2013) a energia pode ser obtida a partir de biomassa de cinco maneiras: produção das culturas que produzem amido, açúcar, celulose e óleo; lixo sólido que pode ser queimado; digestores anaeróbios que produzem biogás que pode ser usada para gerar calor/eletricidade; produção de aterro para o metano; e produção de biocombustíveis que inclui etanol, metanol, biodiesel e seus derivados.

Existem diversas rotas tecnológicas para a utilização da biomassa com a finalidade de se produzir energia elétrica e todas envolvem a transformação da biomassa em um produto intermediário que será utilizado em uma máquina motriz para geração de eletricidade. Os derivados obtidos dependem tanto da matéria-prima utilizada (cujo potencial energético varia) quanto da tecnologia de processamento para obtenção dos energéticos (ANEEL, 2008).

Para Foelkel (2016) as combinações técnicas e comerciais do uso da biomassa são ilimitadas e ainda não existem padrões fixos, o que gera um número de patentes muito grande e maior ainda o número de publicações técnicas e científicas sobre o tema. Porém, segundo Liu et al. (2014) os estudos sobre energias renováveis, principalmente a base de biomassa, ainda estão pouco desenvolvidos.

> A precariedade e a falta de informações oficiais sobre o uso da biomassa para fins energéticos deve-se principalmente aos seguintes fatores: i) trata-se de um energético tradicionalmente utilizado em países pobres e setores menos desenvolvidos; ii) trata-se de uma fonte energética dispersa, cujo uso tradicional é muito ineficiente; iii) o uso tradicional da biomassa para fins energéticos é indevidamente associado a problemas de desflorestamento e desertificação. Contudo, essa imagem relativamente pobre da biomassa está mudando (ANEEL, 2002).

A biomassa energética pode ser dividida em dois grupos: biomassa tradicional (essencialmente lenha e outros resíduos naturais) e biomassa moderna (produzida com tecnologias adequadas). O esforço de desenvolvimento tecnológico é centrado na biomassa moderna, enquanto a biomassa tradicional é preocupante, pois é explorada, normalmente, de forma predatória e não-sustentável (LEAL, 2005).

A utilização da biomassa tradicional é associada ao desmatamento, porém florestas energéticas podem ser cultivadas exclusivamente com a finalidade de produzir lenha, carvão vegetal, briquetes e licor negro para uso industrial. Neste caso, o manejo adequado da plantação permite a retirada planejada de árvores adultas e respectiva reposição de mudas, o que aumenta a capacidade do sequestro de CO_2. Inclusive, esses projetos florestais de implantação e manejo podem ser caracterizados como projetos de Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (ANEEL, 2008).

O método tradicional é associado ao desmatamento e queimadas que, além de produzir emissões de gás carbônico, é prejudicial à saúde humana e responsável pela ocorrência de incêndios. Porém, na utilização sustentável para produção de energia (processos modernos) a emissão de gás carbônico é quase nula, e através de projetos de MDL, florestais e de reflorestamento são absorvidos o dióxido de carbono.

Para Cortez; Lora e Gómez (2008) quando analisada as tecnologias de fontes energéticas alternativas renováveis, percebe-se que apenas a biomassa, utilizada em processos modernos com elevada eficiência tecnológica, possui a flexibilidade de suprir a produção de energia elétrica e mover o setor de transportes.

Tolmasquim (2003) diz que a evolução das tecnologias de produção de energia a partir de biomassa está principalmente associada aos aspectos ambientais, tanto em relação à necessidade de minimização das emissões atmosféricas que causam impactos locais quanto à necessidade de redução das emissões dos gases do efeito estufa. Koçar e Civas (2013) afirmam que a biomassa apresenta uma importante contribuição para a economia mundial, pois além de ser uma energia limpa, relaciona aspectos do meio ambiente, economia, agricultura, e desenvolvimento rural.

Segundo o Instituto de Energia e Ambiente (IEE) as vantagens econômicas da biomassa baseiam-se no fato de ser uma fonte de energia produzida regionalmente, dessa forma colaborando para independência energética e geração de receita, sendo uma questão estratégica para contrapor a crise mundial que tende a crescer. Com relação à questão social, como a grande parte de biomassa é produzida na zona rural, isso faz com que se gere mais oportunidade de trabalho nessas regiões, principalmente para as pessoas com baixa escolaridade. Além disso a produção de biomassa sustentável pode contribuir para o desenvolvimento social de regiões dos países pobres com geração de renda para a população local.

Para Málaga (2007) as inovações tecnológicas para a conversão de biomassa, por contribuírem para à redução do gás carbônico e serem economicamente viáveis, requerem uma forte promoção e merecem apoio político. Tolmasquim (2003) afirma que as universidades e centros de pesquisa devem acompanhar e participar de projetos de pesquisa e desenvolvimento (P&D).

Percebe-se que a utilização de biomassa contribui na questão ambiental, econômica e social, garantindo a sustentabilidade. Porém, mesmo apresentando contribuições como redução de poluição, aumento da qualidade de vida, geração de emprego e rendas, ainda existe uma grande necessidade de incentivo no desenvolvimento de novas tecnologias. O desenvolvimento de novas tecnologias de biomassa aumenta o investimento em estudos e pesquisas sobre a produção e utilização de energias renováveis e estimula o desenvolvimento sustentável, atendendo as necessidades futuras da sociedade.

2.2 Biomassa no contexto mundial e no Brasil

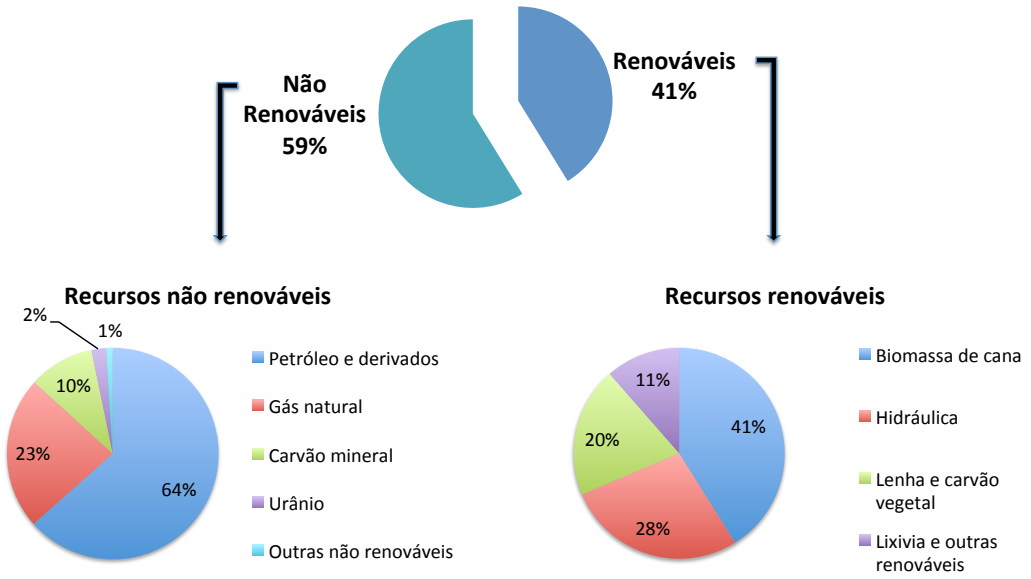
Dados do Ministério das Minas e Energia (2016) indicam que a participação de renováveis na matriz energética brasileira manteve-se entre as mais elevadas do mundo. A Tabela 1 apresenta a repartição da oferta interna de energia do Brasil no ano de 2015. O Gráfico 1 foi elaborado a partir desses dados.

Tabela 1. Oferta interna de energia do Brasil

	Fonte	Brasil	Total
Renováveis	Biomassa de cana	16,9%	41,2%
	Hidráulica	11,3%	
	Lenha e carvão vegetal	8,2%	
	Lixivia e outras renováveis	4,7%	
Não Renováveis	Petróleo e derivados	37,3%	58,8%
	Gás natural	13,7%	
	Carvão mineral	5,9%	
	Urânio	1,3%	
	Outras não renováveis	0,6%	

Fonte: Elaborado a partir do Ministério das Minas e Energia (2016)

Gráfico 1. Oferta interna de energia no Brasil



Fonte: Elaborado a partir do Ministério das Minas e Energia (2016)

Percebe-se no Gráfico 1 que dos recursos renováveis apresentados pelo Brasil, a biomassa no total (biomassa de cana + lenha e carvão vegetal + lixívia e outras renováveis) representa, em média, 70% das fontes renováveis de energia. Destaca-se a biomassa de cana (41%) como o segundo maior recurso na oferta interna de energia brasileira. Considerando-se os recursos não renováveis, o petróleo e derivados representam 64%, sendo a maior oferta da matriz energética.

Segundo o IEA, aproximadamente 45% da procura de energia primária é de energia renovável, tornando o setor de energia do Brasil um dos menos carbono-intensivos. De acordo com o Ministério de Minas e Energia (2015) o uso representativo de biomassa na matriz energética brasileira proporciona indicadores de emissões de CO_2 bem menores do que a média mundial e dos países desenvolvidos.

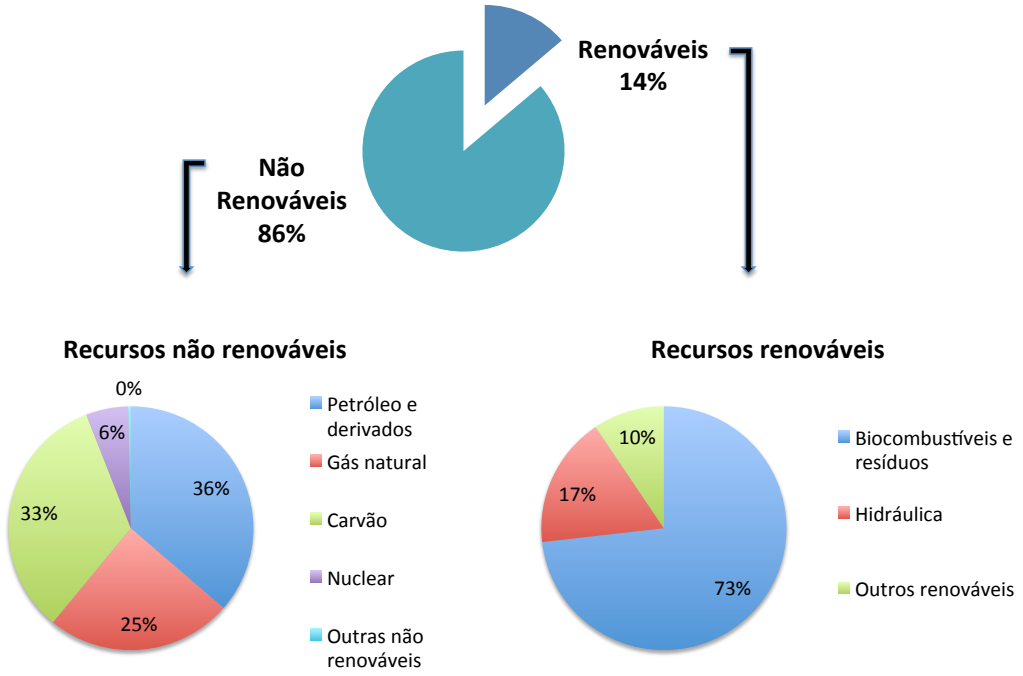
A Tabela 2 e o Gráfico 2 apresentam a repartição da oferta interna de energia mundial.

Tabela 2. Oferta interna de energia do Mundo

	Fonte	**Mundo**	Total
Renováveis	Biocombustíveis e resíduos	10,1%	13,8%
	Hidráulica	2,4%	
	Outros renováveis	1,3%	
Não Renováveis	Petróleo e derivados	31,3%	86,2%
	Gás natural	21,2%	
	Carvão	28,5%	
	Nuclear	4,8%	
	Outras não renováveis	0,3%	

Fonte: Elaborado a partir do IEA (2016)

Gráfico 2. Oferta interna de energia do Mundo



Fonte: Elaborado a partir do IEA (2016)

Como apresentado no Gráfico 2, os biocombustíveis e resíduos apresentam 73% de participação dentro dos 14% de recursos renováveis da oferta interna de energia mundial, sendo as maiores fontes de energia renovável. Segundo o IEA, nos biocombustíveis podem ser encontrados: 4,1% de biocombustíveis líquidos, 66,2% de biocombustíveis sólidos e 1,6% de biogases.

Comparativamente a matriz energética mundial, o Brasil apresenta uma participação superior tanto de recursos renováveis quanto de petróleo e derivados. Nota-se também a significativa participação da biomassa na matriz energética brasileira e seu desenvolvimento em nível mundial.

Para Longa (2008) apesar do Brasil ainda ser um país cujo principal componente da matriz energética é o petróleo, o biocombustível é um fonte de energia alternativa para o país, que poderá ser um dos principias exportadores de energia renovável.

De acordo com o IEA Bioenergy (2013) os países mais usuários de biomassa são o Brasil, os EUA e a Índia como mostra na Tabela 3.

Tabela 3. Ranking dos países que mais usam biomassa para produzir energia

Posição	País	%
1	Brasil	18,3
2	Estados Unidos	17,3
3	Índia	8,4
4	Tailândia	4,1
5	Alemanha	4
6	Nigéria	3,2
7	Canadá	2,6
8	Suécia	2,3
9	Indonésia	2
10	França	1,6
11	África do Sul	1,6
12	Finlândia	1,4
13	Quênia	1,4
14	Sudão	1,4
15	Japão	1,4
	Outros	29

Fonte: Adaptado de IEA Bioenergy (2013)

Em busca de maiores informações, as Tabelas 4 e 5 apresentam a matriz elétrica brasileira e mundial, respectivamente.

Tabela 4. Matriz Elétrica do Brasil

Fonte	Brasil
Nuclear	2,4%
Eólica	3,5%
Carvão e Derivados	4,5%
Derivados de Petróleo	4,8%
Biomassa	8%
Gás Natural	12,9%
Hidráulica	64,0%

Fonte: Elaborado a partir de Ministério de Minas e Energia (2016)

A matriz elétrica brasileira é de origem predominantemente renovável, as fontes renováveis representam 75,5% da oferta interna de eletricidade no Brasil em 2015. Destaque para a geração hidráulica no Brasil e ao incremento das gerações a biomassa e eólica.

Tabela 5. Matriz elétrica do mundo

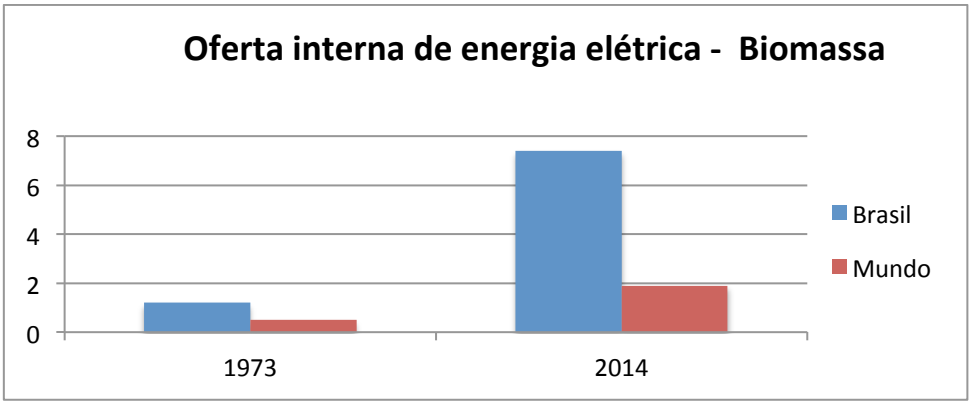
Fonte	Mundo
Nuclear	10,6%
Solar, Eólica, Geotérmica	4,2%
Carvão	40,8%
Derivados de petróleo	4,3%
Biocombustíveis e resíduos	1,8%
Gás natural	21,6%
Hidráulica	16,4%

Fonte: Elaborado a partir do IEA (2016)

Os combustíveis fósseis representam 66,7% da produção mundial de eletricidade (Carvão = 40,8%; Gás natural = 21,6% e Derivados de petróleo = 4,3%).

Em relação a biomassa, nota-se uma porcentagem um pouco mais significativa na matriz elétrica brasileira, porém ainda com baixa expressividade. O Gráfico 3 apresenta a evolução da participação da biomassa na oferta interna de energia elétrica do Brasil e do mundo. É possível notar que houve um crescimento de 1973 até 2014, e comparativamente ao mundo, o Brasil se destaca.

