

UMA REVISÃO DAS PRINCIPAIS BARREIRAS NO PROCESSO DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA VERDE

Luiz Henrique Domingues

Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, UTFPR-PG

luizhenriquedomingues3@gmail.com

João Luiz Kovalesski

Professor de Engenharia de Produção da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, UTFPR-PG

kovalesski@utfpr.edu.br

Daiane Maria de Genaro Chirolí

Professora de Engenharia de Produção da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, UTFPR-PG

daianechirolí@utfpr.edu.br

Resumo: Esta pesquisa tem como objetivo identificar as principais barreiras no processo de transferência de tecnologia de patentes verdes. Trata-se de uma análise bibliométrica e sistemática sobre patentes verdes, utilizando o *Methodi Ordinatio* na seleção do portfólio de estudo. A relevância desta pesquisa dá-se pela importância da Transferência de Tecnologias Verdes (TTV) para a sustentabilidade do planeta, desenvolvimento econômico e social. Por meio de uma revisão sistêmica da literatura, se identificou que pouco tem sido publicado sobre barreiras na TTV no Brasil e no mundo. Como resultado da pesquisa constatou que o aspecto governamental exerce maior influência sobre os outros grupos de barreiras, seguido dos aspectos relacionados a conhecimento e informações sobre práticas ecológicas. Durante a leitura e análise sistêmica da literatura, foram encontradas 109 barreiras à transferência de tecnologia verde, as quais foram agrupadas em sete (7) grupos principais. Foi identificado que a transferência de tecnologia verde ainda não é um entendimento amplamente disseminado e acredita-se que esta pesquisa possa auxiliar os stakeholders a obterem melhores resultados na transferência de tecnologia verde.

Palavras-chave: Patentes Verde. Transferência de Tecnologia. Barreiras.

A REVIEW OF THE MAIN BARRIERS IN THE GREEN TECHNOLOGY TRANSFER PROCESS

Abstract: To This research aims to identify the main barriers in the process of technology transfer from green patents. It is a bibliometric and systematic analysis of green patents, using the Methodi Ordinatio in the selection of the study portfolio. The relevance of this research is given by the importance of the Transfer of Green Technologies (TTV) for the sustainability of the planet, economic and social development. Through a systemic review of the literature, it was identified that little has been published about barriers in TTV in Brazil and in the world. As a result of the research, it was found that the governmental aspect exerts greater influence on the other groups of barriers, followed by aspects related to knowledge and information about ecological practices. During the reading and systemic analysis of the literature, 109 barriers to the transfer of green technology were found, which were grouped into seven (7) main groups. It was identified that the transfer of green technology is not yet a widely disseminated understanding and it is believed that this research can help stakeholders to obtain better results in the transfer of green technology.

Keywords: Green Patents. Technology transfer. barriers.

1. INTRODUÇÃO

Há muitos anos o meio ambiente vem sofrendo ações de destruição por parte do ser humano, devido ao uso dos recursos naturais sem o devido controle. Cutovoi et al. (2017) enfatizam que, pensando na preservação do meio ambiente alguns eventos, documentos importantes e medidas globais foram realizadas para minimizar essa destruição.

O Relatório Brundtland, intitulado Nosso Futuro Comum (*Our Common Future*), publicado em 1987, descreve que o desenvolvimento sustentável é concebido como “o desenvolvimento que satisfaz as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades”. O relatório elaborado pela Comissão mundial sobre o meio ambiente e o desenvolvimento (CMMAD), faz parte de uma série de iniciativas, anteriores à agenda 21, que reafirmam uma visão crítica do modelo de desenvolvimento adotado pelos países industrializados e reproduzido pelas nações em desenvolvimento. Ressaltam os riscos do uso excessivo dos recursos naturais sem considerar a

capacidade de suporte dos ecossistemas, ressalta a incompatibilidade entre desenvolvimento sustentável e os padrões de produção e consumo vigentes (KEEBLE, 1988).

