

EMPREENDEDORISMO SUSTENTÁVEL E AS PATENTES VERDES: UM ESTUDO QUANTITATIVO DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

David Vieira dos Santos – davidvieira@academico.ufs.br

Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Propriedade Intelectual – Universidade Federal de Sergipe

Iracema Machado de Aragão – aragao.ufs@gmail.com

Professora do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Propriedade Intelectual – Universidade Federal de Sergipe

Amanda Luiza Soares Silva – amandalsoaressilva@gmail.com

Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Propriedade Intelectual – Universidade Federal de Sergipe

Resumo – Patentes verdes são títulos de inovações geradas, a partir de tecnologias limpas que abrangem as áreas de energias alternativas, transportes, conservação de energia, gerenciamento de resíduos, agricultura e outras. A preocupação com o meio ambiente e a sustentabilidade, passa pelo incremento de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) nas organizações e patenteamento de tecnologias limpas. Permeiam as organizações, que começam a enxergá-las como um meio de desenvolver novas tecnologias que ajudam a preservar a natureza. Essas ecoinovações são fontes de retorno financeiro positivo, ao mesmo tempo em que procuram ajudar na preservação do meio ambiente, sendo vistas pelos empreendedores sustentáveis como uma forma de crescimento. Este artigo tem por objetivo analisar a produção científica e tecnológica das patentes verdes nas bases de dados da *Web of Science* (WOS) e do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI). A pesquisa é quantitativa com abordagem exploratória e os métodos utilizados foram a bibliometria e a patentometria. Os resultados mostram a produção científica (588 artigos, citados mais de 13 mil vezes) e tecnológica (455 patentes verdes) de 1991 a 2020. Quanto aos artigos: os anos de 2019 e 2020 tiveram a maior quantidade e os periódicos com mais publicações foram *Journal of Cleaner Production* e *Technological Forecasting and Social Change*, sendo que EUA, China e Itália foram os países que mais publicaram. Em relação às patentes: os anos de 1995, 1996 e 2012 tiveram mais depósitos e os principais tipos depositantes foram os inventores independentes, sendo as principais Classificações Internacionais de Patentes foram A61K, C04B e G08G.

Palavras-chave – Empreendedorismo, Inovação, Sustentabilidade, Tecnologia Verde.

Abstract - Green patents are titles of innovations generated, from clean technologies that cover the areas of alternative energies, transport, energy conservation, waste management, agriculture and others. The concern with the environment and sustainability, includes the increase in Research and Development (R&D) in organizations and patenting of clean technologies. They permeate organizations, which are beginning to see them as a means of developing new technologies that help to preserve nature. These eco-innovations are sources of positive financial return, while seeking to help preserve the environment, being seen by sustainable entrepreneurs as a way of growth. This article aims to analyze the scientific and technological production of green patents in the databases of the *Web of Science* (WOS) and the *National Institute of Industrial Property* (INPI). The research is quantitative with an exploratory approach and the methods used were bibliometrics and patentometry. The results show the scientific production (588 articles, cited more than 13 thousand times) and technological production (455 green patents) from 1991 to 2020. As for the articles: the years 2019 and 2020 had the largest quantity and the journals with the most publications were *Journal of Cleaner Production* and *Technological Forecasting and Social Change*, the USA, China and Italy being the countries that published the most. Regarding patents: the years 1995, 1996 and 2012 had more

deposits and the main types of depositors were independent inventors, with the main International Patent Classifications being A61K, C04B and G08G.

Keywords - Entrepreneurship, Innovation, Sustainability, Green Technology.

1 INTRODUÇÃO

A busca por novos produtos e serviços cresce a cada momento, fazendo com que as organizações intensifiquem as ações em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) para atender tais demandas que surgem em velocidades jamais vistas (ZHANG; RONG; JI, 2019). Em resposta aos consumidores, surgem novos produtos ou procedimentos, os quais necessitam de proteção, sendo obtidas por meio de patentes, ferramentas que descrevem e criam situações legais nas quais essas invenções possam ser exploradas pelo seu detentor, sendo consideradas uma das formas mais antigas de proteger a Propriedade Intelectual (PI), objetivando o desenvolvimento tecnológico e econômico recompensando dessa forma, a criatividade (WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION – WIPO, 2020).

O crescimento do empreendedorismo vem mostrando sua importância em diversos cenários, incentivando pessoas por toda a parte, principalmente, os jovens que sonham em abrir o seu próprio negócio, sendo percebido como meio de promover desenvolvimento econômico, gerando emprego e bem-estar, incentivando inovação em países em desenvolvimento (ÁCS *et al.*, 2019). A necessidade por se manter no mercado é muito grande, e, então, empreendedores observam a inovação como forma de continuarem competitivos, essa visão é compartilhada por economistas, políticos e estudiosos da área (FARREL, 2018).