Gráfico 3. Evolução de biomassa na oferta interna de energia elétrica

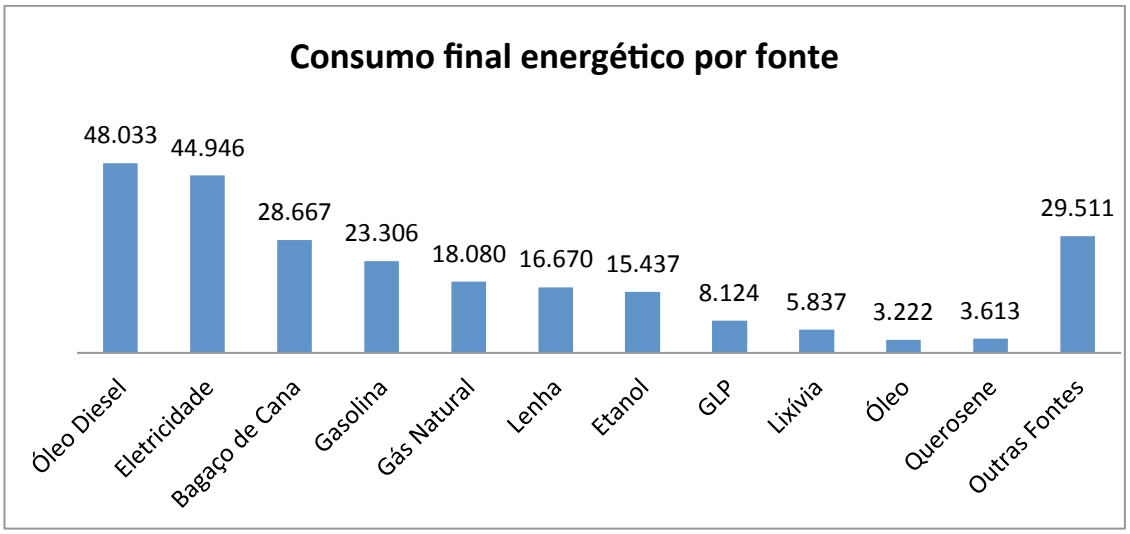


Fonte: Elaborado a partir do MME (2015)

De acordo com o Atlas da ANEEL a cana de açúcar é um recurso com grande potencial dentre as fontes de biomassa para geração de eletricidade no Brasil, por meio da utilização do bagaço e da palha, sendo importante para diversificação da matriz elétrica no país.

O Gráfico 4 apresenta o consumo final energético do Brasil por fonte. Observa-se que o bagaço de cana está na terceira posição atrás do óleo diesel e da eletricidade.

Gráfico 4. Consumo final de energia do Brasil



Fonte: Elaborado a partir do MME (2015)

No Brasil, o destaque da biomassa é para a geração por bagaço de cana de açúcar com crescimento de 8,1% em 2014, representando 70% da geração total por biomassa, os 30% restantes são gerados, principalmente, pela indústria de papel e celulose, com a utilização de lixívia, lenha e resíduos de árvores (MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, 2015).

Campos (2003) realça a capacidade do Brasil em se tornar o principal supridor de combustíveis renováveis do mundo devido à sua localização em uma área tropical e por possuir recursos hídricos e áreas desocupadas. Neiva (1987) já afirmava que o Brasil possui vocação para gerar energia a partir da biomassa por se tratar de um país tropical com enormes áreas.

Para Longa (2008) o Brasil possui disponibilidade de terras boas e clima favorável em algumas regiões que proporcionam excelentes condições para produção de biomassa para fins energéticos. Tolmasquim (2003) ressalta que a biomassa é uma das maiores riquezas do país no campo energético. Além disso, afirma que o Brasil tem experiência na produção de geradores de vapor a biomassa, especialmente para o bagaço de cana de açúcar.

No mercado internacional, o Brasil se destaca como o segundo maior produtor de etanol que, obtido a partir da cana-de-açúcar, apresenta potencial energético similar e custos muito menores que o etanol de países como EUA e regiões da União Européia

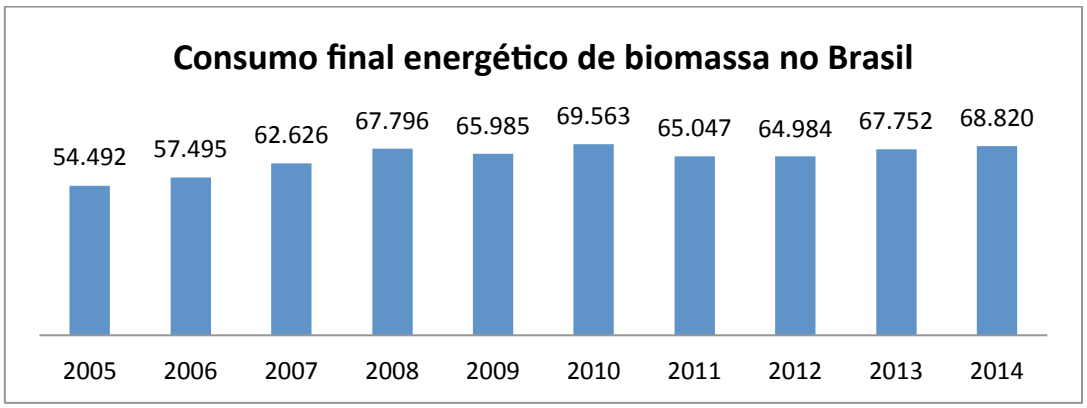
(ANEEL, 2008).

Segundo Foelkel (2016), não se pode esquecer da participação da biomassa das florestas para a produção de carvão vegetal, sendo o Brasil o principal país produtor de carvão vegetal, tendo destaque na produção de florestas energéticas orientadas para esta finalidade e no desenvolvimento de processos tecnológicos de conversão de madeira a carvão e na utilização de subprodutos da carbonização. O Brasil também é líder em produtividade florestal com as florestas plantadas de eucaliptos.

De acordo com o Instituto de Energia e Ambiente, o Brasil ainda possui outra vantagem, pois a maior parte dos equipamentos necessários para a conversão da biomassa em energia é de fabricação nacional, não tendo necessidade de importação, como acontece com outras fontes de energia.

O Gráfico 5 mostra o consumo final energético (10^3 tep – tonelada equivalente de petróleo) de biomassa no Brasil de 2005 até 2014. É possível perceber um aumento no consumo no decorrer dos anos, sendo o ano de 2010 o de maior consumo energético.

Gráfico 5. Consumo de biomassa no Brasil



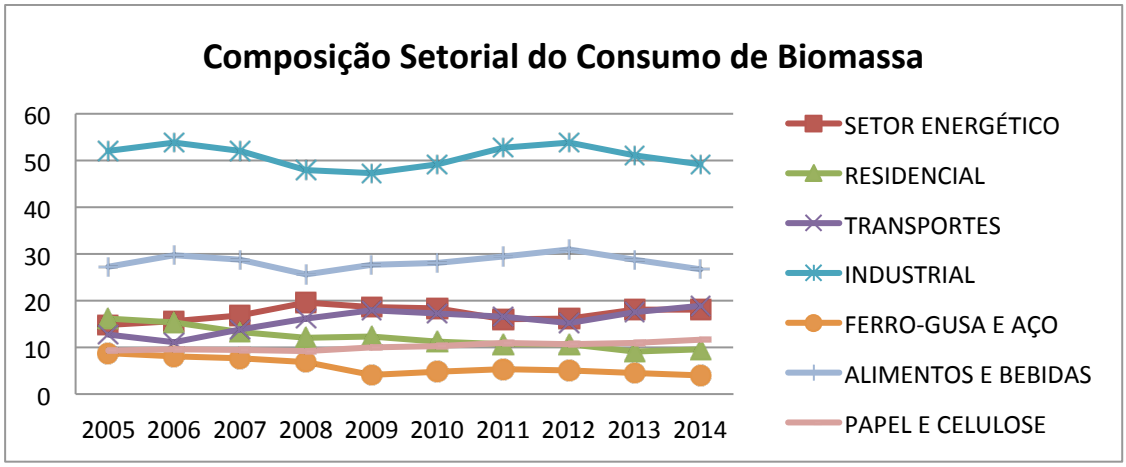
Fonte: Elaborado a partir do MME (2015)

O uso de biomassa para geração de energia no Brasil é importante principalmente para geração de eletricidade, produção de vapor e combustíveis para transporte (MACEDO, 2003). Em países industrializados, a biomassa é utilizada tanto em aplicações industriais nos setores de aquecimento, energia e transporte rodoviário e para fins de aquecimento no setor privado (IEA BIOENERGY, 2013).

O Gráfico 6 ilustra a composição setorial do consumo de biomassa no Brasil em 2014, incluindo bagaço de cana, lenha e outras fontes primárias renováveis como carvão

vegetal e álcool.

Gráfico 6. Consumo de biomassa no Brasil



Fonte: Elaborado a partir do MME (2015)

Nota-se que o setor industrial é o que mais utiliza biomassa, sendo predominante desde 2005 até 2014, seguido pelo de alimentos e bebidas. O setor energético e de transporte apresentaram um crescimento no decorrer dos anos, porém ambos tiveram um decréscimo na participação em 2011 e 2012. Alguns setores como agropecuário, cimento, ferro-ligas, não ferrosos e outros da metalurgia, mineração e pelotização, comercial e público, química, têxtil, cerâmica e outros, não foram contabilizados por apresentarem resultados pouco expressivos.

Dados do IEA Bioenergy (2013) indicam que os países que mais utilizam a biomassa no setor da indústria são o Brasil (16% do uso mundial no setor), Estados Unidos (9%) e Alemanha (7%). No Brasil, no total, 21% da energia utilizada no setor industrial foi obtido a partir do bagaço de cana e 7% de outras fontes primárias renováveis em 2010.

Para Koçar e Civas (2013) existem fortes incentivos para encorajar uma maior utilização de combustíveis renováveis no setor dos transportes em todo o mundo. Foelkel (2016) mostra que com projetos adequados, boa qualidade de biomassa e custos de produção competitivos, não há dúvidas que o setor de geração de eletricidade, calor e vapor de biomassa poderá ser muito atrativo para novos investimentos.

A União da Indústria de Cana de Açúcar (UNICA) recolhe dados relacionados com a indústria da cana brasileira. De acordo com as estimativas da UNICA, em 2020 a

eletricidade produzida pelo setor pode representar 15% da matriz brasileira, considerando-se tanto o potencial energético da palha e do bagaço quanto a estimativa de produção da cana que deve atingir 1 bilhão de toneladas. Segundo o Plano Nacional de Energia 2030, o maior potencial de produção de eletricidade encontra-se na região Sudeste, particularmente no Estado de São Paulo, onde 54% da capacidade brasileira de etanol está localizado.

Porém, segundo Santos (2013), um aspecto importante no sistema de pesquisas em biomassa energética no Brasil é o fato das interações entre instituições e agências de pesquisa serem motivadas por questões estruturais devido à descontinuidade de recursos para pesquisas, diferente do que ocorre na P&D dos EUA, um dos maiores players globais na produção de energias de biomassa.

Segundo Macedo (2013) e Rassenfosse (2013) apud Morais (2014) a identificação de solicitações de patentes advindas de países estrangeiros no INPI realça a atração no mercado nacional uma vez que o país é detentor de pesquisas em biomassa e aproveitamento de energias renováveis. O investimento do governo no meio ambiente e os programas de políticas públicas alinhados à dimensão territorial, clima e vegetação do país gera interesse estratégico e competitivo por parte dos países estrangeiros, pois o Brasil comporta a utilização de diversas tecnologias verdes.

Para Foelkel (2016) ao mesmo tempo que a energia da biomassa vem conseguindo avanços tecnológicos e gerando pesquisas universitárias no Brasil, ainda existem fatores que atrapalham o consumo da biomassa para gerar energia, sendo movido pela improvisação, falta de bons projetos em engenharia e poucas tentativas de fortalecer o mercado.

Porém, algumas iniciativas já vem sendo feitas, como a CarbonoBrasil, empresa brasileira criada em 2003 para desenvolver pesquisas científicas e tecnológicas com bases ambientalmente sustentáveis. O objetivo é alavancar as inovações tecnológicas que proporcionam melhor qualidade de vida e minimizam os impactos no meio ambiente. O Instituto CarbonoBrasil de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, entidade sem fins lucrativos, foi criado em 2010 para auxiliar a empresa em investir em pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias com parceria de centros de pesquisa e universidades. Ambos acreditam que a inovação tecnológica é uma importante ferramenta para resolver as questões do aquecimento global e da demanda energética.

Capítulo 3 - Metodologia

Este capítulo apresentará a tipologia da pesquisa, o detalhamento do método utilizado para atingir os objetivos, informando a seleção das fontes bibliográficas para o embasamento teórico e os procedimentos adotados na coleta e análise dos dados para a obtenção de resultados reais.

3.1 Tipologia da pesquisa

A pesquisa pode ser classificada por descritiva de natureza qualitativa. Conforme Gil (2008), a pesquisa descritiva apresenta as características de determinadas populações ou fenômeno ou busca estabelecer relações entre as variáveis, utilizando técnicas padronizadas de coleta de dados. Já a pesquisa quantitativa tem como base a interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados. Ainda de acordo com Gil (2008) a pesquisa torna-se também bibliográfica, uma vez que busca recuperar o conhecimento científico sobre um determinado tema.

3.2 Detalhamento da pesquisa

O desenvolvimento da pesquisa foi realizada em três grandes etapas. A primeira foi a elaboração de todo o conteúdo teórico necessário para o estudo. A segunda etapa envolveu a definição da estratégia de busca e a obtenção dos dados. Por fim, a etapa de avaliação e análise dos dados.

No primeiro momento, foi realizada a pesquisa bibliográfica que, segundo Gil (2008) é desenvolvida a partir de material já elaborado, principalmente livros e artigos científicos. Esta foi dividida em duas partes que melhor estruturaram a pesquisa. A primeira tratou de apresentar um estudo teórico sobre prospecção tecnológica, patentes como informação tecnológica, sustentabilidade e tecnologias verdes. O intuito era aprofundar o conhecimento e mostrar como esses quatro tópicos se relacionam. A revisão bibliográfica ocorreu através de artigos científicos publicados sobre o tema e em

buscas realizadas no site do INPI identificando e aprofundando o conhecimento nos principais conceitos.

A segunda parte teórica tratou do estudo detalhado sobre a biomassa. A escolha da biomassa como tecnologia foi devido ao pouco debate sobre o tema, as vantagens apresentadas para produção de energia no Brasil e sua contribuição para a economia mundial. Além do fato de ser uma fonte de energia renovável que vem sendo utilizada para complementar ou diversificar as matrizes energéticas de alguns países.

Para a análise do contexto da biomassa no Brasil e no mundo, as informações foram extraídas de fontes como o IEA Energy Statistics e o balanço energético nacional do Ministério de Minas e Energia. Efetivamente, para o desenvolvimento da pesquisa foram utilizadas publicações em periódicos, artigos científicos e livros para trazer maior contribuição ao tema. A busca foi realizada através do Science Direct, integrante do portal de periódicos da CAPES, do Scielo, do Google Acadêmico e da leitura de artigos indicados, sendo empregadas 55 referências.

Quanto ao período de pesquisa, a estratégia adotada para seleção da revisão bibliográfica foi de utilizar as publicações mais recentes com a data de publicação entre 2010 e 2016, como mostra a Tabela 6. A preferência por publicações mais recentes é um indicativo da atualidade do tema.

Tabela 6. Representatividade dos períodos das referências

Período	Número de referências	Porcentagem
2016 - 2010	33	60%
2000 - 2009	19	34%
Demais	3	6%

Fonte: Elaborado pelo autor

A segunda grande etapa da pesquisa se tratou da estratégia de busca e a obtenção dos dados. A escolha metodológica por análise bibliométrica de patentes para coletar os dados e investigar o desenvolvimento tecnológico da biomassa abrangeu a aplicação prática dos documentos de patentes como fonte de informação e a possibilidade de ampliar o debate acadêmico sobre o tema.

A título de exemplo o estudo de Morais (2014) usou a patentometria para

identificar as tecnologias verdes brasileiras nos anos de 2012 (ano de criação do programa de patentes verdes do INPI) e 2013 de modo a mapear o cenário das tecnologias limpas do país.

Segundo Guzmán (1999) e Pereira (2008) apud Morais (2014) a patentometria se refere a indicadores patentários com o objetivo de identificar atividades de inovação e tecnologia nos países através da informação tecnológica contida nos documentos de patentes. Isto possibilita identificar tendências tecnológicas ao longo do tempo, avaliar as atividades de pesquisa e desenvolvimento e é o método mais próximo de vincular a academia com empresas, indústrias e organizações privadas.

O Quadro 4 apresenta os campos dos documentos de patentes (origem) utilizados para atingir os objetivos específicos do presente trabalho.