A comissão mundial sobre meio ambiente e desenvolvimento (CMED) foi criada pela Organização das Nações Unidas (ONU) por Brundtland, com objetivos de reexaminar as questões críticas relativas ao meio ambiente e reformular propostas realísticas para abordá-las, propor novas formas de cooperação internacional nesse campo, com o intuito de orientar políticas e ações no sentido de fazer as mudanças necessárias e dar aos indivíduos, organizações voluntárias, empresas, institutos e governos uma maior compreensão dos problemas existentes, auxiliando-os e incentivando-os à uma atuação mais firme (KEEBLE, 1988).

Nos 23 anos desde a fundação do painel intergovernamental sobre mudanças climáticas (IPCC), houve o intercâmbio de diálogos científicos sobre mudança climática dentro da comunidade científica, bem como nas áreas de ciência e política, sendo um marco fundamental (CHANGE, 2007). Outro marco foi a conferência das Nações Unidas sobre o meio ambiente e o desenvolvimento, conhecida como Eco-92, que, objetivou debater os problemas ambientais mundiais (HERCULANO, 1992).

O relatório Stern, apresentado em 2006 descreveu que é necessário o investimento de apenas 1% do PIB Mundial para se evitar a perda de 20% do mesmo PIB num prazo de simulação de 50 anos (STERN, 2008). Devido essa crescente preocupação do público com esses impactos, muita atenção tem sido dada à implementação do desenvolvimento sustentável, neste sentido, representantes da ONU cobraram da organização mundial da propriedade intelectual (OMPI) atitude nas questões que envolvam desenvolvimento tecnológico, mudanças climáticas e ferramentas que permitam uma harmonização com “tecnologias verdes”. Nesse sentido, em 2010, foi apresentado o inventário verde da OMP, e em 2012 o Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI) iniciou o Programa Piloto de Patentes Verdes (PPPV) (SOUZA et al., 2014), que visa a proteção da inovação voltada à transferência de tecnologia.

A limitação dos recursos naturais faz com que as empresas busquem por novos padrões de consumo e produção, bem como o desenvolvimento de ações no sentido de reduzir os danos causados ao meio ambiente. Diante desta necessidade, muitas organizações passaram a gerenciar de forma mais eficaz os fatores ambientais relacionados aos seus processos de produção (de Genaro Chirolí et al, 2015). Considerando que o progresso tecnológico é um dos principais

determinantes do desenvolvimento econômico e que a transferência de tecnologia favorece aos países que a recebem (Khan, Haleem, Husain, 2017); e que a transferência de tecnologia de patentes verdes contribui para mitigar os efeitos das mudanças climáticas globais, tem-se que ainda há dificuldades para este processo de transferência tecnológica.

A transferência de tecnologia é o meio eficaz para a divulgação da inovação e do conhecimento, sendo uma alternativa competitiva para as empresas que buscam explorar não somente recursos internos para utilizar as novas tecnologias, mas também parceiros externos para adquirir ou melhorar nova tecnologia (SILVA et al., 2013). É um sistema que engloba o conjunto social e econômico de um país, o que está diretamente relacionado com os fatores identificados pelo painel intergovernamental sobre mudanças climáticas para a transferência de tecnologia efetiva, que são: sustentabilidade econômica (deve dar condições para transferência de tecnologia com incentivos para o vendedor desta tecnologia e apoio financeiro adequado aos compradores); sustentabilidade social (soluções tecnológicas, alternativas aos moldes técnicos econômicos, para promover o efetivo desenvolvimento sustentável); sustentabilidade ambiental (a tecnologia a ser transferida deve atender à redução de emissão de gases de efeito estufa (GEE)); e sustentabilidade tecnológica (deve-se buscar a equidade dos impactos tecnológicos em países com diferentes rendas e adoção de melhores práticas tecnológicas).

Deste modo, a prática de inovação verde impulsiona a melhoria de produtividade dos países, são compreendidas sob dois aspectos: (1) inovação verde nos produtos e processos garantirá a eficiência; (2) as empresas devem não somente aplicar a inovação verde nos produtos e processos, mas na prática da redução de resíduos e poluentes danosos ao meio ambiente. Estudos apresentam que se a gestão tiver uma influência positiva na aplicação da tecnologia verde em desempenho ambiental, os resultados serão positivos (NEPAL, 2012; HALL e HELMERS, 2013).