A atividade empreendedora é importante e associada à sustentabilidade traz importantes mudanças nas culturas, estruturas e práticas sociais, moldando conceitos de mercados mais sustentáveis (LAHTINEN; YRJÖLÄ, 2019). Esse tipo de atividade empreendedora, envolve diversos aspectos, entre estes estão, profissionais com perfil voltado à inovação, ajudando na redução de impactos ambientais e da degradação da natureza, reutilização de matérias, diminuição de emissão de carbono, descarte inteligente, redução de custos no ciclo de vida dos produtos entre outros exemplos, sendo um mecanismo que pode em algum momento garantir vantagem competitiva através da inovação e a qualidade institucional no crescimento econômico, para que dessa forma, as metas sociais e ambientais possam ser atingidas (YOUSSEF; BOUBAKER; OMRI, 2018).

A inovação cria novas possibilidades para empresas de todos os nichos e tamanhos, abrindo caminho para aquelas que buscam gerar novas possibilidades protegendo sua PI, através de patentes, ou patentes verdes, no caso daquelas com foco em sustentabilidade, proteção do meio ambiente e tecnologias verdes (FABRIZI, GUARINI; MELICIANI, 2018). Sendo considerada estratégica para qualquer negócio, provocando mudanças fundamentais na cultura, na estrutura e nas práticas organizacionais (LAHTINEN; YRJÖLÄ, 2019).

O presente estudo traz como questão de pesquisa: Qual a produção científica e tecnológica, no campo da sustentabilidade, investigando patentes verdes? Este artigo tem por objetivo analisar a produção científica e tecnológica das patentes verdes entre 1991 e 2021 nas bases de dados da *Web of Science* (WOS) e do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI).

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Sustentabilidade

O desenvolvimento sustentável, valendo-se das tecnologias limpas e conceitos ambientais como, economia ecológica, produção limpa, análise do ciclo de vida, logística reversa e ambiental, entre outros conceitos, pode ser utilizado como ferramenta estratégica por diversos setores da sociedade (governo, universidades, empresas, outras) para atender as demandas da sociedade no presente sem comprometer as futuras gerações (LEZANA *et al.*, 2017). O conceito de sustentabilidade faz com que as organizações se preocupem em reduzir os impactos sociais e ambientais negativos para dessa forma, entender como criar impactos positivos aos desafios enfrentados pela sociedade (LAHTINEN; YRJÖLÄ, 2019).

A discussão sobre desenvolvimento sustentável surge em 1987 por meio do *Brundtland*, relatório preparado pela Comissão Mundial Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento das Nações Unidas, visando o desenvolvimento sustentável que deve atender às necessidades dessa e de futuras gerações, satisfazendo suas demandas de forma consciente (LAHTINEN; YRJÖLÄ, 2019). Esse desenvolvimento pode ser alcançado

combinando crescimento econômico, inclusão social e proteção ambiental. Com isso, a Organização das Nações Unidas (ONU) criou 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) adotados por todos os Estados Membros desde 2015, sendo parte da Agenda 2030 para sustentabilidade, que conta com a contribuição de empresas e indústrias, moldando o futuro dos negócios, afetando de forma positiva a sociedade (ONU, 2020). Porém, essa transição para uma forma mais sustentável de produção, requer desafios, é preciso haver experimentos de transição, que avaliem projetos de sustentabilidade como campanhas de conscientização ecológica da sociedade, programas de *retrofit* (reconversão ou modernização de uma construção), P&D e implantação de tecnologias voltadas para energias renováveis (WILLIAMS; ROBINSON, 2020).

Preocupados com esse tema, os dirigentes de organizações públicas e privadas utilizam o que foi intitulado na literatura como sustentabilidade corporativa, uma gestão que adota princípios de preservação ambiental e observam as demandas da sociedade, produzindo novos padrões sustentáveis de produção e consumo (HESELBARTH; SCHALTEGGER, 2014).

Existem algumas linhas de pensamento que analisam as vantagens da sustentabilidade do ponto de vista dos consumidores, pois acreditam que negócios sustentáveis aproveitam ao máximo materiais reutilizáveis e preocupam-se com o consumo mínimo possível de energia, reduzindo custo e repassando preços mais atrativos para os consumidores, mostrando que empresas que adotam a sustentabilidade pode ter um retorno financeiro positivo (WEETMAN, 2019).

2.2 Empreendedorismo Sustentável

O empreendedorismo vem crescendo desde os anos 1980, tendo como uma das principais características, a liderança, tornando os empreendedores, causadores de mudanças essenciais e exploradores de novas oportunidades (LEZANA *et al.*, 2017). Existem estudos que analisam a relação entre o empreendedorismo e a resolução de problemas ambientais e sociais, e sua associação com questões globais demonstrando resultados positivos (OMRI, 2018), indicando, que empreendedores sustentáveis e gestores de sustentabilidade são responsáveis por moldar positivamente os mercados e a sociedade de forma substancial (HESELBARTH; SCHALTEGGER, 2014).