Objetivos específicos	Origem
Identificar a evolução dos depósitos de patentes ao longo do tempo	Quantidade de depósitos por ano
Identificar o mapeamento de mercado	Países onde as patentes foram depositadas
Identificar a origem das tecnologias	País de prioridade (considerado como o país do primeiro depósito)
Identificar o perfil dos principais depositantes	Titulares dos documentos de patentes
Identificar os principais focos de interesse	Códigos do IPC
Analisar a transferência das tecnologias	Código dos países dos documentos depositados que configuram uma família de patentes
Analisar o posicionamento do Brasil	Patentes de prioridade brasileira

Quadro 4. Origem para atingir os objetivos específicos
Fonte: Elaborado pelo autor

Por fim, a última etapa foi de avaliação e análise dos dados, onde iniciou-se com a organização dos resultados encontrados e a consolidação das informações apresentados de forma quantificada através de tabelas e gráficos. Os pontos de análises são os objetivos estratégicos apresentados no Quadro 4. Posteriormente, associou-se pontos importantes do conteúdo teórico utilizado e tratou de confrontar os resultados obtidos. Esta análise dos resultados obtidos possibilitou delimitar as considerações finais da pesquisa a fim de melhor compreender o cenário de desenvolvimento

tecnológico atual da biomassa.

3.3 Coleta dos dados

Este estudo utiliza análise bibliométrica de documentos de patentes depositadas nos principais escritórios patentários do mundo para investigar o estado de desenvolvimento tecnológico da biomassa. Para começar qualquer estudo de prospecção tecnológica deve-se selecionar o campo tecnológico de interesse, uma vez que sem a definição de um campo tecnológico é complicado desenvolver o trabalho de pesquisa devido as infinitas possibilidades. Como dito anteriormente, no caso do estudo o campo tecnológico definido foi a biomassa.

Em seguida, é escolhida a base de dados a ser consultada e a estratégia de busca. Para o desenvolvimento da pesquisa foi utilizado a base de dados de pedidos de patentes depositados Derwent Innovation Index, que integra o ISI/Web of Knowledge do grupo Thomson Reuters. Essa base foi escolhida por ser de abrangência mundial, agregando os documentos de patentes dos principais escritórios do mundo, incluindo o INPI. Além disso, a base apresenta documentos de patentes depositados desde 1963 e permite a exportação dos dados dos documentos tornando possível a geração de gráficos e tabelas para análise dos resultados.

A coleta dos dados pode ser realizada através de palavras-chave, ou pelo nome do inventor, ou pelo nome do depositante, ou pelo número de identificação, ou pela Classificação Internacional de Patentes. Vale ressaltar que uma série de fatores podem modificar a base de dados, por exemplo o uso de uma determinada palavra-chave nem sempre vai proporcionar a realização de uma busca bem sucedida. Além disso, não pode esquecer de mencionar o período do monitoramento.

Especificamente no caso desse estudo, foi utilizado como parâmetro de busca os códigos da Classificação Internacional de Patentes referentes à tecnologia selecionada. Os códigos do IPC correspondem ao campo (51) dos documentos de patente, conforme numeração do INID. Dessa forma, foram considerados os códigos relativos à energia de biomassa de acordo com o IPC Green Inventory (inventário das tecnologias verdes da OMPI) e com um corte em 2015. A estratégia de utilizar apenas as classificações foi para obter um resultado mais abrangente, onde foram localizados 7.400 depósitos de

família de patentes no dia 03 de outubro de 2016. Assim sendo, as classificações correspondentes são C10B 53/02 OR C10L 5/40 OR C10L 9/00, onde:

- C10B 53/02

Seção C: Química; Metalurgia

Classe C10: Indústrias do petróleo, do gás ou do coque; gases técnicos contendo monóxido de carbono; combustíveis; lubrificantes; turfa

Subclasse C10B: Destilação destrutiva de substâncias carbonáceas para produção de gás, coque, alcatrão ou substâncias similares

Grupo principal C10B 53/00: Destilação destrutiva, especialmente adaptada a determinadas matérias -primas sólidas ou matérias-primas sólidas de forma especial

Subgrupo C10B 53/02: De material contendo celulose

- C10L 5/40

Seção C: Química; Metalurgia

Classe C10: Indústrias do petróleo, do gás ou do coque; gases técnicos contendo monóxido de carbono; combustíveis; lubrificantes; turfa

Subclasse C10L: Combustíveis não incluídos em outro local; gás natural; gás natural de síntético obtido por processos não abrangidos pelas subclasses C10G ou C10K; gás liquefeito de petróleo; uso de aditivos em combustíveis ou ao fogo; acendedores de fogo

Grupo principal C10L 5/00: Combustíveis sólidos

Subgrupo C10L 5/40: Materiais de origem não mineral

- C10L 9/00

Seção C: Química; Metalurgia

Classe C10: Indústrias do petróleo, do gás ou do coque; gases técnicos contendo monóxido de carbono; combustíveis; lubrificantes; turfa

Subclasse C10L: Combustíveis não incluídos em outro local; gás natural; gás natural de síntético obtido por processos não abrangidos pelas subclasses C10G ou C10K; gás liquefeito de petróleo; uso de aditivos em combustíveis ou ao fogo; acendedores de fogo

Grupo principal C10L 9/00: Tratamento de combustíveis sólidos para melhorar a combustão

Capítulo 4 - Apresentação e discussão dos resultados

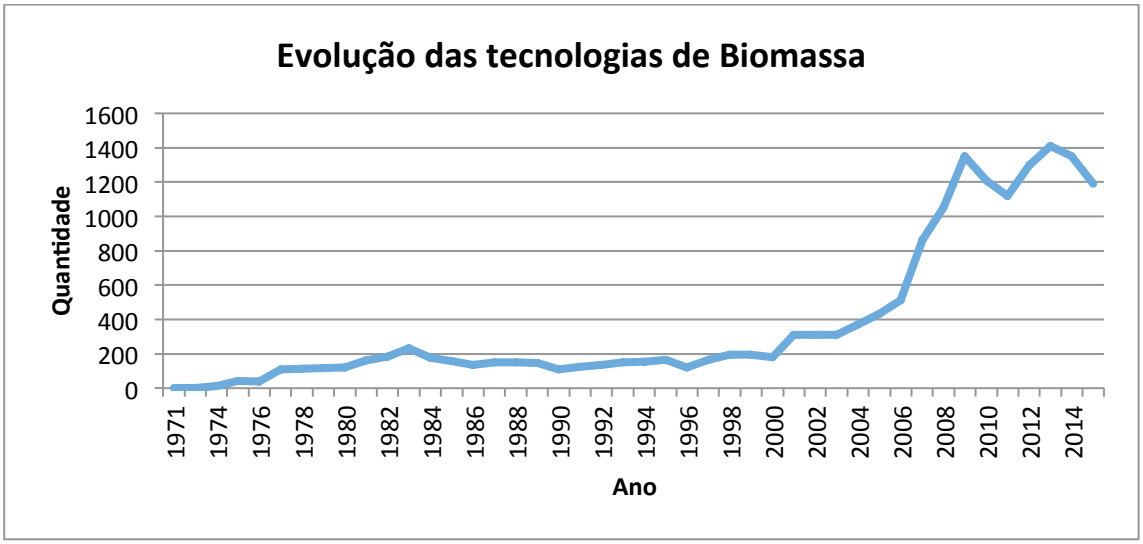
Com o objetivo de avaliar o cenário atual das tecnologias de biomassa através do levantamento dos documentos de depósitos de patentes foi traçado um panorama do desenvolvimento desta tecnologia em nível mundial e nacional. Dessa forma, foi analisada a evolução tecnológica, o mapeamento de mercado, a origem das tecnologias, o perfil dos depositantes, os principais focos de interesse, as transferências de tecnologia (fluxo DE: origem da tecnologia – PARA: disseminação da tecnologia) e o posicionamento do Brasil.

4.1 Evolução das tecnologias de biomassa

Para iniciar a análise dos resultados, é importante ressaltar que as tecnologias desenvolvidas são reveladas ao público após um período de sigilo (18 meses após os pedidos de patentes). Esse período de sigilo pode levar a distorção na análise caso a mesma busca seja realizada em outra data de monitoramento, uma vez que os documentos de patentes não ficam disponibilizados por um determinado tempo.

Portanto, no dia 03 de outubro de 2016 foi realizado o levantamento, conforme os padrões de busca adotados, o que resultou em 7.400 documentos de patentes depositados relativos às tecnologias de biomassa. A evolução dessas tecnologias foi baseado no quantitativo dos depósitos das famílias de patentes ao longo dos anos, como mostra o Gráfico 7.

Gráfico 7. Evolução do número de depósitos de patentes de biomassa



Fonte: Elaborado pelo autor

Houve um crescimento no número de depósitos ao longo dos anos, no qual até meados da década de 90 apresentava-se ainda pouco expressivo, mas que foi se intensificando em 2000. A partir de 2006 foram registrados 66,26% dos documentos de patentes. Esse aumento indica que as tecnologias de biomassa estão em processo de evolução e desenvolvimento, sendo cada vez maior o estímulo à busca de novas tecnologias, conhecimentos e patentes de biomassa diante da necessidade de energias renováveis.

Nordan (2011) descreveu o gráfico do investimento inicial de tecnologias limpas entre 1995 e 2010, onde visava capturar a amplitude das tecnologias de energia, ambientais, materiais e agrícolas que se referem a "cleantech" (tecnologia limpa). Ainda segundo Nordan (2011) esta era foi dividida em quatro períodos, onde em cada um, o investimento de start-up de tecnologias limpas teve um driver diferente. De 1995 até 1999 (linha de base) a tecnologia limpa representou uma porcentagem decrescente do total. De 2000 a 2005, teve o pico de investimento de capital de risco total que entrou bastante em empresas start-up. A partir de 2006, as tecnologias limpas tornaram-se uma importante área de foco, e o financiamento de start-ups de tecnologia limpa subiu 50% ao ano durante 2006 e 2008. Em 2009, esse investimento caiu, tendo uma recuperação substancial em 2010.

Percebe-se que a evolução dos depósitos de documentos de patentes de biomassa (Gráfico 7) tende a ser similar ao gráfico descrito por Nordan (2011) ao apresentar um número ainda pouco expressivo até 2000 e um aumento do desenvolvimento de tecnologias de biomassa entre 2006 e 2008, período que começou-se a investir em novas empresas de tecnologias limpas. Além disso, os números apontam o efeito da crise econômica sobre os depósitos, em 2009 evidencia-se uma queda nos registros de patentes de biomassa que aumentaram em 2011, tendo um pico em 2013 e desacelerando novamente no ano seguinte.

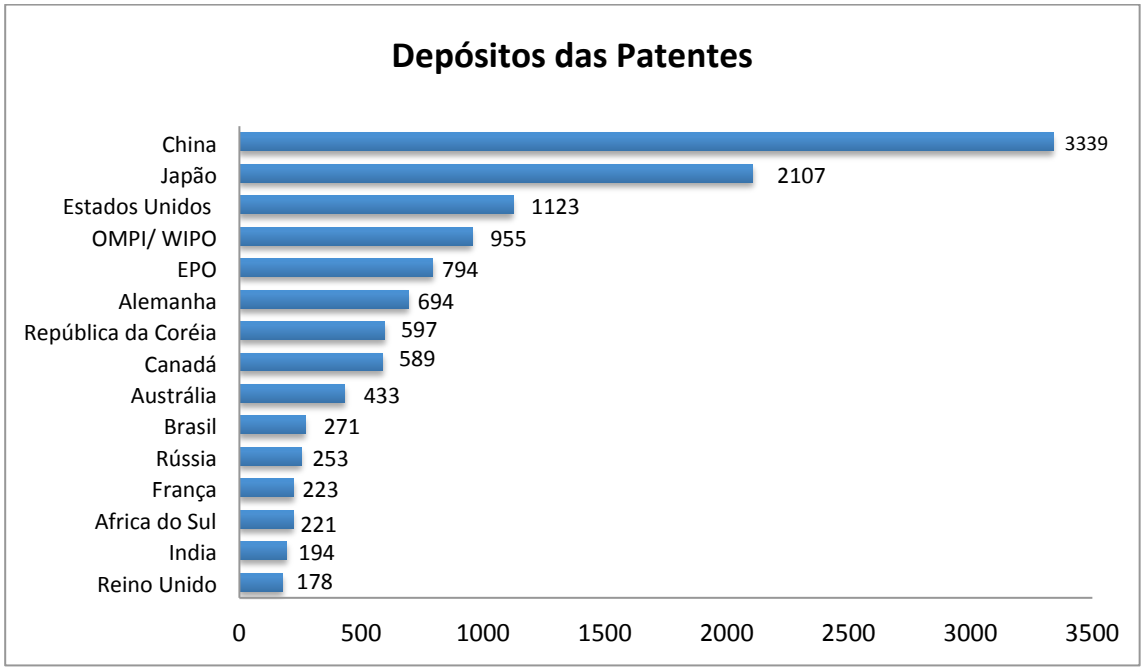
Segundo Reis; Osawa e Martinez (2013), a ONU e a OMPI, a partir de 2009, intensificaram as cobranças aos países em função do meio ambiente e do desenvolvimento de tecnologias limpas. Dessa forma, alguns escritórios de Propriedade Industrial iniciaram os programas pilotos de patentes verdes, caso do Brasil em 2012.

A inovação verde gera vantagens competitivas e pode ser um fator crítico de sucesso para as organizações se destacarem no mercado. A conscientização ambiental dos consumidores e os regulamentos ambientais apontam uma ascensão nos negócios ligados à tecnologias mais limpas. Dessa forma, as organizações podem fortalecer a imagem, gerando benefícios para a mesma e para a sociedade através de uma maior responsabilidade social.

4.2 Mapeamento de mercado

A identificação dos principais mercados de interesse foi baseada nos países onde os depósitos de patentes foram feitos, ou seja, em função dos países onde a proteção foi solicitada. Estes foram mapeados a partir das letras iniciais dos números dos documentos de patentes depositados que correspondem ao código de cada país. O Gráfico 8 aponta os principais mercados de interesse em patentes de biomassa.

Gráfico 8. Principais mercados de interesse



Fonte: Elaborado pelo autor

Os países identificados como os principais mercados de interesse em patentes de biomassa são os cinco maiores escritórios de patentes, ou seja, o Escritório de Patentes da China, o Escritório Japonês de Patentes (JPO), o Escritório Americano de Patentes (USPTO), a Organização Mundial de Propriedade Intelectual (OMPI/WIPO) e o Escritório Europeu de Patentes (EPO). Dentre esses, os países que mais apresentaram depósitos foram a China, o Japão e os Estados Unidos.

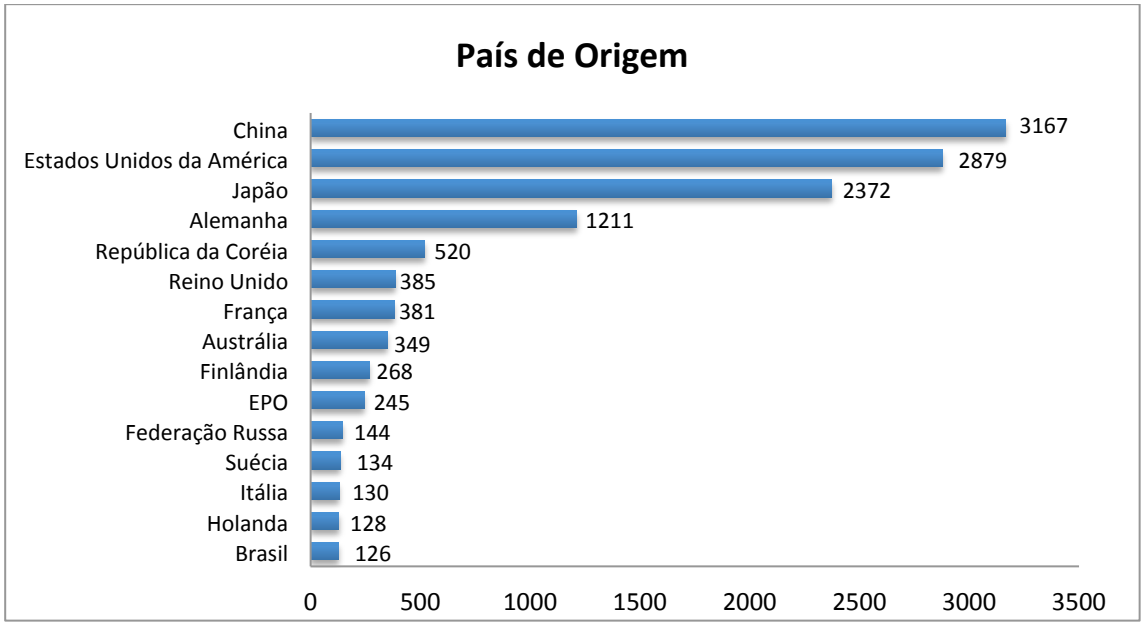
Enquanto o Brasil, líder do ranking dos países que mais utilizam biomassa (Tabela 3), aparece na décima posição com 271 depósitos de patentes. O país apresenta uma quantidade de depósitos que diverge da importância e das oportunidades que tem para ser um líder na geração de energia de biomassa.