A concessão célere de uma patente é fundamental para desenvolvimento tecnológico de um país. O PPV é uma boa iniciativa para o desenvolvimento de tecnologias limpas e o crescimento de ecoinovações em diversos países. Tecnologias verdes sustentáveis além de agregar para a sociedade, promovem proteção ao meio ambiente e desenvolvimento econômico (FUJII e MANAGI, 2019). Com isso, atenção especial deve ser dada à ambos os determinantes de invenção de tecnologia verde sustentável e diferenças entre suas prioridades de desenvolvimento. E, mesmo

que essas atenção e ações por parte do poder público e de empresas privadas sejam necessárias, existem inúmeras barreiras que dificultam esse processo, deste modo, buscou identificá-las.

Pode-se entender como barreiras na implementação de Transferência de Tecnologia Verde (TTV) todo e qualquer obstáculo que venha dificultar a promoção ou implementação de tecnologias que visa reduzir os impactos ambientais e ao meio ambiente.

As barreiras na implementação de TTV existem por conta de aspectos gerenciais e organizacionais [DARKO, et al., (2017); Gupta, Barua (2018); Ávila, et al., (2017); Osmani, O'reilly, (2009); de Jesus, Mendonça (2018); Mittal, Sangwan (2014); Gupta, Barua (2018); Silva (2016)], por fatores tecnológicos e relacionados aos recursos verdes são as que mais interferem na TTV. Já Darko, et al., (2017); Mittal, Sangwan (2014); Osmani, O'reilly (2009); Painuly, et al., (2003); Silva (2016) e Chan, et al., (2018) destacam que as barreiras econômicos e financeiras são as de maior influência na TTV.

Chan, et al., (2018); Gupta, Barua (2018); Darko, et al., (2018); Hwang, Zhu, Tan (2017) destacam como barreira de maior influência o enfoque governamental, como falta de incentivos, falta de apoio do governo para iniciativas verdes, legislação ineficaz e/ou complexa; ausência de leis ambientais; ineficaz e / ou não cumprimento de leis; corrupção; mecanismo de monitoramento inadequado. Para Gupta, Barua (2018); Darko, et al., (2018); Hwang, Zhu, Tan (2017) e Mittal, Sangwan (2014), as barreiras mais impactantes na TTV estão relacionadas ao mercado e ao cliente.

Conhecimento e informações sobre práticas ecológicas são os fatores de maior importância como barreira na TTV para os autores Mittal, Sangwan (2014); Ávila, et al., (2017); Nguyen, et al., (2017) e Silva (2016). Para Darko, et al., (2017), Hwang, Zhu, Tan (2017); Ávila, et al., (2017); Ceglia, de Abreu, da Silva Filho (2017); de Jesus, Mendonça (2018); Nguyen, et al., (2017) e Osmani, O'reilly (2009) ressaltam aspectos humanos, sociais e culturais, como barreiras sociais e fatores institucionais e sociais são levantados como barreiras para a TTV.

Nesse sentido, este artigo contribui com a ciência, com o objetivo de apresentar os resultados de uma revisão da literatura sobre as principais barreiras no processo de transferência de tecnologia verde (TTV). Os resultados foram obtidos por meio da bibliometria e da análise qualitativa de artigos científicos relevantes na literatura nacional e internacional.

Este artigo está estruturado em quatro seções, na primeira seção se contextualiza o estudo e apresenta o objetivo; a segunda seção exhibe a metodologia, a terceira apresenta resultados e discussões; na seção final tem-se as conclusões.

2. METODOLOGIA

A fim de cumprir com o objetivo proposto, se realizou uma revisão bibliométrica e sistemática de literatura. Para Santos et al. (2015), revisões bibliométricas e sistemáticas são importantes pois incorporaram grande quantidade de estudos sobre o tema, resumem e diferenciam os trabalhos, de forma clara e explícita, possibilitando um espectro maior de resultados relevantes.

