



University of
Texas Libraries



e-revist@s



Centro Unversitário Santo Agostinho

revistafsa

www4.fsnet.com.br/revista

Rev. FSA, Teresina, v. 19, n. 9, art. 12, p. 245-271, set. 2022

ISSN Impresso: 1806-6356 ISSN Eletrônico: 2317-2983

<http://dx.doi.org/10.12819/2022.19.9.12>

DOAJ DIRECTORY OF
OPEN ACCESS
JOURNALS

WZB
Wissenschaftszentrum Berlin
für Sozialforschung



MIAR



Análise de Patentes Relacionadas à Geração Distribuída de Energia Elétrica no Brasil

Analysis of Patents Related to the Distributed Generation of Electricity in Brasil

Raysa Friaça Andrade de Mello

Bacharel em Engenharia Mecatrônica pela Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

E-mail: raysa_friaca@hotmail.com

Flávia Couto Ruback Rodrigues

Mestre em Administração pela Universidade Federal de Viçosa

Diretora do Núcleo de Inovação e Transferência de Tecnologia - NITTEC

E – mail: flavia.ruback@ifsudestemg.edu.br

Luciano Polisseni Duque

Doutor em Administração de Empresas pela PUC - Rio

Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais

E-mail: luciano.polisseni@ifsudestemg.edu.br

Endereço: Raysa Friaça Andrade de Mello

Rua Olga Burnier, 70 apto 201 — Bairro Costa Carvalho.
CEP.: 36070-000, Juiz de Fora/MG, Brasil.

Endereço: Flávia Couto Ruback Rodrigues

Av. Luz Interior, nº 360 — Bairro Estrela Sul - CEP
36030-713. Juiz de Fora – MG, Brasil.

Endereço: Luciano Polisseni Duque

R. Bernardo Mascarenhas, 1283 – Bairro Fábrica. CEP
36080-001. Juiz de Fora - MG, Brasil.

Editor-Chefe: Dr. Tonny Kerley de Alencar Rodrigues

Artigo recebido em 18/03/2022. Última versão
recebida em 04/04/2022. Aprovado em 05/04/2022.

Avaliado pelo sistema Triple Review: a) Desk Review
pelo Editor-Chefe; e b) Double Blind Review
(avaliação cega por dois avaliadores da área).

Revisão: Gramatical, Normativa e de Formatação

RESUMO

Este trabalho tem o objetivo de analisar as informações sobre proteção de tecnologias referentes à geração distribuída (GD) de energia elétrica, disponíveis no banco de patentes brasileiro, no período compreendido entre os anos de 2011 e 2020. Considerando-se que o setor energético tem papel estratégico para empresas e países, analisar as tendências tecnológicas da área pode auxiliar a gestão e tomadas de decisão. Como procedimento metodológico, (1) os dados foram coletados na base nacional do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) — em julho de 2020, (2) associados a palavras-chaves e à Classificação Internacional de Patentes (IPC) para pesquisa e (3) tratados com auxílio dos *softwares* Microsoft Excel e IBM SPSS Statistics versão 25. As variáveis encontradas e analisadas foram: natureza da patente; status do pedido; classificação internacional; ano de depósito; publicação dos pedidos; países de origem dos depositantes; principais depositantes; estado de origem dos depositantes; estrutura do sistema elétrico; e tipos de fontes energéticas. Os resultados demonstraram que o número de depósitos de patentes oscilou ao longo dos anos; que houve crescimento significativo do número de depósitos nos anos que a resolução normativa nº 482/2012, responsável por regularizar a GD no Brasil, foi publicada ou revisada e que a maior parte das tecnologias depositadas são destinadas à geração de energia, com destaque para as que utilizam a energia eólica.

Palavras-chave: Energia Renovável. Prospecção Tecnológica. Propriedade Intelectual

ABSTRACT

This paper aims to analyze the information about protection of technologies related to distributed generation (DG) of electric energy, available in the Brazilian patent bank, in the period between 2011 and 2020. Considering that the energy sector has strategic role for companies and countries, analyzing technological trends in the area can help management and decision making. As a methodological procedure, (1) data were collected from the national database of the Instituto Nacional de Propriedade Industrial – INPI (National Institute of Industrial Property) — in July 2020, (2) associated with keywords and the Classificação Internacional de Patentes - IPC (International Patent Classification) for research and (3) treated with the aid of Microsoft Excel and IBM SPSS Statistics version 25 software. The variables found and analyzed were: nature of the patent; order status; international classification; year of filing; publication of request; countries of origin of depositors; main depositors; state of origin of depositors; electrical system structure; and types of energy sources. The results demonstrated that the number of patent filings fluctuated over the years; that there was a significant growth in the number of deposits in the years that normative resolution nº 482/2012, responsible for regularizing DG in Brazil, was published or revised and that most of the technologies deposited are intended for power generation, with emphasis on that use wind energy.

Keywords: Renewable Energy. Technological Prospecting. Intellectual Property.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil sempre foi reconhecido pela sua riqueza em recursos energéticos e por possuir uma matriz energética diversificada. Atualmente, segundo dados disponibilizados pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL, 2021), as principais fontes utilizadas para a geração de energia no país são: a hídrica (61,62%), a fóssil (16,18%), a eólica (10,35%), a biomassa (8,87%) e a solar (1,86%).

Nos últimos anos, o crescimento contínuo da demanda energética, aliado ao movimento para produção de energia de uma maneira mais limpa e ao avanço tecnológico, impulsionou a procura por novas fontes energéticas e aperfeiçoamento das já existentes. Assim, a geração distribuída (GD) de energia elétrica, que perdeu espaço para o modelo de geração com grandes centrais geradoras e extensas linhas de transmissão e distribuição (BORTONI, DIAS, HADDAD, 2005), voltou a ter seu lugar de destaque e cada vez mais pesquisa-se sobre ela.

No cenário da GD, o Brasil apresenta também diversificação nas fontes utilizadas, que, segundo a ANEEL (2021) são: a solar, a hídrica, a biomassa, o biogás, a eólica e o gás natural, com destaque para a solar fotovoltaica, que representa, aproximadamente, 97% de toda a potência gerada por meio da GD.

Um marco histórico para a GD no Brasil foi a Resolução Normativa da ANEEL nº 482 de 2012 (ANEEL, 2012), que possibilitou ao consumidor, pessoa física ou jurídica, gerar sua própria energia utilizando fontes com base em energia hidráulica, solar, eólica, biomassa ou cogeração qualificada. Esta resolução também traz que a “Microgeração distribuída é a central geradora de energia elétrica, com potência instalada menor ou igual a 75 kW”, enquanto a “Minigeração distribuída é a central geradora de energia elétrica, com potência instalada superior a 75 kW e menor ou igual a 5MW”.

Na perspectiva da localidade da central geradora, segundo o Instituto Nacional de Eficiência Energética – INEE, a GD “é uma expressão usada para designar a geração elétrica realizada junto ou próxima do (s) consumidor (es) independente da potência, tecnologia e fonte de energia” (INEE, 2020).

É importante destacar que os sistemas elétricos tradicionais são sistemas complexos e que foram projetados originalmente para funcionar de forma centralizada, podendo ser divididos em geração, transmissão e distribuição.

“Geração, que perfaz a função de converter alguma forma de energia em energia elétrica;
Transmissão, que é responsável pelo transporte da energia elétrica dos centros produtores aos consumidores;
Distribuição, que distribui a energia elétrica recebida do sistema de transmissão aos grandes, médios e pequenos consumidores;” (PESSOA, 2016, p. 3).

Devido à proximidade da central geradora com o consumidor final, na GD muitas das vezes não há transmissão da energia. Após a geração, a energia é distribuída — como consequência da ausência da transmissão, há redução das perdas de energia gerada.