4.3 Origem das tecnologias

A origem das tecnologias foi considerada como o país de prioridade, onde acontece o primeiro depósito da patente. Em função do país de origem (ou país de

prioridade) é possível avaliar os principais países desenvolvedores da tecnologia e a capacidade do país em P&D, como indica o Gráfico 9.

Gráfico 9. Identificação das origens das tecnologias



Fonte: Elaborado pelo autor

Os países que mais apresentam registros de prioridade foram a China, Japão e os Estados Unidos, sendo os principais desenvolvedores de tecnologias de biomassa. Liu et al. (2014) em seu estudo apresenta a China como um dos principais países na geração de patentes de biomassa.

De acordo com WIPO (2009), a maioria dos depósitos de patentes são de países industrializados, tendo uma forte relação entre o volume dos depósitos, o nível do PIB e o investimento em P&D. China, Japão e EUA são os três principais países classificados em termos de PIB e P&D. Vale ressaltar que estes países também criaram programas de aceleração de pedidos de tecnologias verdes em seus escritórios de propriedade industrial.

O Brasil aparece na oitava posição com 74 registros de prioridade dos 271 documentos de patentes depositados no país. Isso significa que 197 documentos de patentes tiveram seus primeiros depósitos em outros países e em seguida foram estendidos para o escritório brasileiro (INPI). Para Santos (2013) o Brasil apresenta

sinais de descontinuidade de pesquisa e faltam estratégias de médio e longo prazo, apesar das oportunidades e capacidades existentes.

Com base nos dados do IEA (2013), a economia brasileira permanece sendo, em média, 26% menos intensa em carbono que a economia europeia, 51% menos do que a economia americana e 73% vezes menos do que a economia chinesa. Percebe-se que mesmo diante de ser um dos maiores emissores de carbono e de não aparecer nas quinze primeiras posições do ranking dos países que mais usam biomassa para produção de energia (Tabela 3), a China se apresenta como o maior desenvolvedor de tecnologias relacionadas à biomassa. O Brasil que emite menos carbono que a China e os EUA, apresenta um número inferior de patentes de biomassa em relação aos dois países.

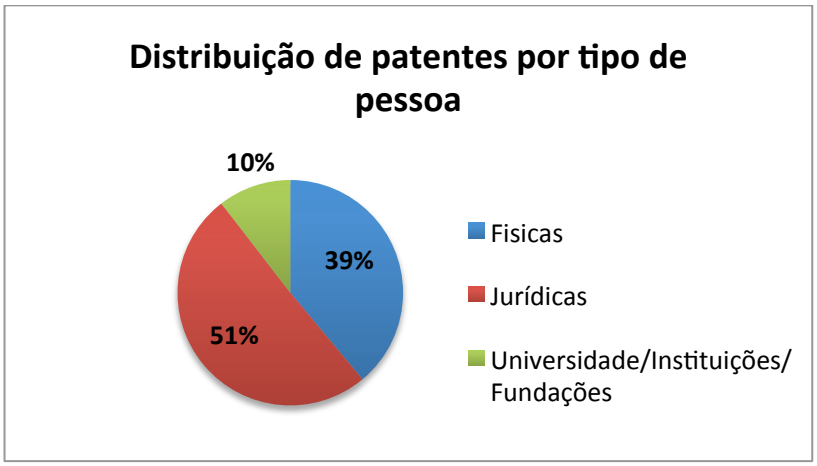
O fato da China possuir uma elevada quantidade de depósitos pode ser explicado pelas medidas agressivas na indústria de biomassa nos últimos anos. O governo chinês vem instituindo políticas que incentivam a substituição dos combustíves sólidos e o desenvolvimento de uma política sustentável (MENDONÇA, 2011). Segundo Liu et al. (2014) a preocupação com as emissões de gases de efeito estufa levaramo governo chinês a incentivar políticas públicas para definir novas fontes de energia, tornando a matriz energética mais limpa.

Além disso, de uma maneira geral, entre 1995 e 2007, os depósitos na China cresceram 23,9% ao ano, muito acima da taxa de crescimento dos depósitos no Instituto Europeu de Patentes (EPO) e nos EUA (WIPO, 2009). Vale ressaltar também que segundo Meneguin (2012) a China apresentou 49% projetos de MDL aprovados e registrados pela ONU até julho de 2012, enquanto o Brasil apresentou 5%. Essa baixa porcentagem do Brasil se deu devido a economia da China ser três vezes maior que a brasileira e pelo fato da China possuir uma matriz energética baseada em combustíveis fósseis, enquanto o Brasil apresenta uma matriz energética limpa, o que cria mais aportunidades para a China em projetos de MDL. Segundo Godoy (2013), em relação ao panorama mundial de distribuição dos projetos de MDL, os países com maior número são Índia, China e Brasil. Em relação ao número de projetos, o setor de biomassa representa 22% do mercado.

4.4 Perfil dos principais depositantes

Para análise dos principais depositantes foram analisados todos os depositantes de pedidos de patentes de biomassa, onde o Gráfico 10 apresenta a separação dos titulares das patentes por tipo de pessoa. Foram consideradas universidades, instituições e fundações os depositantes que apresentassem os radicais "univ*", "inst*" e "fund*", respectivamente, de modo a alcançar todas as possibilidades.

Gráfico 10. Perfil dos depositantes



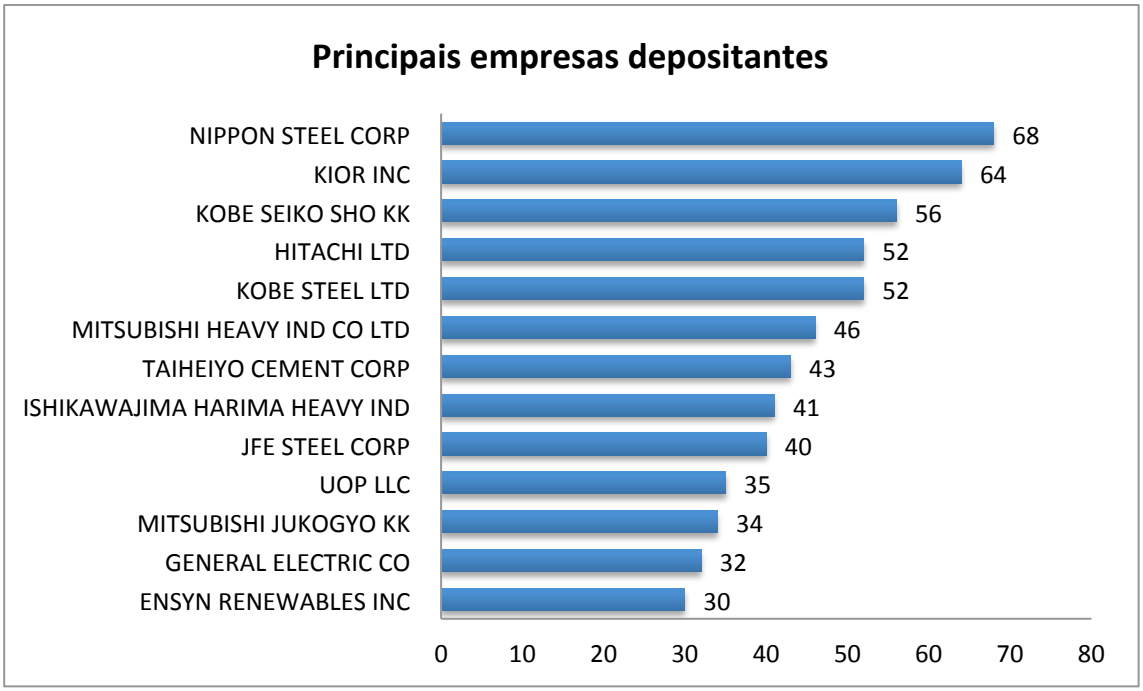
Fonte: Elaborado pelo autor

Destaque para as pessoas jurídicas com 51% do total dos registros. Os depósitos efetuados por pessoas físicas correspondem à 39%, enquanto as universidade e instituições apresentam 10%. É importante destacar que a parceria dos três tipos de depositantes estimulam o desenvolvimento de inovações gerando um crescimento científico e tecnológico.

A fim de descobrir os responsáveis mais ativos no campo da biomassa e analisar o propósito das organizações que mais depositaram patentes foi analisado as principais empresas depositantes das patentes, apresentados no Gráfico 11. Em alguns casos, uma mesma empresa apresentava nomenclatura diferentes, o que poderia apresentar uma distorção do resultado. Dessa forma, para uniformizar os nomes das empresas e evitar duplicações foi necessário realizar um tratamento no software de mineração de dados OpenRefine a fim de agrupar textos com poucas diferenças mas equivalentes entre si. O OpeRefine é uma ferramenta gratuita utilizada para organizar e transformar volumes de

dados de forma mais fácil e rápida.

Gráfico 11. Principais empresas depositantes de tecnologias de biomassa



Fonte: Elaborado pelo autor

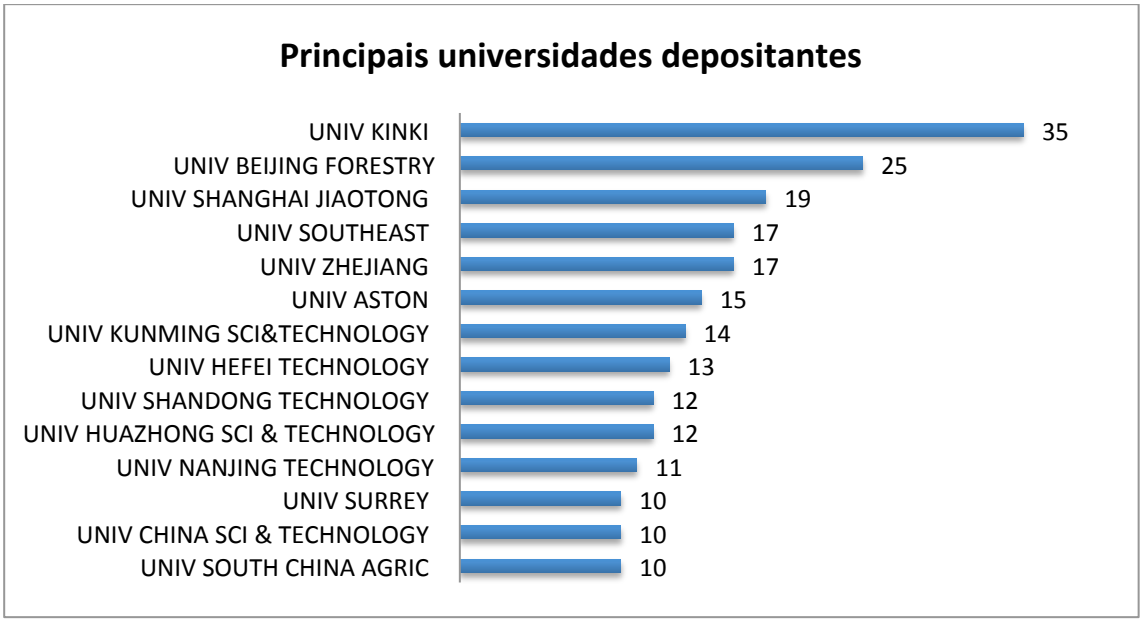
Em relação ao perfil jurídico a empresa que mais depositou foi a NIPPON STEEL CORP, se tratando da maior siderúrgica do Japão e a terceira maior produtora de aço do mundo em volume a partir de 2015. A empresa apresenta uma cultura forte de preocupação com o meio ambiente, minimizando o impacto ambiental e prevenção da poluição.

A segunda empresa com maior número de depósitos é a KIOR INC, uma empresa americana de combustíveis renováveis, produz e vende gasolina celulósica e diesel a partir de biomassa, utilizando sua plataforma de tecnologia proprietária de biomassa para celulose. É envolvida no desenvolvimento de um processo comercial para quebrar resíduos de plantas e transformar em uma versão biológica de petróleo bruto, ou seja, produzir combustíveis fósseis a partir da biomassa através de um catalisador.

Foi identificado também que dentre as empresas que mais depositaram patentes encontra-se um número maior de empresas japonesas. Quanto às universidades, é possível perceber no Gráfico 12, que a Universidade Kinki, localizada no Japão, foi a

que realizou mais depósitos, porém em relação aos outros depósitos, a maioria foi realizado por universidades da China.

Gráfico 12. Principais universidades depositantes de tecnologias de biomassa



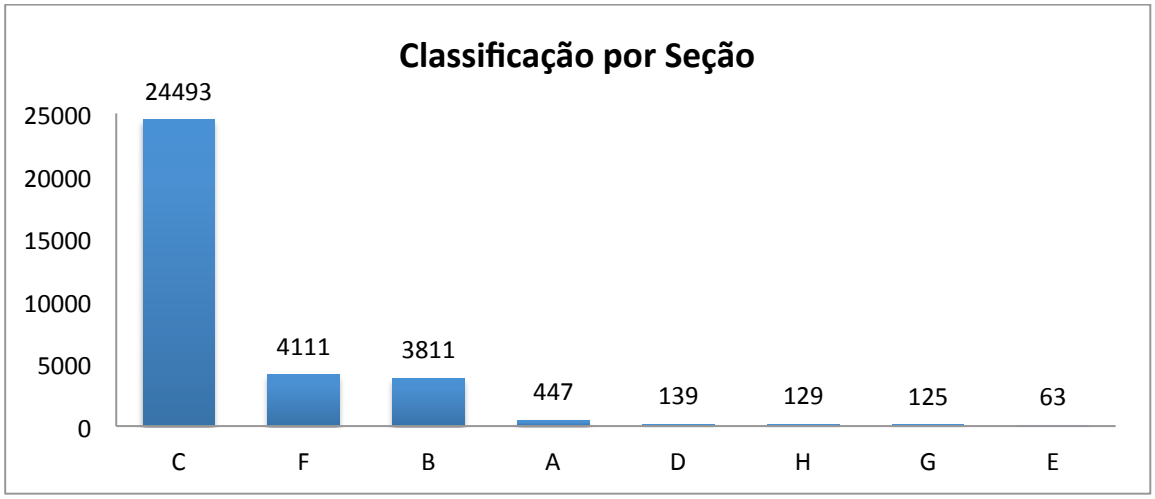
Fonte: Elaborado pelo autor

Conclui-se que na China, país com maior quantidade de depósitos de patentes, as universidades também podem ser consideradas como instituições importantes para geração de novas tecnologias relacionadas à biomassa.

4.5 Principais focos de interesse

Com o objetivo de identificar os principais focos de interesse foram utilizadas as classificações dos documentos de acordo com os códigos do IPC das patentes depositadas que identificam o campo tecnológico. O Gráfico 13 informa a quantidade de depósitos de patentes em cada seção.

Gráfico 13. Principais tecnologias – Seção



Fonte: Elaborado pelo autor

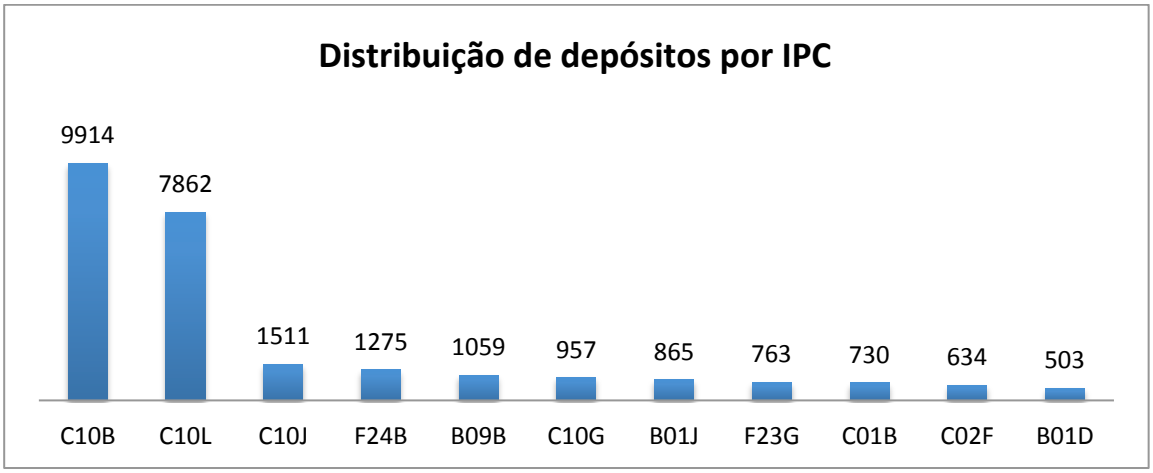
Verificou-se que algumas patentes apresentam mais de uma classificação, de modo que para obter um melhor resultado de pesquisa todas foram consideradas. Observa-se a predominância de documentos classificados na Seção C (Química; Metalurgia) correspondendo a 74%, seguido pela Seção F (Engenharia Mecânica; Iluminação; Aquecimento; Armas; Explosão) com 12%.