As empresas sempre foram vistas como atores que criam os problemas ambientais, realidade que vem mudando cada vez mais. Na verdade, acredita-se que o empreendedorismo sustentável tem papel importante dentro das organizações, passando a fazer parte também de empresas convencionais, sendo um importante fator de tomada de decisões estratégicas (KUMMITHA; KUMMITHA, 2021). As ecoinovações são as atitudes que resultam em um menor impacto ao meio ambiente, podem trazer lucratividade para as organizações, proporcionando crescimento econômico, tornando essas empresas, blocos de construção para um crescimento verde (ZHANG; RONG; JI, 2019), isso mostra a importância do desenvolvimento sustentável, sendo uma meta social ampla, preocupada com processos socioecológicos (OMRI, 2018).

O empreendedorismo sustentável, não significa apenas criar empresas sustentáveis, mas moldar as já existentes, com o propósito de introduzir a inovação e a sustentabilidade em suas organizações e de minimizar os impactos causados ao meio ambiente sendo um assunto estudado e difundido nas universidades com o intuito de entender, incentivar e ensinar seus conceitos, desenvolvendo pesquisas e programas, considerados por muitos como investimento importante para o capital humano (CHALTEGGER; WAGNER, 2011; KUMMITHA; KUMMITHA, 2021). Mas é preciso que haja uma interação entre essas organizações, governo e sociedade civil, sendo essa ligação importante para que possam perceber o quanto podem contribuir em suas esferas e em conjunto.

A sustentabilidade quando desenvolvida nesses três meios proporciona justiça social, desenvolvimento humano, igualdade e distribuição de recursos, proporcionando integração econômica, social e políticas ambientais, sem mencionar que, do ponto de vista econômico, a sustentabilidade demonstra ser uma excelente oportunidade (İYİĞÜN, 2015). O empreendedorismo sustentável como foi visto, torna-se uma ferramenta fundamental para que as organizações possam implementar inovações sustentáveis como também atuar de forma mais consciente, desenvolvendo novas tecnologias investindo em P&D. Porém, novas tecnologias precisam estar resguardadas, a fim de garantir que essas inovações possibilitem a obtenção de retorno financeiro, neste caso através de patentes verdes, tema que será abordado na seção seguinte.

2.3 Patentes Verdes

As patentes verdes estão relacionadas à propriedade de tecnologias que buscam evitar ou minimizar a poluição do ar, da água, política ambiental, proteção do ecossistema, biodiversidade, energia, redução de emissões de gases, transporte, mitigação das transformações climáticas, entre outras (TOLLIVER *et al.*, 2021). No Brasil desde 2012, o Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), acompanhando a tendência mundial, concilia as práticas de desenvolvimento sustentável ao uso do sistema de patentes adotando tecnologias verdes, criou o Programa Piloto de Patentes Verdes, buscando acelerar o exame de patentes voltadas para tecnologias verdes, consideradas estratégicas para nação (INPI, 2020).

Sendo assim, a invenção, proteção, adoção e difusão de tecnologias limpas deve ser o centro da mudança para uma cultura sustentável, substituindo tecnologias poluentes por tecnologias mais limpas, proporcionando proteção ambiental, e ao mesmo tempo, desenvolvimento econômico e sustentável (ARDITO; PETRUZZELLI; GHISSETTI, 2019; WIPO 2020). Essas novas tecnologias proporcionam um transbordamento de conhecimento, se comparado a tecnologias consideradas poluentes, sendo ainda mais abrangentes e aplicáveis, e quanto maior for o escopo de uma patente, ou a complexidade de uma invenção, maior será o número de conhecimento adquirido (ARDITO; PETRUZZELLI; GHISSETTI, 2019).

As despesas em P&D e patentes demonstram o investimento em inovação dentro das organizações, um exemplo pode ser visto nas empresas chinesas, país que detém a primeira posição quando se trata de depósitos de pedidos de patentes verde. Sendo importante analisar a relação entre inovação e desempenho da empresa através do lucro líquido e crescimento das vendas, mostrando que há uma relação positiva entre patentes verdes e seu desempenho, notando-se ainda grande registro de modelos de utilidade verdes, sugerindo que as empresas podem obter melhorias indiretas em seu desempenho econômico e desempenho ambiental impulsionados pela inovação verde (ZHANG; RONG; JI, 2019).

Atividades inovadoras podem aumentar a lucratividade das empresas e as patentes verdes devem contribuir de forma considerável para que as organizações se alinhem com as demandas ambientais, moldando-se as novas tendências de mercado relacionadas à preservação do meio ambiente e consumo sustentável. A crescente busca por P&D resultam no surgimento de novos produtos e consequentemente novos pedidos de depósito de patentes que ajudam no desenvolvimento sustentável e representam uma vantagem competitiva (ZHANG; RONG; JI, 2019).

3 METODOLOGIA

O tipo do estudo foi quantitativo, pois, de acordo com Santade (2020) utiliza-se dados quantitativos que geram resultados generalizados, objetivos, racionais e exatos. Muito embora, haja muitas pesquisas sobre patentes e poucas sobre ‘patentes verdes’, a pesquisa classificou-se, em parte, como exploratória por ser realizada em área na qual há pouco conhecimento acumulado e sistematizado (MARTELLI *et al.*, 2020). O período de coleta de dados foi entre os meses de janeiro e fevereiro de 2021.