Ao se destacar a importância da Geração Distribuída de energia elétrica e considerando-se que nas modernas economias globalizadas o surgimento e difusão de novas tecnologias é constante, verifica-se a necessidade de estudos de prospecção tecnológica para auxiliar a gestão e contribuir nas tomadas de decisão. Nesse ambiente onde as mudanças são velozes, criar, proteger, divulgar e comercializar novas tecnologias se torna cada vez mais importante. Dentre as diversas formas de proteção das criações intelectuais, as patentes são bastante utilizadas por pesquisadores e empresas.

Diante do exposto, foi realizada uma análise de informações contidas nos documentos de patentes depositados no banco de dados do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI, 2020) entre os anos de 2011 e 2020, visando investigar as diretrizes da GD no Brasil, uma vez que os documentos de patentes são uma rica fonte de informações tecnológicas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo apresenta a estrutura bibliográfica do artigo, iniciando-se descrevendo os conceitos relacionados à inovação tecnológica, contextualizando a sua proteção intelectual e a sua divulgação em um mundo globalizado. Em seguida, apresenta também os principais conceitos e regulamentações de geração distribuída.

2.1 Propriedade Intelectual

Em 1967 foi criada a Organização Mundial de Propriedade Intelectual (OMPI) com o objetivo de incentivar a propriedade intelectual e promover a sua proteção em âmbito mundial. A convenção que instituiu a OMPI define como propriedade intelectual:

“Os direitos relativos às obras literárias, artísticas e científicas, às interpretações dos artistas intérpretes e às execuções dos artistas executantes, aos fonogramas e às emissões de radiodifusão, às invenções em todos os domínios da atividade humana, às descobertas científicas, aos desenhos e modelos industriais, às marcas industriais, comerciais e de serviço, bem como às firmas comerciais e denominações comerciais, à proteção contra a concorrência desleal; e todos os outros direitos inerentes à

atividade intelectual nos domínios industrial, científico, literário e artístico” (OMPI, 2002, p. 4).

Uma boa gestão da propriedade intelectual é importante para as empresas ganharem competitividade, tanto no mercado nacional como no global. De acordo com Silva *et al* (2019), o aumento da competitividade da empresa e a obtenção de vantagens estratégicas diante do mercado são duas consequências da gestão bem-sucedida da propriedade intelectual.

A propriedade intelectual está dividida em três grupos, que são: direito autoral, propriedade industrial e proteção *Sui Generis*. Segundo Jungmann (2010), em publicação conjunta do INPI e da Confederação Nacional da Indústria (CNI), o direito autoral tem caráter subjetivo, pois está relacionado à autoria de obras intelectuais no campo literário, científico e artístico. Já a propriedade industrial tem foco na atividade empresarial, como patentes, marcas, desenhos industriais, indicações geográficas, segredo industrial e repressão à concorrência desleal. Por fim, a *Sui Generis* está relacionada à topografia de circuito integrado e a cultivar, bem como aos conhecimentos tradicionais e o acesso ao patrimônio genético.

Cada categoria de propriedade intelectual tem sua proteção regulamentada por legislação própria. Para fins desta pesquisa, o foco será a propriedade industrial, mais especificamente as patentes. É importante ressaltar que a informação tecnológica disponível em bases de patentes pode ser usada para fins de prospecção tecnológica ao se optar por desenvolver (ou não) uma nova tecnologia. Os documentos de patente possuem uma descrição detalhada da criação e qualquer interessado pode obter essas informações. No entanto, esse recurso ainda é pouco utilizado por pesquisadores e empresas.

A decisão de se investir no desenvolvimento de novas tecnologias pode ser considerada como estratégica no sentido de não se investir recursos em pesquisas referentes a tecnologias que já estão patenteadas, seja no país seja no exterior. Nesse sentido, a prática de buscar informação tecnológica em bancos de patentes pode estar diretamente relacionada à competitividade de um empreendimento ou ao sucesso de pesquisas com foco em desenvolvimento tecnológico e inovação.

2.2 Patentes

As patentes são ferramentas importantes utilizadas para proteção de novas tecnologias. “Patente é um título de propriedade temporário, oficial, concedido pelo estado, por força de lei, ao seu titular ou seus sucessores (pessoa física ou pessoa jurídica), que passam a possuir os direitos exclusivos sobre o bem” (INPI, 2020).

Como contrapartida para a proteção da patente concedida pelo Estado, segundo Souza, Aguiar e Mendes (2010), os inventores se obrigam a revelar detalhadamente todo o conteúdo técnico das matérias protegidas, para que um técnico no assunto consiga entender o problema técnico e a solução proposta.

É importante ressaltar que nenhum país concede proteção a uma descoberta por si só, pois o objetivo das concessões das patentes é promover a solução de problemas técnicos. Nesse sentido, cumpre destacar que a lei de propriedade industrial expõe uma lista daquilo que não é patenteável, nem por invenção nem por modelo de utilidade.

Quanto à natureza de uma patente, ela pode ser de dois tipos, quais sejam:

- a) “Patentes de Invenção (PI): resultante do exercício da capacidade de criação do homem que represente uma solução nova para um problema técnico existente dentro de um determinado campo tecnológico e que possa ser fabricada. As invenções podem ser referentes a produtos industriais e a atividades industriais;
- b) Modelo de Utilidade (MU): criação referente a um objeto de uso prático, ou parte deste, suscetível de aplicação industrial, que apresente nova forma ou disposição, envolvendo ato inventivo, que resulte em melhoria funcional no seu uso ou em sua fabricação.” (INPI, 2020).

Para serem patenteáveis, as PIs e as MUs precisam cumprir alguns critérios. Segundo a lei de propriedade industrial:

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

Art. 9º É patenteável como modelo de utilidade o objeto de uso prático, ou parte deste, suscetível de aplicação industrial, que apresente nova forma ou disposição, envolvendo ato inventivo, que resulte em melhoria funcional no seu uso ou em sua fabricação.” (Brasil, 1996).

O requisito da novidade para patentes de invenção e modelo de utilidade se refere à exigência da tecnologia não estar compreendida no estado da técnica¹ por descrição escrita ou oral, por uso ou qualquer outro, no Brasil ou no exterior.

Cumpre ressaltar que “não é considerado estado da técnica a divulgação da invenção ou modelo de utilidade ocorrida durante os 12 meses que precederam a data de depósito ou a da prioridade do pedido de patente” (BRASIL, 2020). O direito à prioridade é garantido ao pedido de patente depositado em país que mantenha acordo com o Brasil, ou em organização internacional que produza efeito nacional e está relacionada à prerrogativa de um estrangeiro poder ter um prazo para requerer seus direitos – sem prejuízo da novidade e anterioridade – em todos os demais países signatários de um acordo internacional.

¹ Conforme artigo 11 da Lei de Propriedade Industrial, o estado da técnica é aquilo que foi tornado acessível ao público em data anterior ao depósito do pedido de patente (BRASIL, 1996).

Esse período de 12 meses é conhecido como período de graça. No entanto, alguns países não reconhecem o período de graça ou utilizam períodos de tempo diferentes para sua contagem. Dessa forma, conclui-se que não é recomendada a divulgação da criação antes do pedido de proteção.

No Brasil, o INPI é o órgão responsável pelo exame dos pedidos de patente e o seu depósito deverá estar de acordo com as Instruções Normativas 30/2013 e 31/2013.

2.3 Classificação Internacional de Patentes

A Classificação Internacional de Patentes, conhecida pela sigla em inglês IPC (*International Patent Classification*), foi implementada pelo Acordo de Estrasburgo, em 1971. A classificação de cada pedido de patente é feita pelos técnicos dos respectivos escritórios de propriedade intelectual e não pelo inventor, o que colabora para que a classificação seja feita de maneira correta, favorecendo a busca destes documentos.