O predomínio de patentes na seção C indica uma tendência tecnológica nesse campo relacionada à biomassa. Segundo o INPI (2015) o número de patentes na área química entre 2000 e 2011 representou maior participação no total de depósitos, seguido pelo de Engenharia Mecânica (seção F) com 25% total dos depósitos.

Para Santos (2013) as pesquisas com biomassa são relacionadas à química, porque envolvem fontes orgânicas utilizadas para a produção de energia. Para Morais (2014) há alguns anos, na área da química estão as pesquisas que mais contribuem com o meio ambiente.

O Gráfico 14 apresenta a ênfase para as classificações que foram mais presentes nos depósitos realizados. As classificações de maior frequência são: C10B (Destilação destrutiva de substâncias carbonáceas para produção de gás, coque, alcatrão ou substâncias similares) e C10L (Combustíveis não incluídos em outro local; gás natural; gás natural de síntético obtido por processos não abrangidos pelas subclasses C10G ou C10K; gás liquefeito de petróleo; uso de aditivos em combustíveis ou ao fogo; acendedores de fogo).

Gráfico 14. Número de depósitos por classificação IPC



Fonte: Elaborado pelo autor

Todas as classificações identificadas no Gráfico 14 ao serem comparadas com a listagem das tecnologias verdes do inventario da OMPI são identificadas na área de pesquisa de energias alternativas. A descrição dos códigos apresentados encontra-se no Anexo 1.

4.6 Transferência das tecnologias

O processo de inovação envolve a transferência das tecnologias para os países que pretendem explorá-las. Através das famílias de patentes é possível analisar essas transferências e medir o desenvolvimento tecnológico de um país através da relação da geração de tecnologia e as estratégias de proteção.

A fim de verificar a transferência das tecnologias de biomassa, foram analisadas as famílias de patentes de modo a identificar onde a tecnologia se originou (país do primeiro depósito) e os países pelas quais foram estendidos (países onde foram solicitadas proteções). Considera-se uma família de patentes o conjunto de pedidos de patentes depositadas em diferentes países relacionados a mesma invenção através da prioridade de um documento específico.

No estudo foram identificados 7.400 documentos de patentes (ou famílias de patentes) depositadas nos principais escritórios patentários do mundo. Essas famílias

abarcaram um total de 13.399 registros. Isso ocorre porque algumas famílias de patentes possuem mais de um código atrelado a ela, conforme explicado anteriormente, cada família de patente reúne os depósitos relacionados aquela mesma tecnologia em diferentes escritórios patentários, isso significa que uma mesma família pode agrupar diversos registros.

Por exemplo, uma família de patentes apresenta os seguintes códigos de patentes: US2015152334-A1; IN201303691-I3; BR102014026743-A2, ou seja, um conjunto de pedidos de patentes depositados em diferentes países relacionados a mesma tecnologia. A prioridade é a origem da tecnologia, no caso do exemplo será US2015152334-A1.

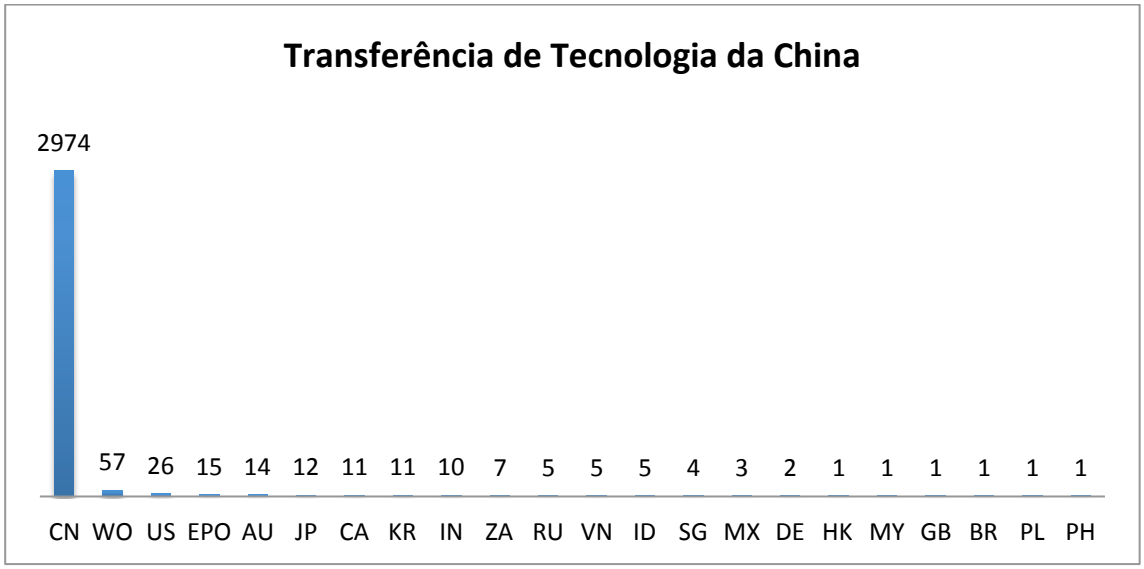
A busca por famílias de patentes identifica a importância de uma tecnologia através dos documentos de patentes relacionados a essa mesma invenção que são publicados por diferentes países ou escritórios. Além disso, permite identificar a origem e a transferência da tecnologia e, consequentemente, os principais mercados de interesse.

Para a concretização do fluxo DE-PARA foi considerado o conjunto de patentes associados ao mesmo registro sendo contabilizados apenas uma vez em cada escritório. Não foi considerado mais de um depósito no mesmo escritório por se tratar de uma mesma tecnologia associada a mesma família. Considerando o exemplo anterior, o fluxo de transferência de tecnologia (DE-PARA) pode ser entendido como: (DE) a tecnologia se originou nos Estados Unidos - (PARA) estendida para escritórios da Índia (IN) e do Brasil (BR).

No Apêndice A é possível observar o DE-PARA das tecnologias. A análise das transferências de tecnologias dos principais desenvolvedores de tecnologia de biomassa, China, Japão e Estados Unidos, são apresentadas nos Gráficos 15, 16 e 17, respectivamente.

Percebe-se no Gráfico 15 que a China, apesar de ser o principal desenvolvedor de tecnologia de biomassa, realiza baixa transferência tecnológica, isto é, apresenta baixa solicitação de proteção das tecnologias em outros países. De acordo com Zucoloto (2011) desde 2004, os residentes respondem pela maior parte dos depósitos no escritório chinês e, em 2009, alcançaram 72,8% deste montante.

Gráfico 15. DE-PARA das tecnologias desenvolvidas na China

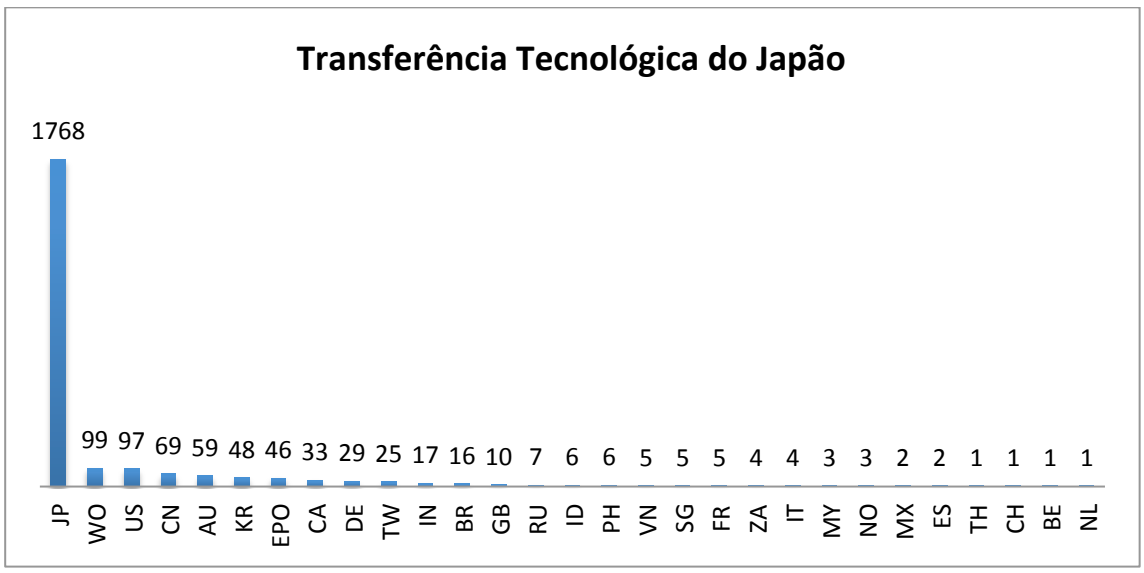


Fonte: Elaborado pelo autor

Legenda: WO – OMPI; US – Estados Unidos; EPO – Escritório Europeu de Patentes; AU – Austrália; JP – Japão; CA – Canadá; KR – Coréia do Sul; IN – Índia; ZA – Africa do Sul; RU – Rússia; VN – Vietnã; ID – Indonésia; SG – Singapura; MX – México; DE – Alemanha; HK - Hong-Kong; MY – Malásia; GB – Reino Unido; BR – Brasil; PL – Polônia e PH – Filipinas

O Gráfico 16 mostra os países pelas quais foram estendidos as tecnologias do Japão, onde os principais mercados de interesses são a Organização Mundial de Propriedade Intelectual e os Estados Unidos.

Gráfico 16. DE-PARA das tecnologias desenvolvidas no Japão

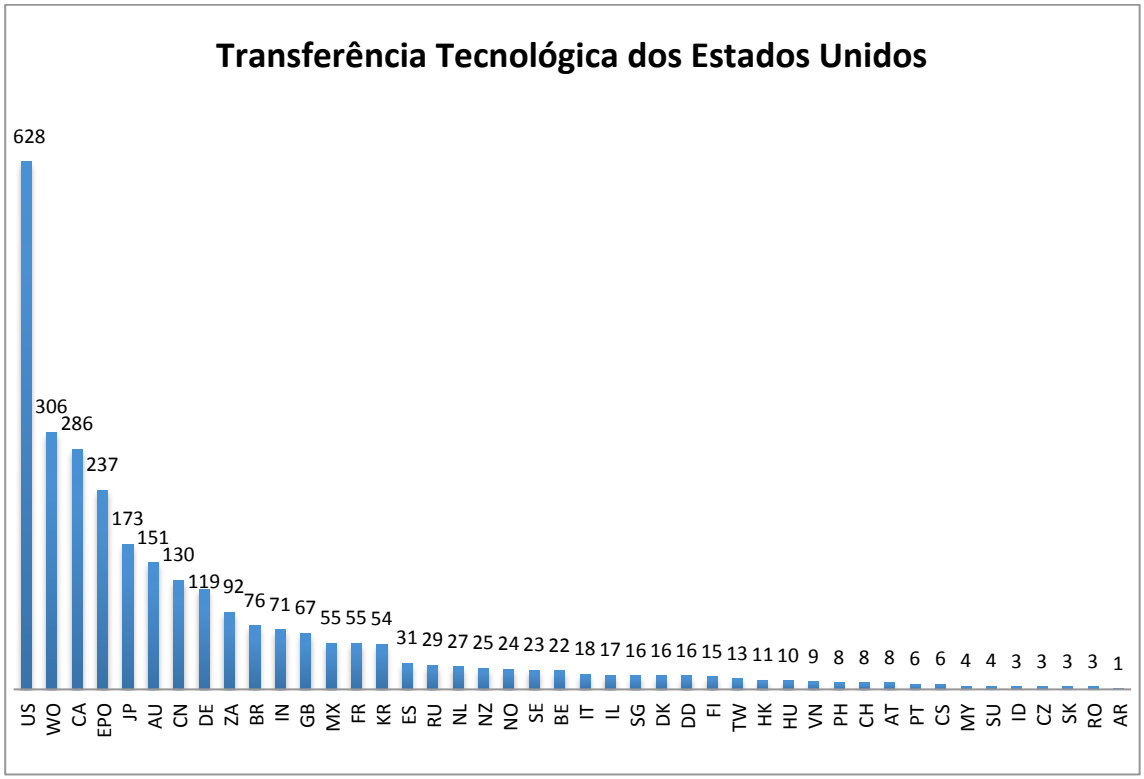


Fonte: Elaborado pelo autor

Legenda: WO – OMPI; US – Estados Unidos; CN – China; AU – Austrália; KR – Coréia do Sul; EPO – Escritório Europeu de Patentes; CA – Canadá; DE – Alemanha; TW – Taiwan; IN – Índia; BR – Brasil; GB – Reino Unido; RU – Rússia; ID – Indonésia; PH – Filipinas; VN – Vietnã; SG – Singapura; FR – França; ZA – África do Sul; IT – Itália; MY – Malásia; NO – Noruega; MX – México; ES – Espanha; TH – Tailândia; CH – Suíça; BE – Bélgica e NL – Holanda

A solicitação de proteção das tecnologias dos Estados Unidos em outros países é ilustrada no Gráfico 17. O país apresenta uma boa disseminação das tecnologias, sendo os principais mercados de interesse a Organização Mundial de Propriedade Intelectual, o Canadá e o Escritório Europeu de Patentes.

Gráfico 17. DE-PARA das tecnologias desenvolvidas nos Estados Unidos



Fonte: Elaborado pelo autor

Legenda: WO – OMPI; CA – Canadá; EPO – Escritório Europeu de Patentes; JP – Japão; AU – Austrália; CN – China; DE – Alemanha; ZA – África do Sul; BR – Brasil; IN – Índia; GB – Reino Unido; MX – México; FR – França; KR – Coréia do Sul; ES – Espanha; RU – Rússia; NL – Holanda; NZ – Nova Zelândia; NO – Noruega; SE – Suécia; BE – Bélgica; IT – Itália; IL – Israel; SG – Singapura; DK – Dinamarca; FI – Finlândia; TW – Taiwan; HK - Hong-Kong; HU – Hungria; VN – Vietnã; PH – Filipinas; CH – Suiça; AT – Áustria; PT – Portugal; MY – Malásia; ID – Indonésia; CZ – República Tcheca; SK – Eslováquia; RO – Romênia e AR - Argentina

Essa análise de transferência de tecnologia pode ser empregada como um indicador de patentes de alto valor porque baseia-se na premissa que os depositantes só buscam proteção em outros países uma vez que reconhecem o valor da tecnologia. Um paramêtro é se o depósito é realizado nos três maiores escritórios de patentes do mundo, o Escritório Americano de Patentes (USPTO), o Escritório Europeu de Patentes (EPO) e o Escritório Japonês de Patentes (JPO).

Na Tabela 7 é possível analisar o número de depósito realizados nesses escritórios pelos maiores desenvolvedores de tecnologias de biomassa (China, Japão e Estados Unidos).

Tabela 7. Depósitos realizados nos maiores escritórios de patentes

	EPO	USPTO	JPO
China	15	26	12
Japão	46	97	1768
EUA	237	628	173

Fonte: Elaborado pelo autor

A análise no EPO oferece algumas vantagens por se tratar de uma base mais internacionalizada, enquanto o USPTO e o JPO possuem validade somente em território americano e japonês, respectivamente. Além disso, na análise dos Estados Unidos e Japão, potenciais desenvolvedores de tecnologia de biomassa, o EPO funciona como um escritório estrangeiro.

A partir da planilha completa apresentando a relação DE: origem da tecnologia – PARA: escritórios onde os depósitos das patentes foram realizados (Apêndice A), pode-se desenvolver as Tabelas 8, 9 e 10.

A Tabela 8 apresenta a quantidade de registros por cada país prioridade. Os registros de prioridade indicam a quantidade de tecnologia originada no país e os registros fora indicam quanto da prioridade foi transferida para outros escritórios/países.

Tabela 8. Registros por país de prioridade

País de prioridade	Registros de prioridade	Registros fora do país de prioridade	Quantidade de países fora da prioridade
AT	15	34	14
AU	56	293	29
BE	6	16	9
BR	74	52	18
CA	32	72	21
CH	14	47	18
CN	2974	193	21
CS	3	1	1
CZ	30	11	8
DD	21	7	6
DE	414	797	43
DK	10	42	15
EPO	55	190	26
ES	23	25	19
FI	57	211	17
FR	120	261	29
GB	64	321	40
GC	1	0	0
HU	27	11	5
ID	6	0	0
IE	1	6	6
IL	1	4	4
IN	25	33	12
IT	19	111	33
JP	1768	604	28
KR	436	84	16
LU	5	39	16
MX	3	0	0
MY	3	10	9
NL	23	105	26
NO	7	11	5
NZ	5	20	11
PL	15	28	15
PT	4	1	1
RO	10	8	8
RU	139	5	5
SE	24	110	28
SG	1	8	8
SK	8	5	5

SU	39	8	3
TW	19	9	4
US	628	2251	43
VN	3	0	0
WO	25	35	19
ZA	10	46	15

Fonte: Elaborado pelo autor

Legenda: AU – Austrália; BA – Bósnia; BR – Brasil; CA – Canadá; CH – Suíça; CL – Chile; CN – China; DE – Alemanha; EG – Egito; EPO – Escritório Europeu de Patentes; GB – Reino Unido; GR – Grécia; IN – Índia; IT – Itália; JP – Japão; KR – Coréia do Sul; NL – Holanda; PY – Paraguai; SE – Suécia; SI – Eslovenia; UA – Ucrânia; US – Estados Unidos e WO – OMPI

De acordo com a Tabela 8, dos 2974 registros de prioridade da China (CN) apenas 193 foram transferidos para fora do país, enquanto os Estados Unidos (US) apresentaram 2251 registros fora em 43 países diferentes. No Brasil (BR), observa-se 52 registros fora em 18 países.