O método utilizado foi composto por duas técnicas: 1) A bibliometria, técnica de análise da atividade científica para mensurar a produção e construir tendências de pesquisa por meio de indicadores (HOLGADO-SILVA *et al.*, 2018); e, 2) A patentometria, técnica de prospecção para obter interpretação correta e ampla da análise dos dados de patentes que busca estabelecer a dinâmica de relação mútua entre ciência e tecnologia, levando em conta a análise de longos períodos (MOTTA; QUINTELLA, 2012) (GOMES SPEZIALIA; SILVA NASCIMENTO, 2020). O tratamento de dados se deu por estatística descritiva.

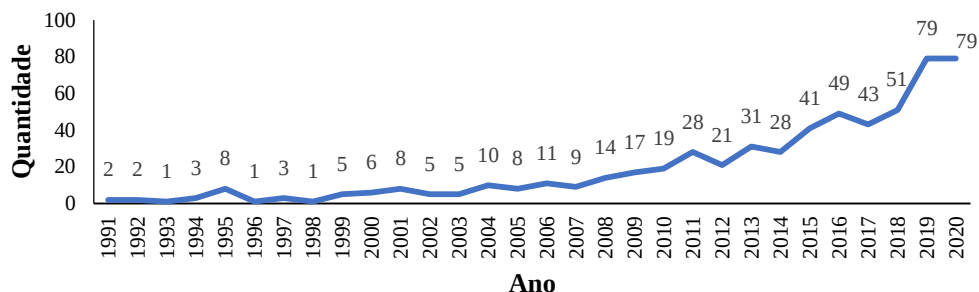
O objeto do estudo foram os artigos e patentes sobre a temática ‘patente verde’ entre os anos de 1991 e 2020. A pesquisa de artigos foi realizada na base *Web of Science* (WOS), por se tratar de uma base de dados com mais de 12 mil periódicos disponíveis e instrumentos de análise bibliométrica, sendo usada a palavra-chave ‘green patent’ e a busca de patentes na base de dados do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) utilizando a palavra-chave ‘patente verde’.

4 ANÁLISE DE RESULTADOS

Na base de dados *Web of Science* - WOS, aplicando a palavra-chave ‘green patent’ no campo tópico (título, resumo, as palavras-chave e o *Keywords Plus* - termos de índice gerados automaticamente a partir dos títulos de artigos citados), foram encontrados 603 artigos entre 1991 e 2021. Ao se optar pelo período de

análise entre 1991 e 2020, 588 foram selecionados. Na Figura 1, se verifica que os anos de 2019 e 2020 tiveram a maior quantidade de artigos.

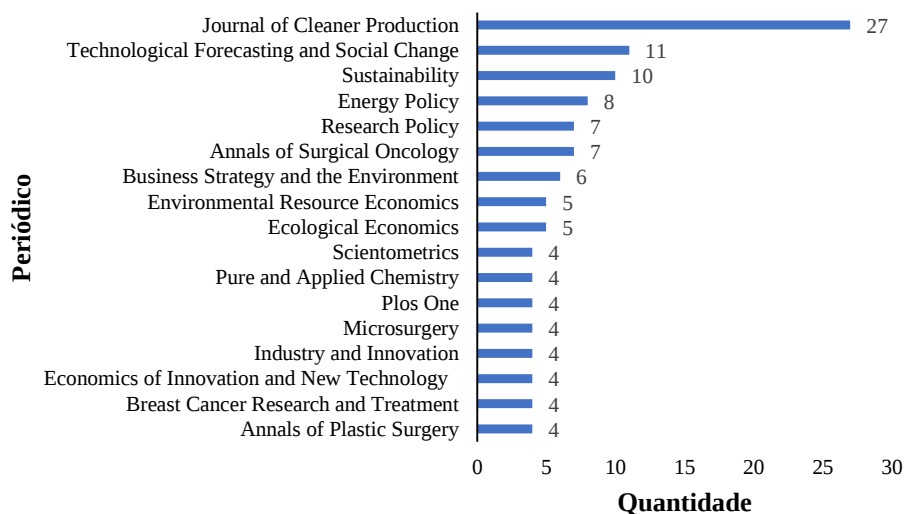
Figura 1. Quantidade de artigos por ano - patente verde (1991-2020)



Fonte: Elaboração própria, a partir de dados do WoS (2021)

A Figura 2 mostra a frequência de publicação de artigos nos periódicos mais importantes sobre patente verde. Dos 588 artigos encontrados na WOS, 20% estão publicados em 17 periódicos, onde se destacam o *Journal of Cleaner Production*, com 27 artigos, o *Technological Forecasting and Social Change*, com 11 publicações, e a *Sustainability*, com 10. E, 6,6% (13 dos periódicos) publicaram 3 artigos cada sobre a temática, 16% (48 dos periódicos) publicaram 2 artigos cada e 57,4% (338 dos periódicos) possuem 1 artigo cada.