Outra informação importante é que o texto da Classificação Internacional é revisado periodicamente, a fim de considerar o desenvolvimento técnico para fins de enquadramento de uma nova tecnologia. Segundo o INPI:

“A classificação de patentes tem como objetivo inicial o estabelecimento de uma ferramenta de busca eficaz de recuperar os documentos de patentes pelos escritórios de propriedade intelectual e demais usuários, a fim de estabelecer a novidade e avaliar a atividade inventiva de divulgações técnicas em pedidos de patente” (INPI, 2020).

A IPC é uma ferramenta que auxilia na melhor eficácia dos resultados de buscas. Ela “representa todo o conhecimento que possa ser considerado apropriado ao campo das invenções e está dividida em seções, classes, subclasses, grupos e subgrupos” (JANNUZZI, AMORIM e SOUZA, 2007, p.31). Atualmente, a IPC é dividida em oito seções, identificadas por uma letra maiúscula, de A até H, conforme Quadro 1.

Quadro 1 - Seções da Classificação Internacional

Seções	Significado das Seções
Seção A	Necessidades humanas
Seção B	Operações de processamento e transporte
Seção C	Química e metalurgia
Seção D	Têxteis e papel
Seção E	Construções fixas

Seção F	Engenharia mecânica, iluminação, aquecimento, armas e explosão
Seção G	Física
Seção H	Eletricidade

Fonte: WIPO - World Intellectual Property Organization (2020)

Já as classes, subclasses, grupos e subgrupos, são representados por combinações de números e letras. Para melhor entendimento, o Quadro 2 apresenta a classificação atribuída a um pedido de patente cuja IPC é H02B 1/00.

Quadro 2 - Classificação Internacional

Classificação		Título
Seção	H	Eletricidade
Classe	02	Produção, conversão ou distribuição de energia elétrica
Subclasse	B	Quadros de distribuição, subestações ou disposições de chaveamento para suprimento ou distribuição de energia elétrica
Grupo	1/00	Armações, quadros, painéis, mesas, prateleiras, invólucros; Detalhes de subestações ou disposições de comutação

Fonte: elaborado pelos autores (2021)

Com relação aos subgrupos, “estes são constituídos pelo símbolo da subclasse, seguido de um número com um a três dígitos do seu grupo principal, da barra oblíqua e de um número com pelo menos dois dígitos que não seja 00” (JANNUZZI; AMORIM; SOUZA 2007, p. 31), como por exemplo H02B 1/015.

2.4 Energia distribuída

Dentre as diversas definições conceituais sobre energia distribuída, o Instituto Nacional de Eficiência Energética – INEE define que esta “é uma expressão usada para designar a geração elétrica realizada junto ou próxima do (s) consumidor (es) independente da potência, tecnologia e fonte de energia” (INEE, 2020). Para o Centro Comum de Pesquisa da Comissão Europeia “a geração distribuída é uma fonte de energia elétrica, conectada à rede em tensões no nível de distribuição, atendendo a um cliente no local ou fornecendo suporte para uma rede de distribuição” (CASTRO; DANTAS, 2017, p.19).

Utiliza-se a geração distribuída de energia desde a primeira central de distribuição de energia desenvolvida por Thomas Edison, em 1882. De acordo com Bortoni, Dias e Haddad (2005, p.1), a primeira central “foi construída na rua Pearl Street em Nova Iorque e fornecia

energia para lâmpadas incandescentes de cerca de 59 cliente no seu primeiro dia de operação”. Esse é o conceito mais simples de geração distribuída, a produção da energia feita no local de consumo ou próximo a ele.

As primeiras usinas elétricas, inclusive a implementada por Thomas Edison, funcionavam com corrente contínua, o que tornava inviável fazer transmissão da energia gerada por longas distâncias. Com o desenvolvimento dos transformadores, passou-se a utilizar principalmente a corrente alternada, o que possibilitou o transporte da energia gerada por longas distâncias (BORTONI; DIAS; HADDAD, 2005). Assim, se consagrou o modelo mais utilizado atualmente de geração centralizada (GC), com extensas linhas de transmissão e distribuição.

O crescimento contínuo da demanda energética, impulsionado pelo aumento populacional e surgimento de novas tecnologias, ocasionou a procura por novas fontes energéticas e aperfeiçoamento das já existentes. Por outro lado, a implementação de grandes usinas, além de ocasionar impactos ambientais negativos, necessita de grandes investimentos. Desta forma, a geração distribuída de energia apresenta-se proporcionando grandes vantagens como o apelo ambiental, custo reduzido, minimização das perdas energéticas e ainda ser utilizada para complementar as grandes centrais distribuidoras.

Outra linha de definição para geração distribuída é atrelada à potência da central geradora instalada, sendo que essa potência varia de acordo com cada país. No Brasil, a regulamentação é feita pela ANEEL, por meio da Resolução Normativa nº 482, publicada em 2012. Essa regulamentação possibilitou ao consumidor brasileiro gerar sua própria energia elétrica a partir de fontes renováveis ou cogeração qualificada, e criou o sistema de compensação de energia, com as seguintes definições:

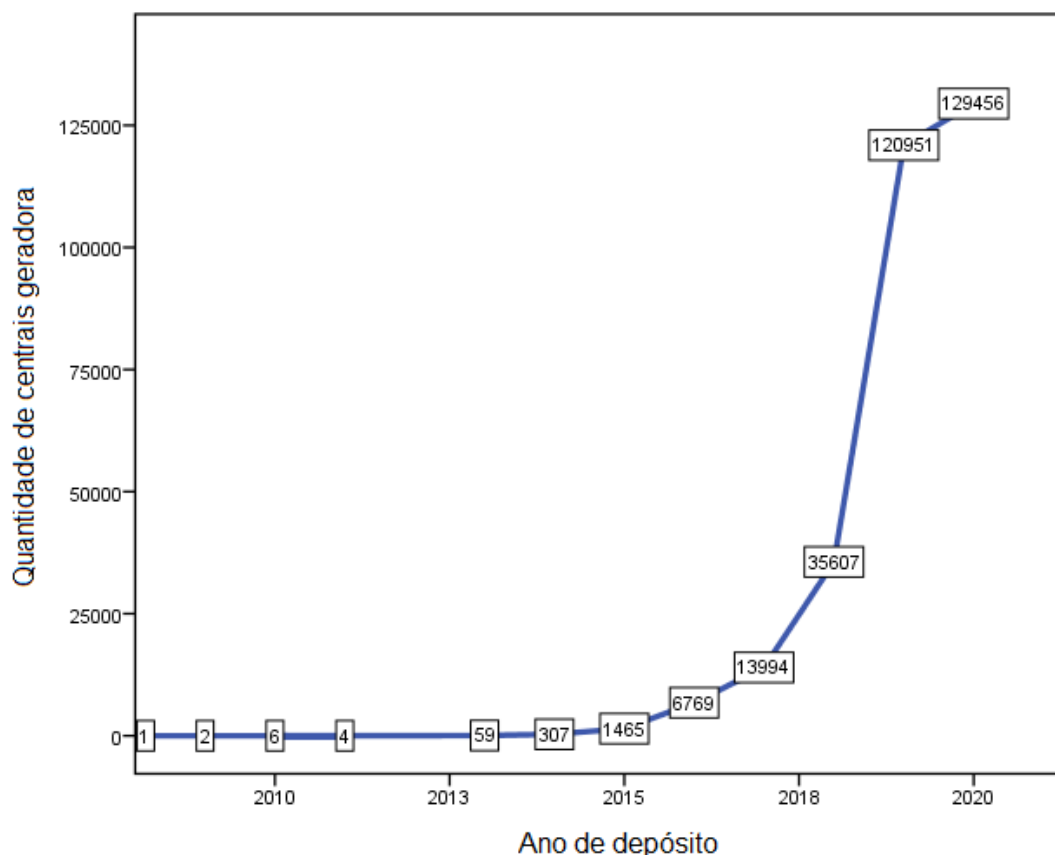
- I – “Microgeração distribuída: central geradora de energia elétrica, com potência instalada menor ou igual a 75 kW e que utilize cogeração qualificada, conforme regulamentação da ANEEL, ou fontes renováveis de energia elétrica, conectada na rede de distribuição por meio de instalações de unidades consumidoras;
- II- Minigeração distribuída: central geradora de energia elétrica, com potência instalada superior a 75 kW e menor ou igual a 5MW e que utilize cogeração qualificada, conforme regulamentação da ANEEL, ou fontes renováveis de energia elétrica, conectada na rede de distribuição por meio de instalações de unidades consumidoras;
- III - sistema de compensação de energia elétrica: sistema no qual a energia ativa injetada por unidade consumidora com microgeração ou minigeração distribuída é cedida, por meio de empréstimo gratuito, à distribuidora local e posteriormente compensada com o consumo de energia elétrica ativa;” (ANEEL, 2012).