Os resultados obtidos mostram que os Estados Unidos são os que mais têm solicitado proteção nos escritórios internacionais, seguidos, pela Alemanha (DE), cujo número de prioridades é significativamente inferior ao da China (principal desenvolvedor de tecnologias de biomassa). Na terceira posição aparece o Japão (JP) com 604 registros fora do país e em quarto o Reino Unido (GB) com 321 registros.

Percebe-se no Gráfico 16 que o Japão apresenta uma distribuição mais disposta para si como na China só que com padrões diferentes de transferência tecnológica, porém diante da Tabela 9 percebe-se que o país se destaca como o terceiro país que mais apresenta registros fora do país de prioridade.

Em relação a quantidade de países que foram estendidas as tecnologias, tanto os Estados Unidos quanto a Alemanha apresentam a mesma quantidade de países (43). Todavia, a configuração do Japão e Reino Unido foi invertida com 28 e 40 países fora da prioridade, respectivamente. Conclui-se que Estados Unidos, Alemanha, Japão e Reino Unidos são os que mais realizam transferências de tecnologias de biomassa. Outro ponto interessante é que países, como Austrália (AU), Canadá (CA), Suiça (CH), Itália (IT), Holanda (NL) e Suécia (SE), possuem uma quantidade relativamente pequena de registros dentro do país, porém com uma alta disseminação das tecnologias.

A Tabela 9 apresenta a quantidade de famílias de patentes geradas por país de prioridade, isto é, a quantidade de famílias apresentadas pela quantidade de registros de

prioridade. Considera-se família internacional quando apresenta um escritório diferente do país de prioridade ou quando apresenta mais de um escritório de depósito diferente naquela família.

Tabela 9. Famílias de patentes por escritório

País	Registros de prioridade	Famílias	Famílias Internacionais
AT	15	15	13
AU	56	50	50
BE	6	6	6
BR	74	12	10
CA	32	27	19
CH	14	12	12
CN	2974	670	63
CZ	30	17	5
DD	21	2	2
DE	414	269	222
DK	10	9	8
ES	23	20	6
FI	57	52	48
FR	120	99	60
GB	64	50	41
GC	1	0	0
HU	27	9	6
ID	6	0	0
IE	1	1	1
IL	1	1	1
IN	25	13	7
IT	19	18	18
JP	1768	711	187
KR	436	166	40
LU	5	5	4
MX	3	1	0
MY	3	2	2
NL	23	19	19
NO	7	6	6
NZ	5	4	4
PL	15	10	8
PT	4	1	1

RO	10	2	1
RU	139	27	1
SE	24	23	20
SG	1	1	1
SK	8	3	1
SU	39	4	2
TW	19	10	5
US	628	535	488
VN	3	1	0
WO	25	8	8
ZA	10	10	10

Fonte: Elaborado pelo autor

Legenda: AU – Austrália; BR – Brasil; CA – Canadá; CH – Suíça; CL – Chile; CN – China; DE – Alemanha; EG – Egito; EPO – Escritório Europeu de Patentes; GB – Reino Unido; GR – Grécia; IN – Índia; IT – Itália; JP – Japão; KR – Coréia do Sul; NL – Holanda; PY – Paraguai; SE – Suécia; SI – Eslovenia; UA – Ucrânia; US – Estados Unidos e WO – OMPI

É possível perceber na Tabela 9 que a China (CN) apresenta um grande número de famílias (670) dos registros de prioridade (2974), porém poucas famílias internacionais (63), enquanto os Estados Unidos (US) apresentam muitas famílias (535) e a maioria sendo internacional (488).

Destaca-se os Estados Unidos (US), Alemanha (DE) e Japão (JP) como os países que mais apresentam famílias internacionais. “Uma grande porcentagem de famílias de patentes originárias do Japão e dos Estados Unidos da América incluem registros em mais de um escritório.” (WIPO, 2009)

A Tabela 10 apresenta a quantidade de depósitos que cada país recebeu, onde a OMPI e o EPO são os que mais recebem depósitos, seguido pelo Canadá.

Tabela 10. Escritórios que mais foram depositados

País	**Total de depósitos**	**Origem no país**	**Origem fora do país**
WO	955	25	930
EP	794	55	739
CA	589	32	557
US	1123	628	495
AU	433	56	377
CN	3339	2974	365
JP	2107	1768	339

DE	694	414	280
ZA	221	10	211
BR	271	74	197
IN	194	25	169
KR	597	436	161
ES	146	23	123
GB	178	64	114
RU	253	139	114
FR	223	120	103
MX	92	3	89
TW	73	0	73
NO	71	7	64
NZ	59	5	54
NL	76	23	53
SE	71	24	47
BE	49	6	43
FI	99	57	42
IT	59	19	40
SG	40	1	39
DK	48	10	38
HU	61	27	34
IL	30	1	29
VN	32	3	29
DD	47	21	26
CZ	54	30	24
PH	24	0	24
ID	28	6	22
AT	34	15	19
CH	33	14	19
HK	19	0	19
PT	22	4	18
SK	26	8	18
CS	19	3	16
MY	15	3	12
SU	50	39	11
RO	18	10	8
PL	19	15	4
LU	8	5	3
AR	2	0	2
IE	2	1	1

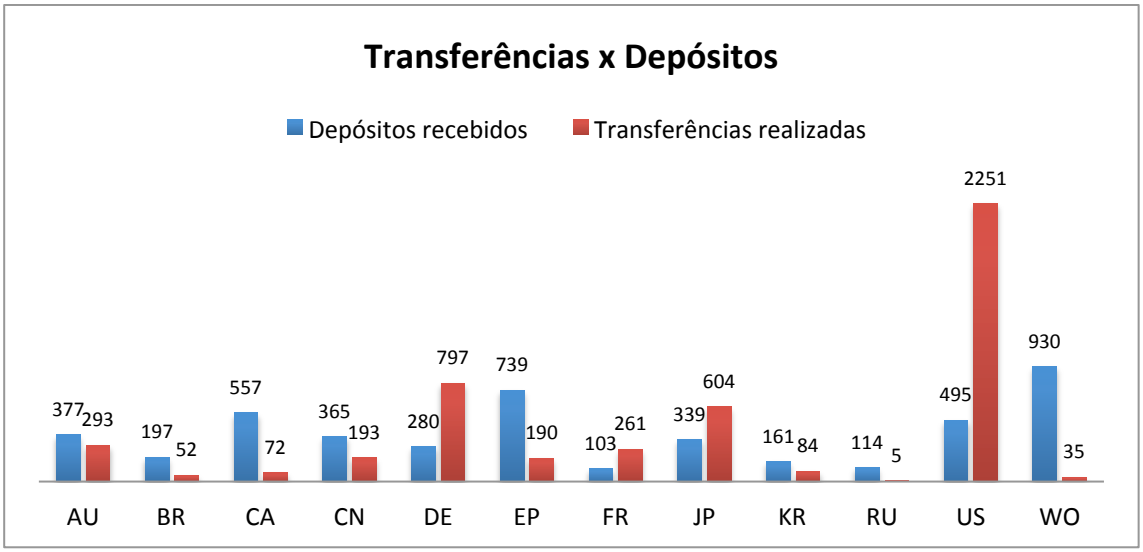
Fonte: Elaborado pelo autor

Legenda: AU – Austrália; BR – Brasil; CA – Canadá; CH – Suíça; CL – Chile; CN – China; DE – Alemanha; EG – Egito; EPO – Escritório Europeu de Patentes; GB – Reino Unido; GR – Grécia; IN – Índia; IT – Itália; JP – Japão; KR – Coréia do Sul; NL – Holanda; PY – Paraguai; SE – Suécia; SI – Eslovenia; UA – Ucrânia; US – Estados Unidos e WO – OMPI

Essas transferências tecnológicas possibilitam a utilização de tecnologias e absorção do conhecimento de outros países, sendo importante para manter a competitividade na economia global.

O Gráfico 18 apresenta a relação entre a quantidade de tecnologia transferida e os depósitos recebidos por país (os principais mercados de interesse - Gráfico 8).

Gráfico 18. Balanço entre transferências e depósitos



Fonte: Elaborado pelo autor

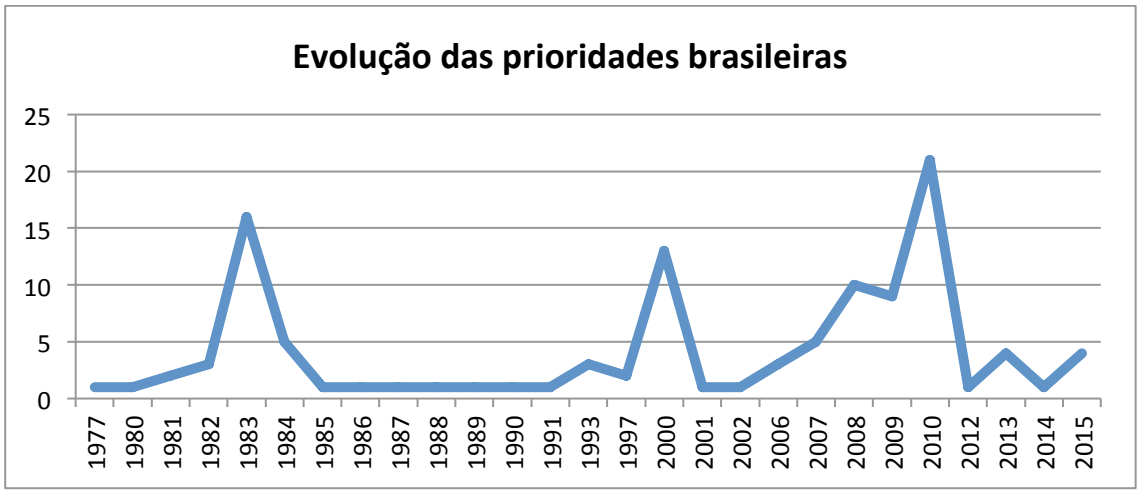
Legenda: AU – Austrália; BR – Brasil; CA – Canadá; CN – China; DE – Alemanha; EP – Escritório Europeu de Patentes; FR – França; JP – Japão; KR – Coréia do Sul; RU – Rússia; US – Estados Unidos e WO – OMPI

Percebe-se no Gráfico 18 que os países que mais transferem tecnologias do que recebem de outros países são os Estados Unidos (US), Alemanha (DE), Japão (JP) e França (FR). A China (CN) tanto recebe quanto transfere pouco se comparado ao total de 3339 depósitos apresentados.

4.7 Posicionamento do Brasil

Analisando os documentos de patentes depositados de prioridade brasileira, o Gráfico 19 apresenta a evolução da quantidade de tecnologias desenvolvidades no país ao longo dos anos.

Gráfico 19. Evolução das tecnologias desenvolvidas Brasil ao longo do ano



Fonte: Elaborado pelo autor

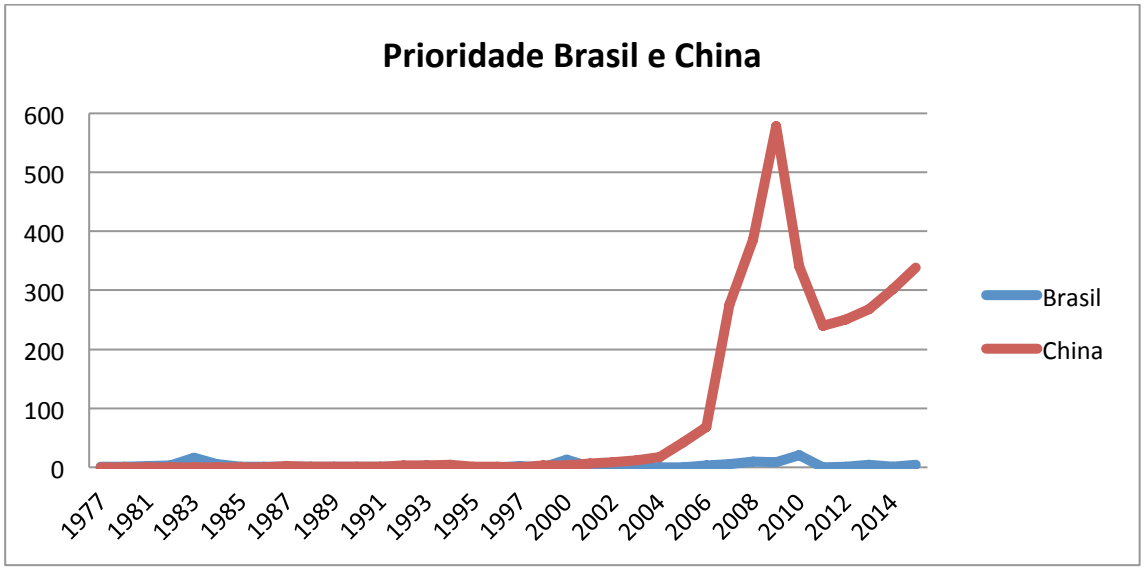
Os primeiros depósitos de patentes de biomassa realizados no Brasil ocorreram na década de 70, mais especificadamente no ano de 1977. Através do Gráfico 19 é possível identificar 3 grandes picos de depósitos nos anos de 1983, 2000 e 2010. Desses picos não existe um padrão entre os principais depositantes.

Entre os anos de 2007 e 2009, "as áreas de maior relevância dentre todas as áreas técnicas que compõem o cenários das tecnologias verdes no Brasil se referem aos setores de energia alternativa e gerenciamento de resíduos" (REIS; OSAWA; MARTINEZ, 2013).

O programa de patentes verdes no Brasil iniciou em 2012, porém algumas patentes cujo período situa-se entre 2006 e 2011 migraram da fila de solicitação única para a do programa com possibilidade de agilizar a análise técnica da solicitação, mas mantendo a mesma data de depósito (MORAIS, 2014). Este fato pode indicar o aumento do número de depósitos no ano de 2009 e o pico apresentado em 2010 com 21 depósitos.

O número de depósitos de patentes é um indicativo do nível de inovação e do andamento da economia, sendo um bom indicador para avaliar a produtividade de cada país. O Gráfico 20 visa comparar a evolução do número de prioridades de patentes de biomassa do Brasil com a China.

Gráfico 20. Evolução das tecnologias desenvolvidas no Brasil e na China

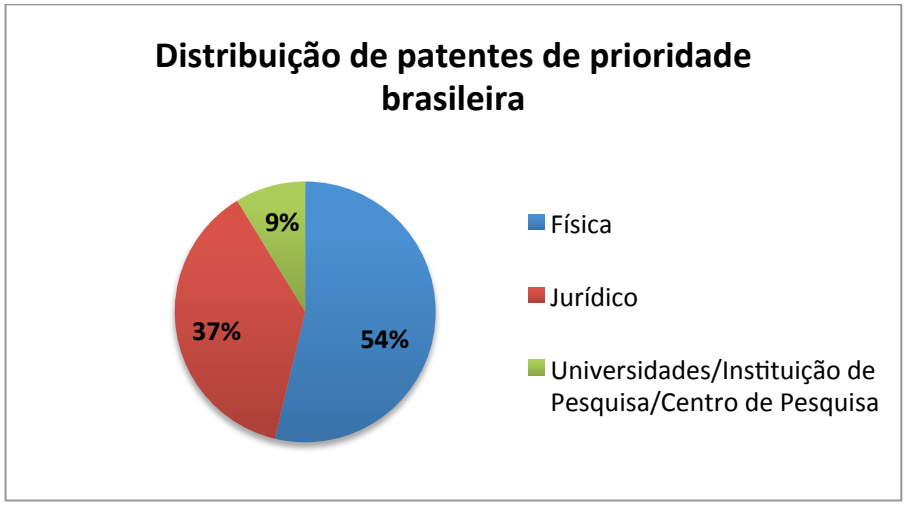


Fonte: Elaborado pelo autor

O Brasil começou a depositar patentes anos antes da China. Todavia, a configuração tornou-se muito distinta a partir de 2007, quando a China alavanca seus depósitos. Vale lembrar que tanto a China quanto o Brasil deram início ao programa de patentes verdes no ano de 2012.

O perfil dos depositantes das tecnologias de biomassa originadas no Brasil é apresentado no Gráfico 21.