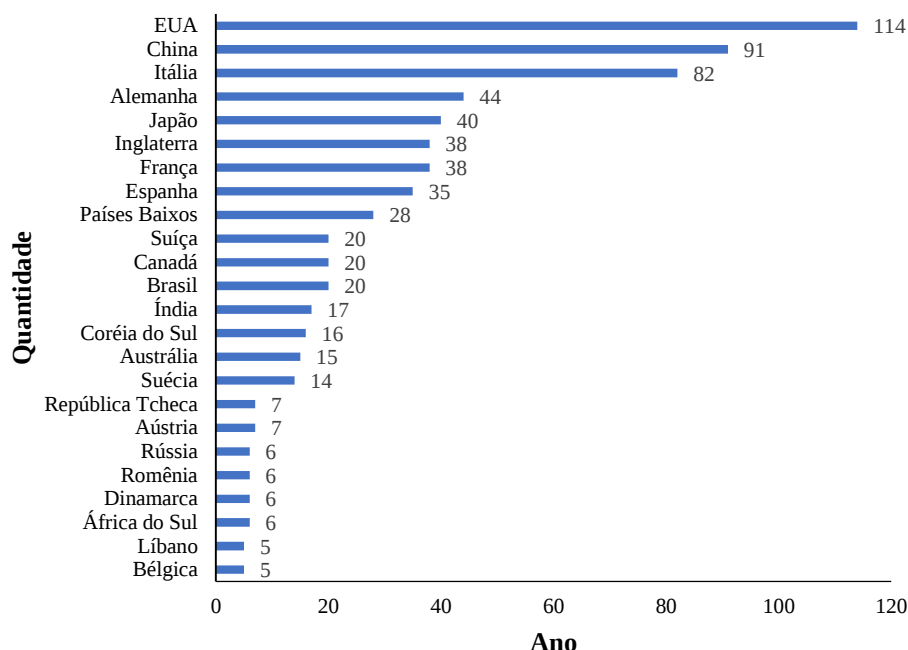
Figura 2. Quantidade de artigos por periódicos sobre patente verde (1991-2020)



Fonte: Elaboração própria, a partir de dados do WoS (2021)

A Figura 3 apresenta os países que publicam na área de patente verde com 6 artigos ou mais, onde se percebe o domínio dos Estados Unidos, com 114 artigos, com 19,39% das publicações sobre o tema. Outros países com destaque no estudo sobre patente verde são China, com 91 publicações (15,48%) e Itália, com 82 artigos nessa área (12,24%).

Figura 3. Quantidade de artigos por países sobre patente verde (1991-2020)



Fonte: Elaboração própria, a partir de dados do WoS (2021)

Na Tabela 1, estão os autores com mais trabalhos sobre patente verde. Dos 2.162 pesquisadores, 33 são responsáveis por 29,94% das publicações e 2.129 autores publicaram 70,06% do total de artigos.

Tabela 1. Publicação por autores artigos sobre patente verde (1991-2020)

Autores	Quantidade de Registros	% of 588	Autores	Quantidade de Registros	% of 588
Quatraro, F.	9	1,53%	Verbeek, F. P. R.	5	0,85%
Van de Velde, C. J. H.	9	1,53%	Aldieri, L.	4	0,68%
Frangioni, J. V.	8	1,36%	Cheng, M. H.	4	0,68%
Vahrmeijer, A. L.	8	1,36%	Consoli, D.	4	0,68%
Lin, C. Y.	7	1,19%	Corrocher, N.	4	0,68%
Petruzzelli, A. M.	7	1,19%	Fujii, H.	4	0,68%
Van der Vorst, J. R.	7	1,19%	Leyva-De La Hiz, D. I.	4	0,68%
Barbieri, N.	6	1,02%	Lowik, C.W. G. M.	4	0,68%
Liefers, G. J.	6	1,02%	Nisha, P.	4	0,68%
Ardito, L.	5	0,85%	Perruchas, F.	4	0,68%
Ghisetti, C.	5	0,85%	Rodrigues, E. B.	4	0,68%
Hutteman, M.	5	0,85%	Sato, T.	4	0,68%
Meyer, C. H.	5	0,85%	Stucki, T.	4	0,68%
Mieog, J. S. D.	5	0,85%	Van Leeuwen, F. W. B.	4	0,68%
Pandit, A. B.	5	0,85%	Vinci, C. P.	4	0,68%
Schaafsma, B. E.	5	0,85%	Woerter, M.	4	0,68%
Singhal, R. S.	5	0,85%	Outros	< 4	70,06%

Fonte: Elaboração própria, a partir de dados do WoS (2021)

Na tabela 2, apresenta-se itens relacionados às citações dos artigos sobre patente verde. O artigo “Renewable Energy Policies and Technological Innovation: Evidence Based on Patent Counts” recebeu o maior número de citações (606). A média de citações dos artigos foi calculada pelo número de artigos dividido pela soma do número de citações de artigos. O índice h, ou h-index em inglês, é uma proposta para quantificar a produtividade e o impacto de cientistas baseando-se nos seus artigos mais citados e significa que 54 artigos têm 54 ou mais citações.