A Resolução Normativa nº 482 ainda versa sobre o autoconsumo remoto, a geração compartilhada e diminuição do prazo de instalação. O autoconsumo remoto permite que o consumidor com dois ou mais imóveis utilize os créditos excedentes da sua unidade geradora para compensar o consumo em outra unidade. Atualizações da resolução trazem a possibilidade de os consumidores, dentro de uma mesma área, se unirem em um condomínio, consórcio ou cooperativa para instalar uma mini ou microunidade geradora de energia e usar os créditos decorrentes para compensação em diversas contas de energia (BRASIL, 2015).

A ANEEL utiliza um sistema eletrônico chamado Sistema de Registro de Geração Distribuída – SISGD para acompanhar os dados da geração distribuída, onde as distribuidoras enviam dados mensais da micro e minigeração distribuída conectadas no mês anterior. Os dados apresentados na Figura 1 foram retirados desse sistema.

Na referida figura, é possível observar os valores acumulados de conexões até o dia 05/10/2020. Nota-se que, após a publicação da Resolução normativa 482/12, iniciou-se no país um lento processo de disseminação de micro e minigeradores distribuídos.

Em 2013, a quantidade de geração distribuída aumentou quase 10 vezes em relação ao ano anterior, e o crescimento permaneceu nos anos seguintes, chegando ao número de 129.456 conexões em 2020, conforme demonstrado na figura 1.

Figura 1 -Número acumulado de centrais geradoras de micro e minigeração

Fonte: (ANEEL,2020)

A geração distribuída se torna cada vez mais expressiva no mercado, como mostra a figura anterior e não há controvérsias sobre sua sustentabilidade. Por isso, tornou-se comum os países criarem incentivos fiscais para impulsionar essa forma de geração. No Brasil, um grande incentivo foi o Convênio ICMS 16/15 criado pelo Conselho Nacional de Política Fazendária (CONFAZ), que autoriza os estados a concederem a isenção do ICMS (Imposto Sobre a Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços) incidente sobre:

“A energia elétrica fornecida pela distribuidora à unidade consumidora, na quantidade correspondente à soma da energia elétrica injetada na rede de distribuição pela mesma unidade consumidora com os créditos de energia ativa originados na própria unidade consumidora no mesmo mês, em meses anteriores ou em outra unidade consumidora do mesmo titular, nos termos do Sistema de Compensação de Energia Elétrica, estabelecido pela Resolução Normativa nº 482, de 17 de abril de 2012” (BRASIL, 2015).

O convênio se aplica à compensação de energia elétrica produzida por microgeração e minigeração definidas na referida resolução da ANEEL, ou seja, abrange todas as formas de micro e minigeração e não apenas para energia solar fotovoltaica.

No âmbito federal, a Lei nº 13.169/2015 trouxe um incentivo em seu artigo 8º, zerando as alíquotas da Contribuição para o PIS/Pasep e da Contribuição para Financiamento da Seguridade Social - COFINS incidentes sobre a energia elétrica proveniente de unidades de micro e minigeração distribuída.

Quanto aos tipos de fontes de energia utilizados para a geração distribuída no Brasil, os mais comuns são a solar, a hídrica, a biomassa, o biogás, a eólica e o gás natural. O destaque vai para a solar fotovoltaica, que representa, aproximadamente, 97% de toda a potência gerada por meio da geração distribuída, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 - Tipos de fontes utilizadas para a geração distribuída de energia no Brasil

Fontes	Qtd GD	Potência Instalada (KW)	Potência Instalada (%)
Biomassa	15	22.028,0	0,6%
Hídrica	40	34.065,8	0,9%
Eólica	65	14.913,3	0,4%
Biogás	239	52.161,5	1,3%
Solar	316.510	3.837.426,0	96,9%
Total	316.869	3.960.594,6	100,0%

Fonte: (ANEEL, 2020)

3 METODOLOGIA

A presente pesquisa teve caráter descritivo, por apresentar as características que envolvem a tecnologia sobre geração de energia distribuída. Adicionalmente, foi realizada uma pesquisa documental na base de dados de patentes do INPI, analisando-se pedidos de patentes sobre geração de energia distribuída depositados entre os anos de 2011 e 2020. A pesquisa teve uma abordagem qualitativa-quantitativa, foram analisadas as informações métricas e não-métricas, além das características subjetivas e objetivas das patentes relacionadas à GD.

A primeira etapa deste estudo foi selecionar o banco de patentes no qual seriam feitas as buscas. Como o objetivo deste trabalho foi caracterizar e analisar a evolução de tecnologias de GD com solicitação de proteção da propriedade intelectual no Brasil, optou-se por utilizar a base nacional do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI).

A pesquisa foi realizada associando palavras-chaves e a Classificação Internacional de Patentes (IPC). Na busca realizada, optou-se por utilizar apenas “seção” e “classe” dos códigos IPC. A base de dados do site do INPI foi acessada no mês de julho de 2020 e foi

utilizado o recurso de pesquisa avançada, com auxílio de operadores lógicos e truncamento para ampliar o escopo de busca.

Dessa forma, foram empregadas as seguintes palavras-chaves: “(gera* or produ*) and (distribui* or descentraliza*) and energia”. No campo de Classificação IPC, também foram utilizados os mesmos recursos, empregando as seguintes classificações: “F01* or F02* or F03* or F04* or F15* or H02*”.

Por fim, foi delimitada também a data de depósito dos pedidos de patentes. Considerando que as tecnologias mais antigas podem não retratar o cenário de desenvolvimento tecnológico na área, devido ao ciclo de vida do produto, a busca foi realizada para depósitos feitos no período de 01/01/2011 a 01/07/2020. Adicionalmente, o período temporal utilizado nessa pesquisa permitiu analisar os efeitos provocados pela publicação da Resolução Normativa nº 482/2012. Dessa forma, foram encontrados 145 pedidos de patentes.

É importante destacar que as informações da grande maioria das patentes depositadas após dezembro de 2018 não aparecem na busca, pois elas ainda estão dentro do período de sigilo. As exceções estão ligadas a patentes que passaram por exames prioritários.

A próxima etapa da pesquisa foi a análise qualitativa dos documentos recuperados na base do INPI. As patentes foram separadas em dois grupos: (1) Tecnologias que estão relacionadas com GD de energia; (2) Tecnologias não relacionadas a geração GD.

A maneira mais simples de classificar a tecnologia com relacionada ou não com a GD é utilizando a definição presente na Resolução Normativa nº 482/2012 da ANEEL, que apresenta como referência o valor da potência instalada. Porém, a grande maioria dos documentos analisados não traz essa informação. Dessa forma, também foi utilizada a definição na perspectiva da localização e finalidade da central geradora. Assim, os pedidos de patentes que indicavam que a geração poderia ou deveria ser realizada próxima ao consumidor final foram classificados como tecnologias relacionadas à GD.