Gráfico 21. Perfil dos depositantes das patentes de primeiro depósito no Brasil



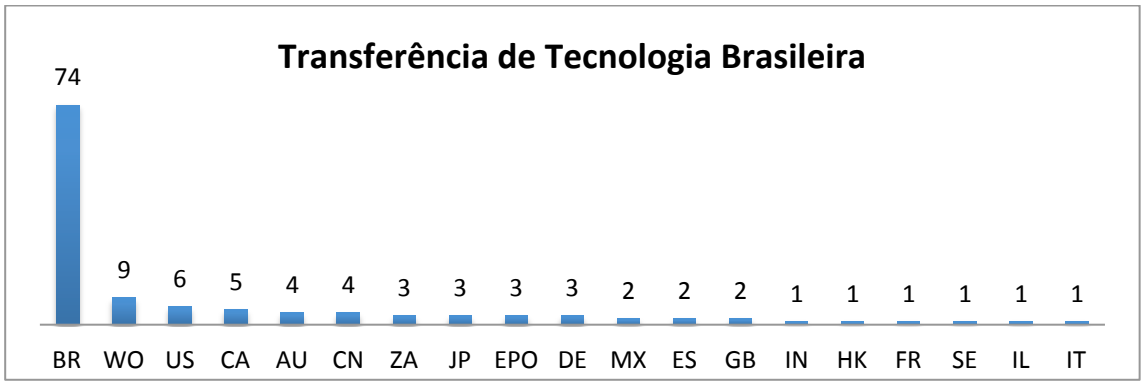
Fonte: Elaborado pelo autor

Uma análise dos depositantes das patentes de origem brasileira evidencia o interesse no desenvolvimento de tecnologias de biomassa dos inventores individuais, ou seja, pessoas físicas com 54%, seguido de pessoa jurídica com 37% e 9% de universidades, instituições e centros de pesquisa (Gráfico 21). Diferente do que ocorre em nível mundial, onde é percebido a maior frequência de pessoas jurídicas no ranking das principais depositantes de patentes de biomassa. Segundo Zucoloto (2011) o estímulo ao desenvolvimento tecnológico pelo setor privado é o fator primordial para se alcançar um salto real no patenteamento brasileiro.

As universidades depositantes foram a Universidade Federal de São João Del-Rei, Universidade de São Paulo USP e Universidade Federal de Minas Gerais UFMG. Isto salienta o fato da cultura da propriedade industrial no Brasil ser ainda muito incipiente. Em relação ao perfil jurídico as empresas que mais depositaram foram a empresa Biomassa Comercio Rações Energia & Adubos Ltda com 3 depósitos, a Cia Suzano Papel & Celulose com 2 depósitos e a Petrobrás com 2 depósitos.

Em relação a transferência de tecnologia, o Gráfico 22 ilustra o DE- PARA das tecnologias originadas no Brasil.

Gráfico 22. DE-PARA das tecnologias desenvolvidas no Brasil



Fonte: Elaborado pelo autor

Legenda: WO – OMPI; US – Estados Unidos; CA – Canadá; AU – Austrália; CN – China; ZA – África do Sul; ; JP – Japão; EP – Escritório Europeu de Patentes; DE – Alemanha; MX – México; ES – Espanha; GB – Reino Unido; IN – Índia; HK - Hong-Kong; FR – França; SE – Suécia; IL – Israel e IT – Itália.

Pelo Gráfico 22 é possível perceber que internacionalmente, a Organização Mundial de Propriedade Intelectual, o escritório dos Estados Unidos e o Canadá são os principais receptores de depósitos de patentes brasileiras. Em relação aos depósitos

realizados nos maiores escritórios, o Brasil apresenta 6 depósitos no USPTO, 3 no EPO e 3 no JPO.

A Tabela 11 apresenta a participação nos depósitos de patentes de biomassa realizados no Brasil por país de origem do depositante.

Tabela 11. Participação nos depósitos de patentes de biomassa no Brasil

Países	Número de depósitos	Participação
US	76	28,04%
BR	74	27,31%
DE	26	9,59%
JP	16	5,90%
FR	15	5,54%
AU	10	3,69%
EP	10	3,69%
GB	8	2,95%
FI	7	2,58%
SE	5	1,85%
CH	4	1,48%
NL	4	1,48%
IT	3	1,11%
LU	3	1,11%
CA	2	0,74%
DK	2	0,74%
WO	2	0,74%
CN	1	0,37%
ES	1	0,37%
IN	1	0,37%
ZA	1	0,37%
TOTAL	271	100,00%

Fonte: Elaborado pelo autor

Legenda: US – Estados Unidos; BR- Brasil; DE – Alemanha; JP – Japão; FR – França; AU – Austrália; EP – Escritório Europeu de Patentes; GB – Reino Unido; FI- Finlândia; SE – Suécia; CH – Suiça; NL – Holanda; IT – Itália; LU - Luxemburgo; CA – Canadá; DK - ; WO –OMPI; CN – China; ES – Espanha; IN – India e ZA – África do Sul.

É possível perceber na Tabela 11 que as patentes de não residentes estão concentradas em depositantes de países desenvolvidos, como Estados Unidos, Alemanha, Japão e França. Segundo Zucoloto (2011), o predomínio de não residentes

nos depósitos de patentes não é uma particularidade brasileira, isso acontece na maior parte dos países em desenvolvimento, com exceção da China.

Ainda segundo Zucoloto (2011) a prevalência de não residentes, especialmente em países em desenvolvimento, está associada, entre outros fatores, ao predomínio de empresas multinacionais no desenvolvimento tecnológico e na capacidade de apropriação de seus resultados em âmbito mundial.

Como base nos dados e análises apresentados é possível perceber uma tendência no crescimento de pesquisa e desenvolvimento de tecnologias de biomassa. Porém, o esforço ainda é baixo para colocar o Brasil em uma posição competitiva.

Conclusões e considerações finais

Com a preocupação ambiental se expandindo para aspectos sociais e econômicos, aumenta-se a necessidade por formas de garantir a sustentabilidade e reduzir os desperdícios. O mercado de carbono e as tecnologias verdes surgem como iniciativas na busca por soluções para os problemas enfrentados. Em virtude do aquecimento global, o mercado de carbono é uma tentativa de diminuir as emissões de gases do efeito estufa. As tecnologias verdes visam proteger o meio ambiente através da utilização de recursos de forma mais sustentavel, da minimização dos desperdícios e da diminuição dos poluentes e da geração de resíduos.

O trabalho apresentou como as tecnologias verdes podem ser incentivadores de inovações tecnológicas que não prejudicam o meio ambiente, fortes indicadores de inovação e fontes de informação para o desenvolvimento de pesquisas e tecnologias para um país mais sustentável. No contexto da economia verde, as tecnologias de biomassa apresentam oportunidades para se expandirem no campo energético, se tratando, então, da tecnologia verde escolhida para o estudo.

Partindo disso, o presente trabalho teve como objetivo geral a realização de um levantamento dos depósitos de patentes relacionadas à biomassa com o intuito de apresentar o cenário atual e fornecer subsídios para estudos de prospecção tecnológica. Assim como Coelho (2003) afirmou, os resultados de uma prospecção tecnológica de análise de patentes são apresentados de forma quantificada, mas seu uso no processo decisório é baseado em uma avaliação qualitativa.

Para melhor alcançar esses resultados tornou-se necessário traçar objetivos específicos, que foram apontados no Quadro 4, como: identificar a evolução dos depósitos de pedidos de patentes ao longo do tempo, identificar o mapeamento de mercado, identificar a origem das tecnologias, identificar o perfil dos principais depositantes, identificar os principais focos de interesse, analisar a transferência das tecnologias e analisar o posicionamento do Brasil. No contexto, o Quadro 5 apresenta a conclusão obtida dos objetivos específicos definidos a partir da análise dos dados levantados.

Objetivos específicos	Conclusão
Identificar a evolução dos depósitos de patentes ao longo do tempo	Aumento na busca de novas tecnologias de biomassa com o passar dos anos
Identificar o mapeamento de mercado	Escritório de Patentes da China; Escritório Japonês de Patentes; Escritório Americano de Patentes; Escritório Europeu de Patentes e Organização Mundial de Propriedade Intelectual
Identificar a origem das tecnologias	China, Japão e Estados Unidos
Identificar o perfil dos principais depositantes	Pessoas jurídicas
Identificar os principais focos de interesse	Seção C (Química e Metalurgia)
Analisar a transferência das tecnologias	Estados Unidos, Alemanha, Japão e Reino Unido são os que mais realizam transferências de tecnologias de biomassa
Analisar o posicionamento do Brasil	Patentes de prioridade brasileira

Quadro 5. Conclusão dos objetivos específicos
Fonte: Elaborado pelo autor

Evidenciou-se um aumento na busca de novas tecnologias de biomassa com o passar dos anos. Foi identificado como principais mercados de interesse os cinco maiores escritórios de patentes, isto é, o Escritório de Patentes da China, o Escritório Japonês de Patentes (JPO), o Escritório Americano de Patentes (USPTO), o Escritório Europeu de Patentes (EPO) e a Organização Mundial de Propriedade Intelectual com os maiores números de depósitos de pedidos de patentes de biomassa. Dentre esses, o destaque foi para a China.

A identificação da origem das tecnologias foi através do país de prioridade dos documentos das patentes, isto é, os países onde foram realizados os primeiros depósitos, sendo a China, o Japão e os Estados Unidos como os principais desenvolvedores de tecnologias de biomassa. O predomínio das patentes relacionadas à seção C (Química e Metalurgia) indica o ramo no qual se encontra a maior parte das tecnologias desenvolvidas. É possível afirmar que há uma tendência tecnológica nesse campo. Destaca-se, ainda, a prevalência de pessoas jurídicas detentoras dos depósitos das tecnologias. Vale ressaltar que o trabalho buscou reforçar a importância da parceria dos

três tipos de depositantes (jurídico, físico e universidades) para estimular o desenvolvimento de inovações gerando um crescimento científico e tecnológico.

Através do monitoramento das famílias de patentes foi possível avaliar a transferência tecnológica da biomassa. A transferência de tecnologia possibilita a troca de conhecimento entre países e também é utilizado como indicador para medir a qualidade da tecnologia desenvolvida, uma vez que a proteção em outros países ocorre quando há o reconhecimento do valor da tecnologia. A partir dos resultados obtidos, percebeu-se que a maioria das patentes oriundas da China são depositadas apenas no próprio país, o que indica a baixa transferência de tecnologia. Diferentemente do que ocorre nos Estados Unidos que apresenta alta solicitação de proteção nos escritórios internacionais. Concluiu-se que os Estados Unidos, Alemanha, Japão e Reino Unido são os que mais realizam transferências de tecnologias de biomassa.

Em relação ao posicionamento do Brasil, ao analisar a quantidade de patentes de biomassa originadas no país, nota-se que o desenvolvimento ainda é pouca expressivo. O país apresenta uma quantidade de depósitos baixa perante as oportunidades. Como visto, o Brasil é o líder dos países que mais utilizam biomassa e possui potencial para gerar energia a partir desta tecnologia, porém não há um aproveitamento amplo disto em relação ao sistema de inovação. Verificou-se também a baixa participação das empresas privadas no perfil dos depositantes o que consolida o fato da cultura de patentes ainda ser incipiente e das tecnologias verdes ainda serem pouco exploradas. De acordo com Zucoloto (2011), o patenteamento brasileiro é limitado se comparado à importância econômica e populacional do país.

Percebe-se que o trabalho também buscou mostrar como pode ser realizado um estudo de prospecção tecnológica a partir dos documentos de patentes de uma tecnologia específica. Diante das possíveis informações obtidas a partir dos documentos de patentes apresentados no Quadro 2, o Quadro 6 confronta as questões de monitoramento com os resultados obtidos na pesquisa.

Questões de monitoramento	Resultados
Que empresas têm investido nas tecnologias da biomassa?	Através do perfil dos principais depositantes foi possível identificar que as empresas japonesas são as que mais depositaram patentes de biomassa, sendo as empresas NIPPON STEEL CORP e KIOR INC as maiores depositantes.
Quais as tendências tecnológicas?	O predomínio de patentes na seção C indica uma tendência tecnológica nesse campo relacionada à biomassa.
Quais os principais países produtores de tecnologia de biomassa?	Através dos países que mais apresentam registros de prioridade é possível identificar os principais produtores de tecnologia de biomassa, no caso a China, Japão e os Estados Unidos.
Como foi realizado o mapeamento de mercado?	O mapeamento de mercado foi em função dos países que a proteção foi solicitada, ou seja, através do quantitativo do número de depósitos de cada país/escritório.
Como identificar os principais mercados de interesse?	Através da análise das famílias de patentes e a transferência tecnológica. Como resultado os principais mercados de interesse são os cinco maiores escritórios de patentes. Estados Unidos como o país que mais solicita proteção de tecnologia nos escritórios internacionais.
Como identificar os avanços mais recentes da tecnologia?	Em função da evolução dos depósitos avaliou-se o progresso tecnológico da biomassa.

Quadro 6. Resultados das questões de monitoramento
Fonte: Elaborado pelo autor

Por fim, verificou-se que ainda existe um gargalo referente à biomassa e seus impactos no solo e na biodiversidade, isso porque a pouca informação a respeito do potencial energético da biomassa limita o seu efetivo aproveitamento. Novas tecnologias dependem de um esforço de comunicação e conscientização da importância perante a sociedade. Sabe-se que considerando os aspectos ambientais, a biomassa se cultivada de maneira correta não gera acréscimo de gás carbônico para a atmosfera e apresenta capacidade de promover o desenvolvimento social e econômico. Para tanto, é preciso melhorar a comunicação e ter mais investimentos e estímulos em pesquisas e desenvolvimento de projetos que consideram o aproveitamento energético da biomassa para reduzir a dependência dos combustíveis fósseis.

Faz-se necessário consolidar a cultura de Propriedade Intelectual nas universidades e empresas de forma a permitir uma maior geração de tecnologia e inovação. A criação de parcerias entre empresa e universidade também é importante para reduzir o risco de desenvolvimento de tecnologia, aumentar a qualidade da pesquisa e aumentar o reconhecimento da patente como instrumento de conhecimento e de estratégia para o país.

Vale destacar o fortalecimento da relação tecnologia e sustentabilidade com o desenvolvimento das tecnologias verdes em prol do meio ambiente, porém nota-se que problemas como degradação ambiental, mudanças climáticas e escassez dos recursos naturais ainda existem. A busca por soluções tecnológicas modernas e sem agressão ao meio ambiente devem continuar existindo e o monitoramento das patentes poderá melhorar a compreensão entre a ligação desenvolvimento sustentável e inovação.

Para dar outras vertentes à pesquisa, futuros trabalhos podem ser desdobrados para analisar do quantitativo de depósitos o que de fato virou inovação tecnológica, isto é, as tecnologias que foram colocadas no mercado. Deve ser feito uma análise dos documentos de patentes que foram concedidos.

Outra sugestão seria analisar a questão do Brasil, em virtude das oportunidades do país, identificando aspectos que expliquem a baixa expressividade de patentes de biomassa com o objetivo de alinhar a demanda da sociedade com as tendências tecnológias do país. Além disso, seria interessante avaliar a mitigação dos impactos ambientais através das tecnologias verdes de biomassa.

Referências

ALVES, R. S.; OLIVEIRA, L. A.; LOPES, P. L. Crédito de carbono: o mercado de crédito de carbono no Brasil. SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA (SEGeT). **Gestão e Tecnologia para a Competitividade**, 2013

AMARAL, S. P. **Sustentabilidade ambiental, social e econômica nas empresas**: como entender, medir e relata. 2ª Edição. ed. São Paulo: Tocalino, 2005.

ANEEL. AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Atlas de energia elétrica do Brasil**. 1. ed. – Brasília: Aneel, 2002.

ANEEL. AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Atlas de energia elétrica do Brasil**. 3. ed. – Brasília: Aneel, 2008.

BERKHOUT, F.; GREEN, K. Edição especial sobre gestão da inovação sustentável. **International Journal of Innovation Management**, 2002.

BRASIL.MDIC. INPI, R. N. 1. **Resolução n.131**. Expande e disciplina exame prioritário de pedidos de patentes verdes, no âmbito do INPI, os procedimentos relativos ao Programa Piloto relacionado ao tema e dá outras providências. Brasilia, DF. 2014.

BRASIL, M. R. E. R. F. **Protocolo de Kyoto**: a convenção sobre mudanças climáticas. Ministério da Ciência e da Tecnologia. 2012. Disponível em: <http://mudancasclimaticas.cptec.inpe.br/~rmclima/pdfs/Protocolo_Quioto.pdf>. Acesso em: 23 Dezembro 2012.

CAMPOS, I. Biodiesel e Biomassa: duas fontes para o Brasil. **Revista Eco 21**, n. 80, Julho 2003.