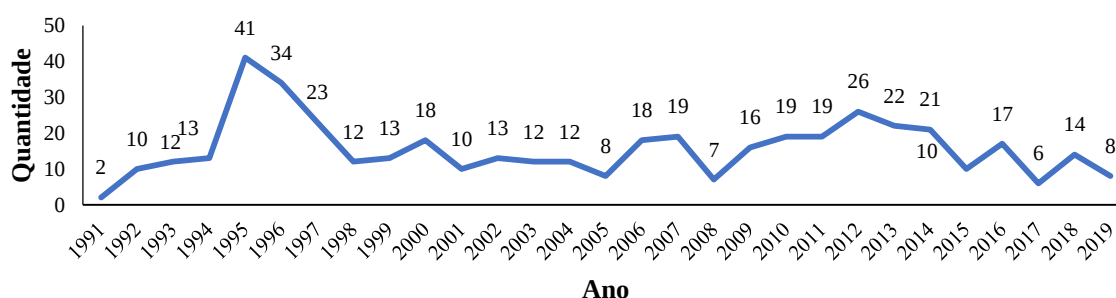
Tabela 2. Itens sobre citações dos artigos sobre patente verde (1991-2020)

Itens	Quantidade
Artigos	588
Soma do número de citações dos artigos	13.083
Média de citações por item	22,25
Índice H	54

Fonte: Elaboração própria, a partir de dados do WoS (2021)

Na base de dados INPI, aplicando a palavra-chave “patente verde” no campo resumo, foram encontradas 455 patentes entre 1991 e 2019. A Figura 4 mostra o quantitativo de patentes depositadas no INPI sobre a temática patente verde, onde se pode verificar que os anos de 1995 (41), 1996 (34) e 2012 (26) tiveram o maior número de depósitos.

Figura 4. Quantidade depositada de patente verde (1991-2019)



Fonte: Elaboração própria, a partir de dados do INPI (2021)

Os tipos de depositantes podem ser vistos na tabela 3, observou-se que 62,60% são inventores independentes, seguidos por 30,15% de empresas, o que evidencia o papel estratégico das tecnologias verdes para o setor industrial (ZHANG; RONG; JI, 2019; ONU, 2020; KUMMITHA; KUMMITHA, 2021). As empresas que possuem modelos de negócios que envolvem questões ambientais, são muito bem vistas, pois geram valores, os quais sem esses, seria impossível alcançar uma sobrevivência sustentável (İYIGÜN, 2015). O item outros refere-se às fundações de amparo à pesquisa, institutos federais, centros de pesquisa, institutos de tecnologia, entre outros.

Tabela 3. Tipos de depositantes de patente verde (1991-2019)

Tipos de Depositante	Frequência	Porcentagem
Inventor Independente	328	62,60%
Empresas	158	30,15%
Universidades	26	4,96%
Outros	12	2,29%
Total	524	100%

Fonte: Elaboração própria, a partir de dados do INPI (2021)

A maioria dos depósitos no INPI foi feita pelo Brasil (76,92%), seguidos por 11,87% dos EUA. Segundo o INPI (2020), as tecnologias verdes são área prioritária nacional para desenvolvimento de P&D. Na Tabela 4, mostra-se os países que mais depositaram patentes sobre patente verde entre 1991 e 2019.

Tabela 4. Países de depósitos de patente verde (1991-2019)

Países	Frequência	Porcentagem	Países	Frequência	Porcentagem
Brasil	350	76,92%	Austrália	1	0,22%
EUA	54	11,87%	Austria	1	0,22%
Alemanha	15	3,30%	China	1	0,22%
Japão	9	1,98%	Dinamarca	1	0,22%
Reino Unido	5	1,10%	Espanha	1	0,22%

Coréia do Sul	3	0,66%	França	1	0,22%
Países Baixos	3	0,66%	Liechtenstein	1	0,22%
Finlândia	2	0,44%	Rússia	1	0,22%
Itália	2	0,44%	Suíça	1	0,22%
Suécia	2	0,44%	Uruguai	1	0,22%

Fonte: Elaboração própria, a partir de dados do INPI (2021)

O Quadro 1 mostra a descrição e frequência das principais Classificações Internacionais de Patentes - CIPs, onde se observa maior quantitativo nas subseções A61K (55), C04B (51) e G08G (37).