Ainda houve um conjunto de pedidos de patentes que não abordavam em seu texto nem a potência da central geradora, nem a localização ou finalidade. Como em seu texto também não havia nenhum fator impeditivo para geração de energia ser realizada próxima ao consumidor final, foram classificados como tecnologias relacionadas a GD.

Após a separação, o grupo de patentes relacionadas com a GD teve seus dados coletados de acordo com o ano de depósito, IPC, inventores, natureza da patente, país de origem, tipo de fonte para geração de energia. Esses dados foram tratados com auxílio dos *softwares* Microsoft Excel e IBM SPSS Statistics versão 25.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A busca realizada na base de dados do INPI teve como resultado a recuperação de 145 documentos de patentes. Destes, 25 não possuem seus documentos relativos à redação do pedido de patente disponíveis no site do INPI. Sendo assim, a única informação sobre estas tecnologias é disponibilizada por meio do seu resumo, não havendo, portanto, informação suficiente para classificar essas tecnologias.

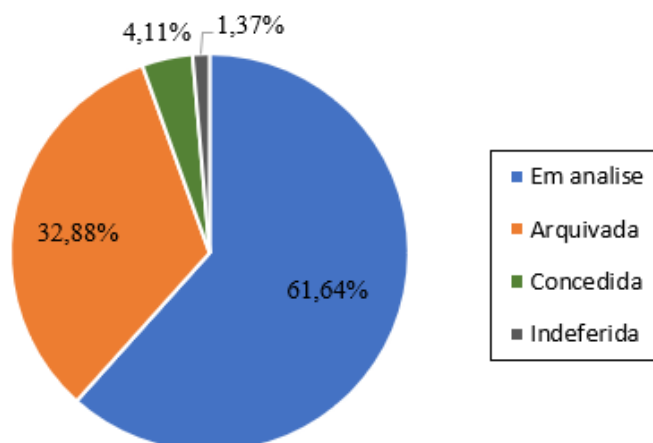
Após a análise qualitativa dos documentos, foi delimitado um universo de 73 documentos que estão relacionados com GD, segundo os critérios estabelecidos para este estudo.

4.1 Natureza da patente

Utilizando o código alfanumérico atribuído pelo sistema de protocolo automatizado geral (PAG) do INPI, foi possível verificar que 84,9% das patentes relacionadas com GD são patentes de invenção e 15,1% são modelos de utilidade.

4.2 Status do pedido de proteção de patente

A Figura 2 apresenta o *status* do pedido de patente. Dos 73 pedidos de patente analisados, apenas 3 patentes (4,1%) foram concedidas, sendo que a última concessão foi dada no dia 30/06/2020, e se refere a uma patente depositada em 2013. A maior parte dos pedidos de patentes (61,6%) estão em análise; 32,9% foram arquivados por motivos diversos; e apenas 1,4% foram indeferidos.

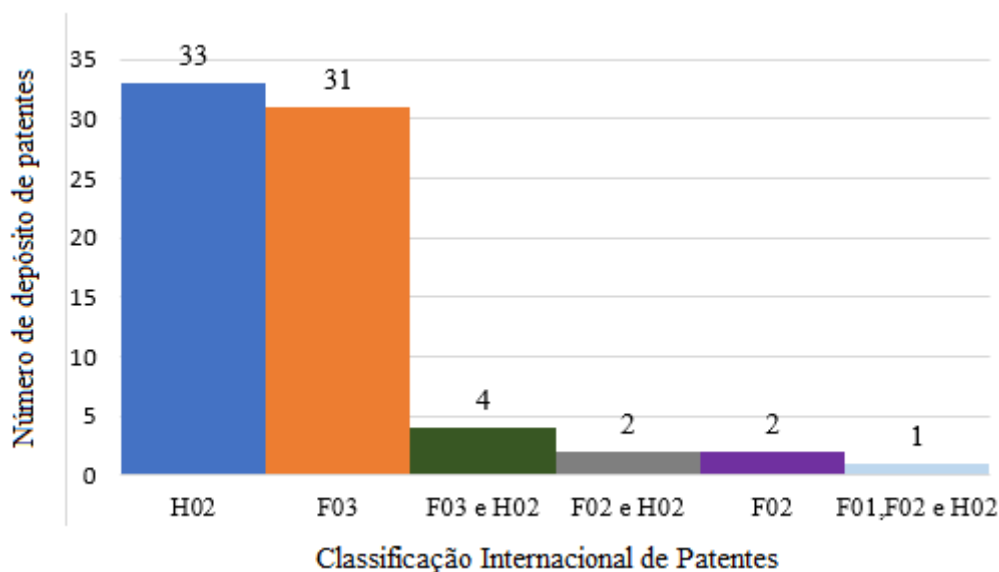
Figura 2 - Status dos pedidos de patente.

Fonte: Elaborada pelos autores (2021)

Vale ressaltar que, apesar da delonga por parte do INPI em analisar esses pedidos de patentes não ter influenciado este trabalho, ela pode trazer desdobramentos negativos no ponto de vista econômico e científico, uma vez que a busca de patentes em banco de dados pode ser utilizada para prospecção e mapeamento de novas tecnologias, bem como fonte de tomada de decisão para investimentos em atividades de pesquisa e desenvolvimento.

4.3 Classificação internacional dos pedidos de patentes

Com relação ao código IPC, verificou-se que as classificações mais presentes nos resultados encontrados foram o H02 e o F03, representando, juntas, 87,7% de todos os pedidos de patentes analisados. Percebe-se ainda que, apesar de terem sido utilizados nas buscas, os códigos de classificação F04 e F015 não aparecem nos resultados das buscas de pedidos de patentes relacionadas com GD. A Figura 3 ilustra esse cenário.

Figura 3 - Classificações presentes nos pedidos de patente.

Fonte: Elaborada pelos autores (2021)

É importante destacar que os documentos de patentes recebem tantas classificações quantas forem necessárias. Dessa forma, é possível observar na Figura 3 que há patentes analisadas que receberam mais de uma classificação.

Para auxiliar o entendimento, o Quadro 3 apresenta o significado de cada uma das classificações internacionais apresentadas nos pedidos de patente analisados.

Quadro 3 - Classificações Internacionais dos pedidos de patentes.

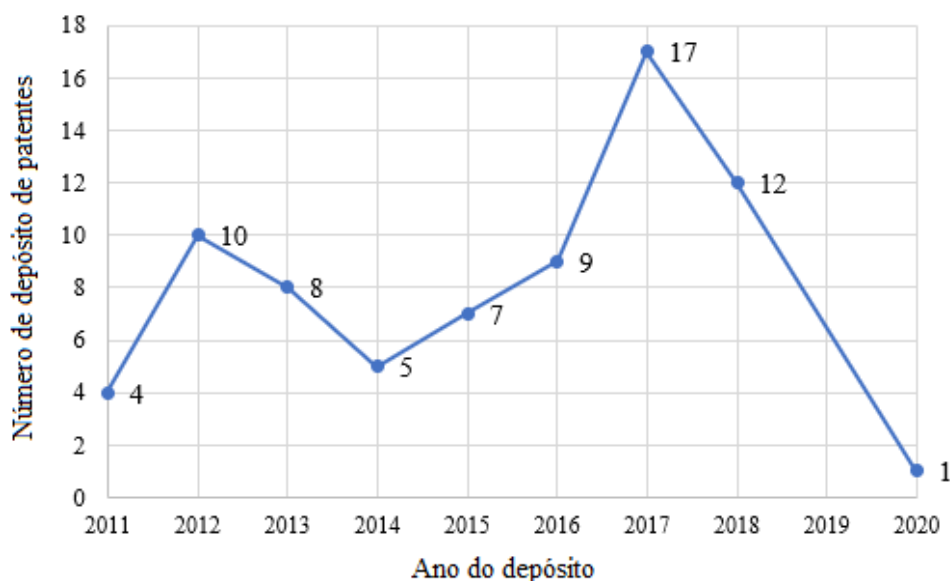
Seção F - ENGENHARIA MECÂNICA; ILUMINAÇÃO; AQUECIMENTO; ARMAS; EXPLOSÃO	F01	Máquinas ou motores em geral; instalação de motores em geral; máquinas a vapor
	F02	Motores de combustão; Instalações de motores a gás quente ou de produtos de combustão
	F03	Máquinas ou motores para líquidos; Motores movidos a vento, a molas, pesos ou outros; Produção de força mecânica ou de empuxo propulsivo por reação, não incluídas em outros locais
	F04	Máquinas de deslocamento positiva para líquidos; Bombas para líquidos ou fluidos elásticos
	F05	Atuadores por pressão de fluídos; Hidráulica ou pneumática em geral
Seção H - ELETRICIDADE	H02	Produção, conversão ou distribuição de energia elétrica

Fonte: Elaborada pelos autores, baseado em INPI (2021)

4.4 Ano de depósito

A Figura 4 apresenta a evolução do número de pedidos de patentes ao longo dos últimos 10 anos.