CARBONOBRASIL. **Site.** Disponível em: <http://www.carbonobrasil.com.br/a_empresa> Acesso em: 21 Dezembro 2016

CMMAD. COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Nosso futuro comum**. Fundação Getulio Vargas. Rio de Janeiro, 1988.

COELHO, G. M. Prospecção Tecnológica: Metodologias e experiências nacionais e internacionais. Nota técnica 14, Rio de Janeiro: Instituto Nacional de Tecnologia, n. **Projeto CTPETRO**, 2003.

COMISSÃO SOBRE DIREITOS DE PROPRIEDADE INTELECTUAL. **Integrando direitos de Propriedade Intelectual e política de desenvolvimento**. Londres, 2002.

CORTEZ, L.; LORA, E.; GÓMEZ, E. **Biomassa para energia**. Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, Campinas, SP, n. UNICAMP, 2008.

EPE. EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Balanço energético nacional 2015**: ano base 2014 – BEN 2015. Rio de Janeiro. EPE, 2015.

FOELKEL, C. Utilização da biomassa do eucalipto para produção de calor, vapor e eletricidade. Parte 1: Biomassa florestal & florestas energéticas. **Eucalyptus Online Book**. Capítulo 43. 2016. Disponível em: http://eucalyptus.com.br/eucaliptos/PT43_Florestas_Energeticas_Eucaliptos.pdf. Acesso em: 8 Outubro 2016

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6ª edição. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GODOY, S. G. M. Projetos de redução de emissões de gases de efeito estufa: desempenho e custos de transação. **R.Adm**. São Paulo, v.48, n.2, p.310-326. ISSN: 0080-2107. 2013

GUIA DA IPC. 2012. Disponível em <http://ipc.inpi.gov.br/ipcpub/static/pdf/guia_ipc/br/guide/guide_ipc.pdf> . Acesso em: 15 Setembro de 2015

IEA Energy statistics (2016). **Key electricity trends**. Excerpt from: electricity information. 2016. Disponível em: http://www.iea.org/stats/index.asp.

IEA Energy statistics (2016). **Key renewables trends**. Excerpt from: renewables information. 2016. Disponível em: http://www.iea.org/stats/index.asp.

IEA BIOENERGY (2013). Task 40: **Sustainable international bioenergy trade.** Large industrial users of energy biomass. Disponível em: http://www.bioenergytrade.org/downloads/t40-large-industrial-biomass-users.pdf.

IEE. INSTITUTO DE ENERGIA E AMBIENTE DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (IEE-USP). **Site**. Disponivel em: <http://www.iee.usp.br/>. Acesso em: 9 Maio 2015.

INPI. INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. 2011. **Site**. Disponivel em: <http://www.inpi.gov.br/portal/>. Acesso em: 24 Novembro 2014.

INPI. INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Indicadores de propriedade industrial** (2000-2012). O uso do sistema de propriedade Industrial no Brasil, 2015.

JUNGMANN, D. D. M.; BONETTI, E. A. **Inovação e propriedade intelectual:** guia para o docente. Brasília: SENAI, 2010.

KOÇAR, G.; CIVAŞ, N. An overview of biofuels from energy crops: Current status and future prospect. Renewable and Sustainable Energy Reviews. **Elsevier**, 2013. 900-916.

KUPFER, D.; TIGRE, P. B. Modelo SENAI de prospecção: documento metodológico. Capítulo 2: prospecção tecnológica. *In:* ORGANIZACION INTERNACIONAL DEL TRABAJO CINTERFOR. **Papeles de La Oficina Técnica**. Montevideo: OIT/CINTERFOR, 2004. n. 14.

LEAL, M. O potencial de aproveitamento da energia de biomassa**. Inovação Uniemp**, Campinas, v. 1, n. 3, 2005.

LIU, W. et al. Profile of developments in biomass-based bioenergy research: a 20-year perspective. **Scientometrics** 99:507–521. DOI 10.1007/s11192-013-1152-z, 2014.

LONGA, D. **Biocombustíveis**: Uma análise das políticas públicas. Dissertação (mestrado) – Universidade Salvador – UNIFACS, Salvador, 2008.

MACEDO, I. C. **Estado da arte e tendências tecnológicas para energia**. CTEnerg; CGEE, Brasília, 2003.

MÁLAGA, A. **O macro-ambiente do desenvolvimento dos biocombustíveis**. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós

Graduação em Agronegócios do Centro de Pesquisa em Agronegócios, Porto Alegre, 2007.

MARICATO, J. D. M.; NORONHA, D. P.; FUJINO, A. Análise bibliométrica da produção tecnológica em biodiesel: contribuições para uma política em CT&I. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v.15, n. 2, maio./ago 2010. 89-107.

MENEGUIN, F. B. **O que é o mercado de carbono e como ele opera no Brasil?** Brasil, Economia e Governo. 2012. Disponível em: <http://www.brasil-economia-governo.org.br/2012/08/13/o-que-e-o-mercado-de-carbono-e-como-ele-opera-no-brasil/>

MME. MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA (2015). **Balanço energético nacional 2015**: ano base 2014 – BEN 2015. Rio de Janeiro. EPE, 2015

MME. MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA (2016). **Balanço energético nacional 2016**: ano base 2015 – BEN 2015. Rio de Janeiro. EPE, 2016

MME. MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA (2015a). **Resenha energética brasileira**. Exercício de 2014. Edição de Junho de 2015. Brasília: N3E/MME

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, I. E. C. E. I. N. D. P. I. **Resolução n. 283.** Disciplina o exame prioritário de pedidos de patentes verdes, no âmbito do INPI, os procedimentos relativos ao Programa Piloto relacionado ao tema e dá outras providências. INPI. [S.l.]. 2012.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Site**. Disponivel em: <http://www.mma.gov.br/biodiversidade/item/714>. Acesso em: 27 Novembro 2014.

MORAIS, S. M. P. D. **Prospecção tecnológica em documentos de patentes verdes**. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Departamento de Ciência da Informação, Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, João Pessoa, 2014.

NEIVA, J. **Fontes alternativas de energia**: conservação de energia, gás natural, biomassa – carvão vegeta, álcool etílico e xisto. Maitym. ISBN 8571240019, Rio de Janeiro, 1987.

NIPPON STEEL CORP. **Site**. Disponível em:<http://www.nssmc.com> Acesso em: 08 Dezembro 2016

NORDAN, M. **The state of cleantech venture capital,** part 1: the Money. Disponível em: <https://gigaom.com/2011/11/28/the-state-of-cleantech-venture-capital-part-1-the-money/>. Acesso em: 13 Novembro 2016

OLIVEIRA, F.; FREITAS, L.; DANTAS, T. Sustentabilidade, inovação e patente verde. **Anais SIMTEC**. IV SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA. ISSN: 2318-3403, Aracaju/SE, 2013.

OMPI. Organização Mundial da Propriedade Intelectual. **IPC Green Inventory**. 2010 Disponível em:< http://www.wipo.int/classifications/ipc/en/est/>. Acesso em: 02 Abril 2016.

ONU. ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Agenda 21**. O futuro que queremos, 1992. Disponivel em: <http://www.onu.org.br/rio20/img/2012/01/OFuturoqueQueremos_rascunho_zero.pdf>. Acesso em: 07 Março 2016.

OPEN REFINE. 2012. Disponível em: <http://openrefine.org>. Acesso em: 30 Novembro 2016.

PEREIRA, E.; BUFREM, L.; ZANON, M. Patentes como ferramenta da gestão da informação e da inteligência competitiva. **Instituto de Tecnologia do Paraná (TECPAR)**. Agência Paranaense de Propriedade Industrial – APPI., Curitiba, 2004.

REIS, P. C., OSAWA, C. C., MARTINEZ, M. E., MOREIRA, J. C., & SANTOS, D. A. (2013). Programa das patentes verdes no Brasil: aliança verde entre o desenvolvimento tecnológico, crescimento econômico e a degradação ambiental. In: XV CONGRESSO DE GESTÃO DE TECNOLOGIA LATINO-IBEROAMERICANO - **ALTEC**, Portugal, 2013.

RICHTER, F. As patentes verdes e o desenvolvimento sustentável. **Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade**, v. 6, n. 3, p. 383 – 398, 2014.

RIO+20. Disponivel em: <http://www.rio20.gov.br/sobre_a_rio_mais_20.html>. Acesso em: 07 Março 2016.

SANTOS, N. D. **Patentes Verdes**: mecanismos de desenvolvimento sustentáve. l. Universidade Federal de Goiás. Programa de Pós Graduação Stricto Sensu em Direito Agrário, Goiânia, 2013.

SANTOS, N. D.; OLIVEIRA, D. G. D. A patenteabilidade de tecnologias verdes como instrumento de desenvolvimento sustentável. **Revista Jurídica** - UNICURITIBA n. 37.ISSN: 0103-3506, Curitiba, v. v. 4, 2014.

SANTOS, D.; HASNER, C.; FERREIRA, P. S. O potencial e o perfil das patentes verdes em conservação e renovação de energia no Brasil. **Cad. Prospec**., Salvador, v. 9, n. 1, p. 111-120, 2016

SAXENA, R. et al. Biomass-based energy fuel through biochemical routes: A review. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, 2009. 167–178.

SETOR DE PROPRIEDADE INTELECTUAL. **Site**. Disponivel em: <http://www.propesp.ufpa.br/spi/index.php>. Acesso em: 25 Novembro 2014.

TEXEIRA, L. **Prospecção tecnológica**: importância, métodos e experiências da Embrapa Cerrados. Embrapa Cerrados, Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2013.

TIGRE, P. B. **Gestão da Inovação: a economia da tecnologia do Brasil**. 7ª reimpressão. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

TOLMASQUIM, M. T. **Fontes renováveis de energia no Brasil**. Interciência: Cenergia, Rio de Janeiro, 2003.

UBRABIO. UNIÃO BRASILEIRA DO BIODIESEL E BIOQUEROSENE. **Protocolo de Kyoto** – crédito de carbono, 2012. Disponível em: <http://ubrabio.com.br/1891/noticias/protocolodekyotocreditodecarbono_160273/> Acesso em: 20 Novembro 2016

WIPO. WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. **Guide to using patent information**. Geneva. 2012. Disponivel em:

<http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/patents/434/wipo_pub_l434_03.pdf> Acesso em: 7 Março 2016.

WIPO. WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. **World Intellectual Property Indicators**. 2009

WIPO. WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. **World Intellectual Property Indicators**. 2016

ZUCOLOTO, G. F. Panorama do patenteamento no Brasil. **Radar**: Tecnologia, Produção e Comércio Exterior, n. 16, 2011.

APÊNDICE A – Matriz Transferência Tecnológica

	AR	AT	AU	BE	BR	CA	CH	CN	CS	CZ	DD	DE	DK	EP	ES	FI	FR	GB	GC	HK	HU	ID	IE	IL	IN	IT	JP	KR	LU	MX	MY	NL	NO	NZ	PH	PL	PT	RO	RU	SE	SG	SK	SU	TH	TW	US	VN	WO	ZA
AT		15	1					1				6		8	2	1				1					1		1			1									1	1							2		7	
AU			56		10	23		23		2		12	2	30	4	1		4		1	2			1	8		18	10		5			5	12	1	1			4		7	2			4	38	2	41	20
BA																																															1	
BE				6		1						3		3	2		3	1											1			1												1			
BR			4		74	5		4				3		3	2		1	2		1				1	1	1	3			2									1						6		9	3
CA			7		2	32		3	1	1		5		9	2	1	1	2							2	1	2			1		1	1						1						14		11	4
CH		1	2	2	4	1	14					5	1	9		1	3	1								1	2					2	1											4		5	2
CL						1								1																																1		1	
CN			14		1	11		2974				2		15				1		1		5			10		12	11		3	1				1	1				5		4				26	5	57	7
CS									3	1																																						
CZ								1		30		1		1													1													1			3			1		2	
DD		1							1		21	2					1	1			1																											
DE		2	45	5	26	48	2	33	2	13	5	414	4	148	36	7	15	10		1	11	4	1	6	19	5	41	12		4	2	2	7	2		1	4	1	16	4	2	8	3		9	83	1	113	34
DK			4		2			2				6	10	8	1	2					1				1		4						2		1					1					2		5	
EG								1						1											1																					1		1	
EP			12		10	21	1	16		1		4		55	2	1				1					10	1	12	5		4		2	2	2	1					7		1	1			1	32		37	3
ES		1	1	1	1	1	1					2	1	2	23	1	1									1			1	1		1	1				2			1						4	
FI		1	5		7	29		17				7		42	3	57									4		3	1					1			1				13	7					26		44	
FR			8	1	15	22	2	13			1	21	2	46	11	2	120	3		1					4	1	16	2		2		1	4	1			3			4	3					30	1	35	6
GB	1	2	21	6	8	27	3	5	2	1	1	20	8	39	8	2	7	64			4	1		1	5	5	12	4		3		8	8	5	1		2	1	1	4	1		1		1	39	1	34	18
GC																			1																														

GR			1			4		1						5				1																1				1								6		5	
HU								1						2							27						1																			1		6	
ID																						6																											
IE			1					1						1									1				1																			1		1	
IL			1											1										1																						1		1	
IN			3		1	3		3						3											25		3	1						3					1							5		6	1
IT		1	5	2	3	7	1	3	1	1	1	9	1	15	7	1	3	2			1			1	1	19	7	2	1			2					1	1	2	1		1	2			13		7	5
JP			59	1	16	33	1	69				29		46	2		5	10				6			17	4	1768	48		2	3	1	3		6				7		5			1	25	97	5	99	4
KR			3			3		12				2		3	1							2			2		7	436							1				2		1					11	3	30	1
LU			3		3	3		3				1		5	1										1		3	3	5	1									2						1	4		4	1
MX																														3																			
MY			1					1						1				1									1				3			1	1											1		2	
NL			3	1	4	8		6	1			5	2	16	3	2	1				1				4		4			1	1	23	2	1	1			1	3				1			13		14	6
NO			1											2																			7													2		5	1
NZ			4			1		1						2											1		1	1		1				5												3		4	1
PL			2			1		1	1	1		3		6			1	1			1						1	1								15			1							3		4	
PT														1																							4												
PY			1			1		1						1						1				1	1		1	1		1				1					1							1		1	
RO			1			1		1				1		1														1										10								1		1	
RU			1									1			1																								139							1		1	
SE		2	4	1	5	9		3	1		1	6	1	12	3	5	3	1			1				1	1	5	2		1		1	3						4	24	1					13		18	2
SG			1			1		1																	1										1						1					1	1	1	
SI														1																																			
SK												1		1																									1			8				1		1	
SU											1	1																											6				39						
TW								5						1								1																							19	2			

UA																																						1										
US	1	8	151	22	76	286	8	130	6	3	16	119	16	237	31	15	55	67		11	10	3		17	71	18	173	54		55	4	27	24	25	8		6	3	29	23	16	3	4		13	628	9	306	92
VN																																															3		
WO			1		2	2		2						5	1			2						1	3		2	2		1	1	3			1				2		1					2	1	25	
ZA			6	1	1	4		1				3		6			3	4			1					1	2					1														6		6	10
Total	**2**	**34**	**433**	**49**	**271**	**589**	**33**	**3339**	**19**	**54**	**47**	**694**	**48**	**794**	**146**	**99**	**223**	**178**	**1**	**19**	**61**	**28**	**2**	**30**	**194**	**59**	**2107**	**597**	**8**	**92**	**15**	**76**	**71**	**59**	**24**	**19**	**22**	**18**	**253**	**71**	**40**	**26**	**50**	**1**	**73**	**1123**	**32**	**955**	**221**

ANEXO I – Códigos IPC

B01D: Separação

B01J: Processos químicos ou físicos, p. ex. catálise, química coloidal; aparelhos pertinentes aos mesmos

B09B: Eliminação de resíduo sólido

C01B: Elementos não-metálicos; seus compostos

C02F: Tratamento de água, de águas residuais, de esgotos ou de lamas e lodos

C10B: Destilação destrutiva de substâncias carbonáceas para produção de gás, coque, alcatrão ou substâncias similares

C10G: Craqueamento de óleos hidrocarbonetos; produção de misturas hidrocarbonetos líquidos, p. ex. por hidrogenação destrutiva, oligomerização, polimerização

C10J: Produção de gases contendo monóxido de carbono e hidrogênio a partir de matérias carbonáceas sólidas por processos de oxidação parcial envolvendo oxigênio ou vapor; carburação do ar ou de outros gases.

C10L: Combustíveis não incluídos em outro local; gás natural; gás natural de síntético obtido por processos não abrangidos pelas subclasses C10G ou C10K; gás liquefeito de petróleo; uso de aditivos em combustíveis ou ao fogo; acendedores de fogo.

F23G: Fornos crematórios; Incineração de refugos ou combustíveis de baixo teor por combustão

F24B: Estufas ou fogões domésticos para combustíveis sólidos; acessórios para uso relacionado com estufas ou fogões