Quadro 1. Classificação Internacional de Patentes sobre Patente Verde (1991-2019)

Classificação Internacional de Patentes	Descrição	Frequência
A61K	Preparações para uso médico, odontológico ou higiênicas	55
C04B	Lima; magnésia; escória; cimentos; composições das mesmas, por ex. argamassas, betão ou materiais de construção semelhantes; pedra artificial; cerâmica (cerâmica de vidro desvitrificada C03C 10/00); refratários (ligas à base de metais refratários C22C); tratamento de pedra natural.	51
G08G	Sistemas de controle de tráfego	37
A23L	Alimentos, gêneros alimentícios ou bebidas não alcoólicas, não abrangidos pelas subclasses A21D ou A23B-A23J; sua preparação ou tratamento	30
A23N	Máquinas ou aparelhos para o tratamento de frutas colhidas, vegetais ou flores a granel, não fornecidos de outro modo; descascar vegetais ou frutas a granel; aparelho para preparar materiais de alimentação de animais	20
B60Q	Arranjo de dispositivos de sinalização ou iluminação, sua montagem ou suporte ou circuitos para os mesmos, para veículos em geral	20
A61Q	Uso específico de cosméticos ou preparações de toalete semelhantes	15
C07C	Compostos acíclicos ou carbocíclicos	15
G09F	Exibindo; anúncio; sinais; etiquetas ou placas de nome; selos	15
C03C	Composição química de vidros, vidros ou esmaltes vítreos; tratamento de superfície de vidro; tratamento de superfície de fibras ou filamentos de vidro, minerais ou slags; juntando o vidro ao vidro ou outros materiais	14
A23F	Café; chá; seus substitutos; manufatura, preparação ou infusão da mesma	12
C05F	Fertilizantes orgânicos não cobertos pelas subclasses C05B, C05C, por ex. fertilizantes de resíduos ou recusos	11
C09K	Materiais para aplicativos não fornecidos de outra forma; aplicações de materiais não fornecidos de outra forma	11
A63F	Jogos de cartão, placa ou roleta; jogos internos usando pequenos corpos de jogo em movimento; videogames; jogos não fornecidos de outra forma	10
C08L	Composições de compostos macromoleculares	10
C09J	Adesivos; aspectos não mecânicos de processos adesivos em geral; processos adesivos não fornecidos para outro lugar; uso de materiais como adesivos	10
G01N	Investigação ou análise de materiais de determinadas propriedades químicas ou físicas	10
G08B	Sistemas de sinalização ou chamada; telegrafias de encomenda; sistemas de alarme	10

Fonte: Elaboração própria, a partir de dados do INPI (2021)

O desenvolvimento sustentável pode ser conquistado por meio de inovações tecnológicas ambientais, sendo assim, as patentes verdes são uma estratégia para o crescimento econômico de um país e dos diversos setores da sociedade (LEZANA *et al.*, 2017). Do ponto de vista governamental, a sustentabilidade é uma área essencial para o crescimento socioeconômico da nação, do ponto de vista social, a sociedade se beneficiaria com preços mais atrativos decorrentes da redução de consumo de energia e da reutilização de materiais (WEETMAN, 2019). Do ponto de vista das organizações, o desenvolvimento de P&D com foco em sustentabilidade gera retorno positivo desse investimento, sendo as patentes verdes uma alternativa a ser explorada (FABRIZI, GUARINI; MELICIANI, 2018; ZHANG; RONG; JI, 2019).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo buscou destacar a produção científica e tecnológica sobre patente verde, para tanto, utilizaram-se os dados coletados nas bases INPI e no *Web of Science*. O panorama da produção científica e tecnológica de patente verde identificou 588 artigos e 455 patentes.

A Lei de Bradford refere-se aos periódicos com mais publicações que são mais relevantes com qualidade superior e no caso das patentes verdes foram o *Journal of Cleaner Production*, o *Sustainability* e o *Technological Forecasting and Social Change*.

Os assuntos mais publicados em artigos sobre patente verde foram a produção limpa, o meio ambiente, sustentabilidade, a metodologia de previsão tecnológica, os estudos futuros como ferramentas de planejamento por inter-relacionar fatores sociais, ambientais e tecnológicos, entre outros.

Os países que se destacaram em publicações foram EUA, China e Itália e 33 autores são responsáveis por 172 do total de 588 artigos, o que comprova a Lei de Lotka ou Lei do Quadrado Inverso, de que poucos autores são responsáveis por grande parte da produção científica e que a maior parte dos autores tem um volume de publicação pequena.

Geralmente, os maiores depositantes de patentes no Brasil são as universidades, porém, ao pesquisar o termo patente verde, a maioria dos depósitos pertenceu aos inventores independentes e teve como depositantes secundários as empresas, o que comprova que essa área de pesquisa começa a ser percebida como vantagem competitiva, podendo ser uma grande oportunidade para aqueles que buscam o empreendedorismo sustentável. Em relação à Classificação Internacional de Patentes, as áreas de atuação das patentes referem-se às preparações para uso médico, odontológico ou higiênicas, alimentos, compostos químicos, sistema de controle de tráfego, materiais de construção, entre outras.

Os indicadores analisados mostraram que o Brasil possui pouca relevância internacional na produção de artigos do termo “patente verde”, embora tenhamos tido uma grande quantidade de patentes sobre o termo pesquisado no INPI, mas, essa quantidade pode estar relacionada as palavras “patente” e “verde” em separado. Sugere-se pesquisar em trabalhos futuros, outros termos como energias alternativas, conservação de energia, transportes, gerenciamento de resíduos e agricultura sustentável para verificar a real contribuição do Brasil para tecnologia verde e empreendedorismo sustentável.