Figura 4 - Evolução do número de pedidos de patente nos últimos 10 anos.



Fonte: Elaborada pelos autores (2021)

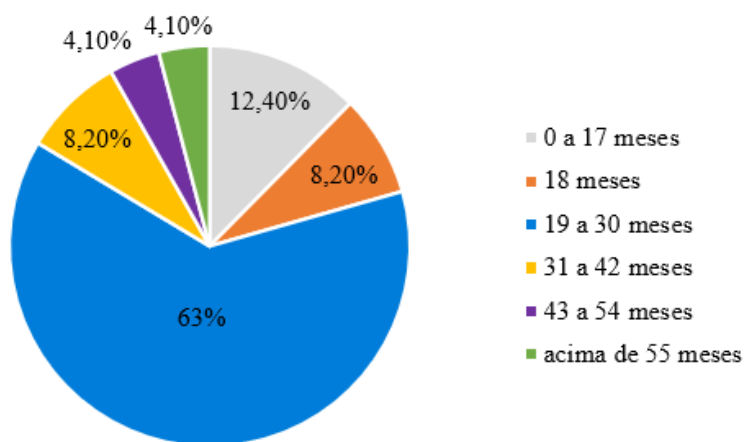
Quanto ao ano de depósito dos pedidos de patentes para o período analisado, percebe-se que em 2012 houve um aumento de 150% no número de depósitos em relação ao ano anterior. Nota-se também que nos anos de 2015 e 2017 houve um aumento significativo, se comparado com os anos anteriores. Esses aumentos podem estar ligados com a publicação da resolução normativa da ANEEL nº 482/2012 e posteriormente com suas revisões em 2015 e 2017.

É importante ressaltar que a grande maioria dos pedidos depositados em 2019 e 2020 não apresenta informações tecnológicas relevantes nos resultados da pesquisa, pois ainda estão em período de sigilo. A exceção é o pedido de patente BR 10 2020 004377 3, depositado em 04/03/2020, que teve trâmite prioritário concedido por seu depositante ser idoso, sendo publicada em 02/06/2020.

4.5 Publicação dos pedidos de patentes

Conforme dito anteriormente, o artigo 30 da lei de propriedade industrial prevê um período de sigilo de 18 meses, que tem início na data do depósito do pedido de patente, durante o qual o processo fica sob guarda do INPI, sem que se faça qualquer divulgação a seu respeito, com exceções previstas no art.75, cujo objeto seja considerado de interesse da defesa nacional. Na Figura 5 é possível observar os prazos de publicação dos pedidos de patente.

Figura 5 - Prazo de publicação dos pedidos de patente.



Fonte: Elaborada pelos autores (2021)

Percebe-se que 12,33% dos depósitos foram publicados antes do prazo de 18 meses, devido à prerrogativa de trâmite prioritário. Outros 8,2% foram publicados no prazo de 18 meses. Assim, tem-se que 20,4% dos pedidos foram publicados conforme a normativa que prevê o período de sigilo de 18 meses. Os outros 79,4% pedidos de patentes foram publicados após o prazo de 18 meses, sendo a maior parte (63%) publicada de 19 a 30 meses após o depósito, conforme mostra a Figura 5.

O atraso na publicação dos pedidos de patentes significa que o cidadão não terá acesso ao conteúdo do pedido, podendo comprometer o desenvolvimento tecnológico e o surgimento de novas tecnologias, uma vez que as criações que já estão em processo de proteção são mantidas em sigilo por mais tempo que o previsto na legislação.

Por esta razão, do outro lado, pode beneficiar o detentor do pedido, uma vez que ele tem o sigilo do conteúdo do pedido estendido de maneira injustificada.

4.6 Países de origem dos depositantes

A Tabela 2 destaca a nacionalidade dos depositantes.

O Brasil possui 68,8% dos pedidos, sendo o maior depositante nacional, e é seguido da Alemanha, com 19,2%, dos pedidos. Em terceira posição, os Estados Unidos possuem 6,8% dos pedidos, e em seguida está a China, com 2,7%. Os demais países tiveram apenas um depósito sobre GD no INPI segundo os documentos recuperados, representando 1,4% cada.

Tabela 2 – Países de origem dos depositantes.

	Frequência	Percentual	Percentual cumulativo
Brasil	48	65,8%	65,8%
Alemanha	14	19,2%	85,0%
Estados Unidos	5	6,8%	91,8%
China	2	2,7%	94,5%
Áustria	1	1,4%	95,9%
Japão	1	1,4%	97,3%
Reino Unido	1	1,4%	98,7%
Taiwan	1	1,4%	100,0%
Total	73	100,0%	

Fonte: Elaborada pelos autores (2021)

4.7 Principais depositantes

Observa-se que, dentre os 7 principais depositantes, 4 são empresas alemãs. A que lidera o *ranking* é a Wobben Properties GMBH, com 8,2%. Ela é responsável por 6 das 14 patentes depositadas no Brasil de origem alemã. Em segundo lugar, com três depósitos cada, a empresa norte-americana General Electric Company e a alemã Johannes Bombach representam, cada uma, 4,1 % dos depósitos. Em seguida, constam os depositantes Amadeu Nunes Santana, Dr. ING H.C. F. Porsche Aktiengesellschaft, João Sampaio de Almeida Prado/Antonio Moacir Cruz Machado D'avila e Siemens Aktiengesellschaft, todos com 2 depósitos cada, representando, cada um, 2,7% dos depósitos realizados.

Um fato que chama a atenção é que, apesar de o Brasil ser o maior depositante, dos 7 depositantes que o fizeram mais de uma vez, apenas 2 são brasileiros e ambos são pessoas físicas. Isso pode mostrar que as empresas nacionais não possuem o hábito de fazer mais de um depósito

de pedido de patente. A Tabela 3 apresenta o nome dos depositantes e a frequência com que depositaram.

Tabela 3 – Principais depositantes de patentes.

Depositante	Frequência	Percentual	Percentual cumulativo
WOBEN PROPERTIES GMBH	6	8,2%	8,2%
GENERAL ELECTRIC COMPANY	3	4,1%	12,3%
JOHANNES BROMBACH	3	4,1%	16,4%
AMADEU NUNES SANTANA	2	2,7%	19,2%
DR. ING. PORSCHE AKTIENGESELLSCHAFT	2	2,7%	21,9%
JOÃO SAMPAIO ALMEIDA PRADO / ANTONIO MOACYR CRUZ MACHADO D'AVILA	2	2,7%	24,7%
SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT	2	2,7%	27,4%
ADILSON ANTUNES	1	1,4%	28,8%
.	.	.	.
.	.	.	.
VINICIUS LINDENMEYER MARTINS	1	1,4%	100%
Total	73	100%	

Fonte: Elaborada pelos autores (2021)

Outro fato interessante é que, dos 73 pedidos de patentes analisados, apenas 6 foram feitos por Institutos de Ciência e Tecnologia (ICTs), sendo 5 oriundos de Universidades Federais e 1 do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba.

4.8 Estado de origem dos depositantes brasileiros

Dos 48 pedidos de patentes nacionais, 14 são de depositantes oriundos do estado de São Paulo (30,4%), seguidos do Rio de Janeiro (15,2%) e Paraná (13%). A Tabela 4 mostra a representação de cada estado que depositou pedido de patente junto ao INPI nos últimos 10 anos. Vale ressaltar que os pedidos de patentes BR 20 2015 029212-6 e BR 10 2018 001043-3 são de origem brasileira, porém, no site do INPI não há informação de qual estado eles se originaram.

Tabela 4 – Estado de origem dos depositantes de patente.

	Frequência	Percentual	Percentual cumulativo
São Paulo	14	30,4%	30,4%
Rio de Janeiro	7	15,2%	45,7%
Paraná	6	13,0%	58,7%
Minas Gerais	4	8,7%	67,4%

Bahia	2	4,3%	71,7%
Pernambuco	2	4,3%	76,1%
Rio Grande do Sul	2	4,3%	80,4%
Amazonas	1	2,2%	82,6%
Brasília	1	2,2%	84,8%
Espirito Santo	1	2,2%	87,0%
Goiás	1	2,2%	89,1%
Mato Grosso do Sul	1	2,2%	91,3%
Pará	1	2,2%	93,5%
Paraíba	1	2,2%	95,7%
Rondônia	1	2,2%	97,8%
Santa Catarina	1	2,2%	100,0%
Total	46	100%	

Fonte: Elaborada pelos autores (2021)

4.9 Estrutura do sistema elétrico

Como citado anteriormente, o sistema elétrico pode ser subdividido em geração, transmissão e distribuição. Na Tabela 5, a seguir, é possível observar que 79,5% dos documentos analisados são tecnologias de geração de energia, enquanto 20,5% são de tecnologias para a distribuição.

Não houve nenhuma tecnologia relacionada com a transmissão de energia, o provável motivo é por se tratar de tecnologias relacionada a GD, que possuem a geração próxima ao consumidor final, tornando a transmissão pouco usual.

Tabela 5 – Estrutura do sistema elétrico ao qual cada patente pertence.

	Frequência	Percentual	Percentual cumulativo
Geração da energia	58	79,5%	79,5%
Distribuição de energia	15	20,5%	100%
Total	73	100,0%	

Fonte: Elaborada pelos autores (2021).

Nesta tabela é possível observar que 79,5% dos documentos analisados são tecnologias de geração de energia, enquanto 20,5% são de tecnologias para a distribuição da energia. Não houve nenhuma tecnologia relacionada com a transmissão de energia, sendo o provável motivo por se tratar de tecnologias relacionada a GD, que possuem a geração próxima ao consumidor final, tornando a transmissão pouco usual.

4.10 Tipos de fontes energéticas

Os 58 documentos de geração de energia foram separados pelo tipo de fontes que utilizam, conforme apresentado na Tabela 6.

Tabela 6 – Tipos de fontes energéticas presentes em depósitos de patentes no Brasil.

	Frequência	Percentual	Percentual cumulativo
Eólica	17	29,3%	29,3%
Hídrica	13	22,4%	51,7%
Gerador Retroalimentado	8	13,8%	65,5%
Outras	4	6,9%	72,4%
Gerador Magnético	4	6,9%	79,3%
Geração a combustão	2	3,4%	82,8%
Solar	2	3,4%	86,2%
Solar e Eólica	2	3,4%	89,7%
Solar e Hídrica	1	1,7%	91,4%
Eólica e Hídrica	1	1,7%	93,1%
Biogás	1	1,7%	94,6%
Campo eletrostático	1	1,7%	96,6%
Energia potencial gravitacional	1	1,7%	98,3%
Energia térmica	1	1,7%	100,0%
Total	58	100,0%	

Fonte: Elaborada pelos autores (2021)

A fonte energética mais presente nos pedidos de patente depositados foi a eólica, com 29,3% dos pedidos, embora não seja a fonte mais utilizada no país. O que chama atenção é que, dos 17 depósitos realizados, 10 são de origem alemã. Em seguida, a fonte energética hídrica desponta com 22,4%. Todos os pedidos associados à geração hídrica são de origem nacional, o que pode estar ligado ao fato do Brasil ser um dos países que mais utilizam esse tipo de energia no mundo.

Em terceiro lugar, com 13,8%, aparece o gerador retroalimentado. Apesar de ter poucas informações sobre ele na literatura, consiste em um ou mais geradores que necessitam de energia externa apenas para a partida e posteriormente a energia gerada é suficiente para a autoalimentação e para fornecer energia a consumidores. Todos os 8 depósitos realizados no INPI que tratam de geradores retroalimentados são de origem brasileira.

Referente à geração de energia solar, apesar de representar 96,9% de toda a potência gerada através da GD no Brasil, segundo o SISGD, foram feitos apenas 5 pedidos de patente

nos últimos 10 anos. Isso pode estar relacionado com o fato de que a tecnologia de geração solar está mais madura do que as demais.

Na Tabela 7 é possível verificar a evolução dos depósitos de cada tipo de fonte utilizada para GD.

Tabela 7 - Número de depósitos considerando o tipo de fonte energética em depósitos de patentes no Brasil.

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Total
Eólica	0	4	2	1	0	0	7	3	0	0	17
Hídrica	0	2	2	0	3	4	1	1	0	0	13
Gerador Retroalimentado	1	0	1	1	1	1	0	3	0	0	8
Outras	0	2	0	1	0	0	1	0	0	0	4
Gerador Magnético	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	4
Geração a combustão	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2
Solar	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	2
Solar e Eólica	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2
Solar e Hídrica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Eólica e Hídrica	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Biogás	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Campo eletrostático	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Energia potencial gravitacional	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Energia térmica	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Total	3	9	7	4	5	8	12	9	0	1	58

Fonte: Elaborada pelos autores (2021)

Percebe-se que o único pedido de patente que utiliza o biogás como combustível foi depositado em 2011. Não houve nenhum depósito que utiliza a biomassa, o que pode indicar a necessidade de investimento nessa área, uma vez que o Brasil possui grande potencial na utilização da biomassa residual na agropecuária e a agroindústria.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo se mostrou uma ferramenta útil para explorar as pesquisas de inovação tecnológica sobre GD e auxiliar na tomada de decisão no desenvolvimento de novas tecnologias na área. Entretanto, pode-se citar como uma limitação deste estudo o fato de a

análise ter sido realizada apenas para depósitos realizados no Brasil, sendo que 25 desses pedidos de patentes não estavam disponíveis para acesso no site do INPI.

Apesar da dificuldade em enquadrar as tecnologias como relacionadas ou não com a GD — pois a grande maioria dos pedidos de patentes não possuem o valor da potência gerada — é possível notar o aumento do número de documentos de patentes nesta área tecnológica nos últimos anos, com destaque para os anos em que foi publicada ou revisada a resolução normativa da ANEEL nº 482/2012.

Durante a realização do trabalho, notou-se que os esforços inventivos estavam voltados para tecnologias totalmente novas para geração de energia com fontes energéticas já conhecidas e utilizadas, com destaque as energias hídrica e eólica.

Apesar de todo o avanço tecnológico e do crescente número de unidades de GD no Brasil, há necessidade de ampliar e aprofundar os estudos para que seja possível aproveitar todo potencial que o país possui, principalmente na área de biomassa e biogás, uma vez que houve apenas um depósito de pedido de patente que utiliza o biogás como combustível e nenhum que utiliza a biomassa.