REFERÊNCIAS

- ÁCS, Zoltán J.; SZERB, László; LAFUENTE, Esteban; MÁRKUS, Gábor. **The Global Entrepreneurship Index 2019**. Washington: The Global Entrepreneurship and Development Institute, 2019.
- ARDITO, L.; PETRUZZELLI, A. M.; GHISETTI, C. The impact of public research on the technological development of industry in the green energy field. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 144, n. January, p. 25–35, 2019.
- FABRIZI, A.; GUARINI, G.; MELICIANI, V. Green patents, regulatory policies and research network policies. **Research Policy**, v. 47, n. 6, p. 1018–1031, 2018.
- FARREL, L. C. **The Entrepreneurial Attitude**. 2018. ed. Rio de Janeiro: 2018, 2018.
- GOMES SPEZIALIA, M; SILVA NASCIMENTOB, R. PATENTOMETRY: AN INDISPENSABLE TOOL IN THE STUDY OF THE DEVELOPMENT OF TECHNOLOGIES FOR THE CHEMICAL INDUSTRY. **Quim. Nova. Universidade Federal de Ouro Preto**, p. 11, maio 2020.
- HESELBARTH, C.; SCHALTEGGER, S. Educating change agents for sustainability - Learnings from the first sustainability management master of business administration. **Journal of Cleaner Production**, v. 62, p. 24–36, 2014.
- HOLGADO-SILVA, H. C.; CASAROTTO, E. L.; BENINI, E. G.; BINOTTO, E. Bibliometria em estudos organizacionais: o perfil das produções em ecologia das organizações. **Gestão e Sociedade**, v. 12, n. 31, p. 2042-2066, 2018
- INPI - Instituto Nacional de Propriedade Industrial. **Projeto piloto patentes verdes**. Disponível em: https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/patentes/tramite-prioritario/projetos-piloto/Patentes_verdes. Acesso em: 28 jan. 2021.
- İYİĞÜN, N. Ö. What could Entrepreneurship do for Sustainable Development? A Corporate Social Responsibility-Based Approach. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 195, p. 1226–1231, 2015.

- KUMMITHA, H. R.; KUMMITHA, R. K. R. Sustainable entrepreneurship training: A study of motivational factors. **International Journal of Management Education**, v. 19, n. 1, p. 100449, 2021.
- LAHTINEN, S.; YRJÖLÄ, M. Managing sustainability transformations: A managerial framing approach. **Journal of Cleaner Production**, v. 223, p. 815–825, 2019.
- LEZANA, A. G. R.; MENDONÇA, A. K. S.; VAZ, C. R.; MALDONADO, M. U. (orgs.). **Empreendedorismo, Inovação e Sustentabilidade: origem, evolução e tendências**. 1. ed. Florianópolis: UFSC, 2017.
- MARTELLI, A.; DE OLIVEIRA FILHO, A. J.; GUILHERME, C. D.; DOURADO, F. F. M.; SAMUDIO, E. M. M. Análise de Metodologias para Execução de Pesquisas Tecnológicas. **Brazilian Applied Science Review**, v. 4, n. 2, p. 468-477, 2020.
- MOTTA, G. S.; QUINTELLA, R. H. Assessment of Non-Financial Criteria in the Selection of Investment Projects for Seed Capital Funding: the Contribution of Scientometrics and Patentometrics. . **Journal of technology management & innovation**, v. 7, p. 172–197, 2012.
- OMRI, A. Entrepreneurship, sectoral outputs and environmental improvement: International evidence. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 128, n. October 2017, p. 46–55, 2018.
- ONU - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **A Agenda de Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/development-agenda/>. Acesso em: 20 jan. 2021.
- SANTADE, M. S. B. A metodologia de pesquisa: instrumentais e modos de abordagem. **Interciência & Sociedade**, v. 5, n. 2, p. 3-17, 2020.
- TOLLIVER, C.; FUJII, H.; KEELEY, A. R.; MANAGI, S. Green innovation and finance in Asia. **Asian Economic Policy Review**, p. e12320, 2021.
- WEETMAN, C. **A circular economy handbook for business and supply chains: repair, remake, redesign, rethink**. 1. ed. São Paulo: 2019, 2019.
- WILLIAMS, S.; ROBINSON, J. Measuring sustainability: An evaluation framework for sustainability transition experiments. **Environmental Science and Policy**, v. 103, n. November 2019, p. 58–66, 2020.
- WIPO - WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. Módulo 7: Patentes. **General Course on Intellectual Property (DL-101)**, p. 1–61, 2020.
- YOUSSEF, A. B.; BOUBAKER, S.; OMRI, A. Entrepreneurship and sustainability: The need for innovative and institutional solutions. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 129, n. November 2017, p. 232–241, 2018.
- ZHANG, D.; RONG, Z.; JI, Q. Green innovation and firm performance: Evidence from listed companies in China. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 144, n. January, p. 48–55, 2019.