A energia solar, que atualmente é responsável por 97% da potência gerada através da energia distribuída, não possui a mesma representatividade no âmbito das patentes, com apenas 6,8% de tecnologias para esta fonte energética, o que pode estar relacionado com sua maior maturidade tecnológica em comparação às demais.

Se, por um lado, a inovação gera desenvolvimento para o país e, nesse caso, pode ajudar a levar energia elétrica a locais de difícil acesso, por outro, desenvolver novas tecnologias demanda tempo e altos investimentos. Dessa forma, os estudos das tecnologias já existentes para avaliar e reduzir os riscos de novos empreendimentos se tornam cada vez mais importantes em todas as áreas do conhecimento.

5.1 Perspectivas Futuras

No ambiente da pesquisa e da inovação, prospectar parceiros é de extrema importância, considerando que a Alemanha desponta como segundo principal depositante de patentes, ficando atrás apenas do Brasil, torna-se relevante o esforço na prospecção de parcerias para desenvolvimento de atividades conjuntas de pesquisa, desenvolvimento e inovação na temática de GD com esse país.

Como o presente trabalho analisou apenas tecnologias protegidas no INPI, sugere-se para trabalhos futuros, ampliar a busca e verificar a tendência tecnológica na área de GD não

só no Brasil, mas em outros países, o que tornaria possível definir alguns países estratégicos para prospecção de novos parceiros. O próprio site do INPI (INPI, 2020) sugere algumas bases internacionais com acesso gratuito a documentos de patentes de outros países, descritos no quadro 4:

Quadro 4 – Características de outras bases mundiais de dados de patentes.

Base de Dados	Características
ESPACENET	Base mantida pelo Escritório Europeu de Patentes (EPO) com mais de 90 milhões de documentos de patentes de diversos países.
LATIPAT	Portal com informações de patentes de vários países da América Latina e Espanha.
PATENTESCOPE	Portal mantido pela OMPI que possibilita acesso a atividades e serviços relacionados ao Tratado de Cooperação em Matéria de Patentes (PCT)
USPTO	Escritório Americano de Marcas e Patentes (USPTO) que disponibiliza documentos de patentes concedidas nos Estados Unidos.

Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

Além disso, sugere-se um estudo das estratégias para fomentar o desenvolvimento da GD, englobando políticas públicas, incentivos fiscais e acordos internacionais.

REFERÊNCIAS

ANEEL, Agência Nacional de Energia Elétrica. **Matriz por origem de combustível em 2021**. Disponível em: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoibNjc4OGYyYjQtYWM2ZC00YjllWjIYmEtYzdkNTQ1MTc1NjM2IiwidCI6IjQwZDZmOWI4LWVjYTctNDZhMi05MmQ0LWVhNGU5YzAxNzBIMSIsImMiOjR9>. Acesso em 12 jun. 2021.

_____. **Geração Distribuída em 2020**. Disponível em: https://www.aneel.gov.br/informacoestecnicas//asset_publisher/CegkWaVJWF5E/content/geracaodistribuidaintroduc1/656827?inheritRedirect=false#:~:text=Desde%2017%20de%20abril%20de,de%20distribui%C3%A7%C3%A3o%20de%20sua%20localidade. Acesso em 15 de setembro de 2020.

_____. **Resolução Normativa nº 482, de 17 de abril de 2012**. Estabelece as condições gerais para o acesso de microgeração e minigeração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica, o sistema de compensação de energia elétrica, e dá outras providências. Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2012482.pdf>. Acesso em: 20 de julho de 2020.

BORTONI, E. C; DIAS, M. V. X; HADDAD, J. Geração distribuída no Brasil: oportunidades e barreiras. **Revista Brasileira de Energia**, v. 11, n. 2, p. 1-11, 2005. Disponível em: <http://www.sbpe.org.br/rbe/revista/26/>. Acesso em: 18 de novembro de 2020.

BRASIL. **Convênio ICMS 16, de 22 de abril de 2015**. Autoriza a conceder isenção nas operações internas relativas à circulação de energia elétrica, sujeitas a faturamento sob o Sistema de Compensação de Energia Elétrica de que trata a Resolução Normativa nº 482, de 2012, da Agência Nacional de Energia Elétrica.

_____. **Lei nº 9279, de 14 de maio de 1996**. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19279.htm. Acesso em: 18 de agosto de 2020.

CASTRO, N.; DANTAS, G. **Distributed Generation: International Experiences and Comparative Analyses**. Rio de Janeiro: Publit, 2017. Disponível em: http://www.gesel.ie.ufrj.br/app/webroot/files/publications/40_ACD_Digital_Distributed_generation.pdf. Acesso em: 10 de agosto de 2020.

INEE - Instituto Nacional de Eficiência Energética. **O que é Geração Distribuída**. Disponível em: http://www.inee.org.br/forum_ger_distrib.asp. Acesso em: 03 de outubro de 2020.

INPI. **Classificação de patentes**. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/ptbr/servicos/patentes/classificacao-de-patentes>. Acesso em 5 de setembro de 2020.

JANNUZZI, A. H. L; AMORIM, R. C. R; SOUZA, C. G. Implicações da categorização e indexação na recuperação da informação tecnológica contida em documentos de patentes. **Ciência da Informação**, v. 36, n. 2, p. 27-34, 2007. Disponível em: <http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/1173>. Acesso em: 16 de setembro de 2020.

JUNGMANN, D. M. **A caminho da inovação: proteção e negócios com bens de propriedade intelectual: guia para o empresário**. Brasília. Instituto Euvaldo Lodi, 2010. Disponível em: https://www.gov.br/inpi/pt-br/composicao/arquivos/guia_empresa_iel-senai-e-inpi.pdf. Acesso em: 16 de setembro de 2020.

OMPI, **Classificação Internacional de Patentes**. Grã Bretanha. Sétima Edição, volume 10. 2002. Disponível em: <https://www.ipdec.org/themes/ipdec/material-de-apoio/classificacao-de-patentes.pdf>. Acesso em: 03 de setembro de 2020.

PESSOA, L. L. S. **Impactos provocados pelos afundamentos de tensão em redes elétricas com geração distribuída**. 2016. Dissertação de Mestrado. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/27851>. Acesso em: 8 de outubro de 2020.

SILVA, L. S *et al.* Avaliação de custo-benefício da utilização de energia fotovoltaica. **RCT-Revista de Ciência e Tecnologia**, v. 5, n. 9, 2019. Disponível em: <https://revista.ufr.br/rct/article/view/5405>. Acesso em: 18 de outubro de 2020.

SOUZA, C. G; AGUIAR, R. A. A; MENDES, H. S. **Como usar documentos de patentes como fonte de informação tecnológica.** COBENGE. 2010.

WIPO. **Publicação** **IPC.** Disponível em <http://ipc.inpi.gov.br/classifications/ipc/ipcpub/?notion=scheme&version=20200101&symbol=none&menulang=pt&lang=pt&viewmode=f&fipcp=none&showdeleted=yes&indexes=no&headings=yes¬es=yes&direction=02n&initial=A&cwid=none&tree=no&searchmode=smart>. Acesso em 10 de outubro de 2020.

Como Referenciar este Artigo, conforme ABNT:

MELO, R. F. A; RODRIGUES, F. C. R; DUQUE, L. P. Análise de Patentes Relacionadas à Geração Distribuída de Energia Elétrica no Brasil. **Rev. FSA**, Teresina, v.19, n. 9, art. 12, p. 245-271, set. 2022.

Contribuição dos Autores	R. F. A. Mello	F. C. R. Rodrigues	L. P. Duque
1) concepção e planejamento.	X	X	X
2) análise e interpretação dos dados.	X	X	X
3) elaboração do rascunho ou na revisão crítica do conteúdo.	X	X	X
4) participação na aprovação da versão final do manuscrito.	X	X	X