Foi realizada uma análise bibliométrica e sistemática, utilizou-se para tal o *Methodi Ordinatio* que é uma metodologia multicritério de tomada de decisão na seleção de artigos científicos para composição do portfólio bibliográfico (PAGANI; KOVALESKI; RESENDE, 2015). Esses procedimentos foram aplicados nos estudos de Bail et al. (2020), Soares et al. (2020), Moura, Chirolí e Rocha e Cruz (2020), entre outros. Este método é composto por 9 etapas, as quais estão descritas na descritas na Figura 1.

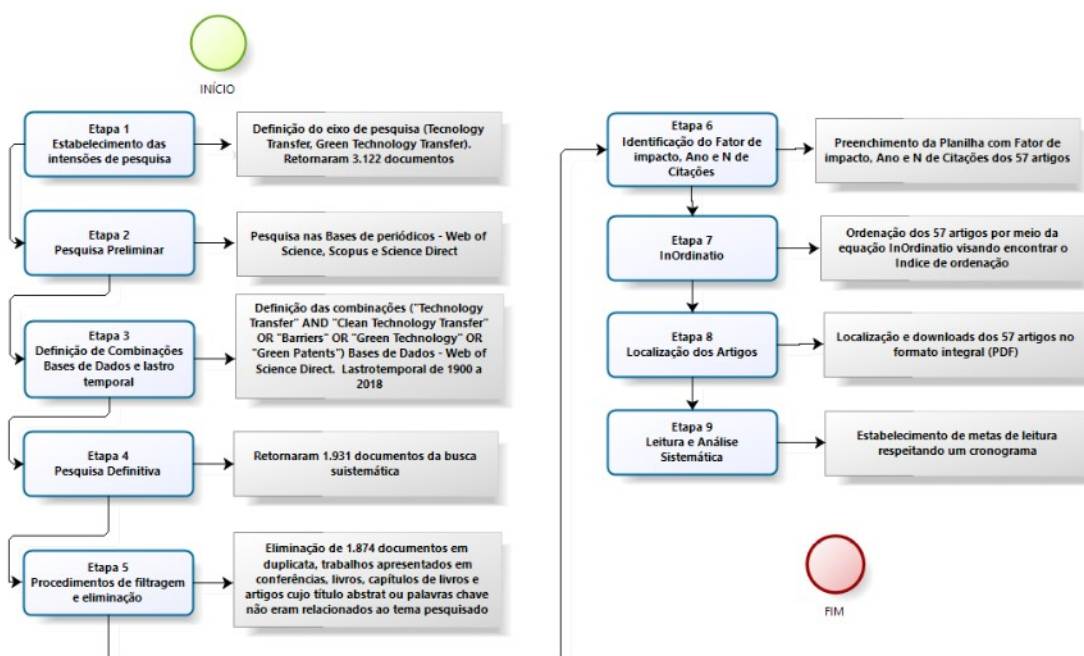


Figura 1: Aplicação da metodologia Methodi Ordinatio

Fonte: Adaptado de Pagani, Kovaleski e Resende (2015)

Conforme apresentado na figura, na Etapa 1 foram definidas as intenções de pesquisa, com o eixo de pesquisa *Technology Transfer e Green Technology Transfer*. Retornaram 3122 documentos.

Na etapa 2 ocorreu a pesquisa preliminar, realizada nas bases de periódicos *Web Of Science, Scopus e Science Direct*. Na etapa 3, foi feita a definição de combinações, bases de dados e lastros temporal. As combinações foram: “*Technology Transfer*” END “*Clean Technology Transfer*” OR “*Barriers*” OR “*Green Technology*” OR “*Green Patents*”. Estas combinações foram inseridas na base de dados *Web Of Science e Science Direct*, não houve recorte temporal.

Na etapa 4 foi realizado a pesquisa definitiva, obtendo um retorno de 1.931 documentos. Na etapa 5, ocorreu o procedimento de filtragem e eliminação, retirando documentos duplicados, trabalhos apresentados em conferências, livros, capítulos de livros e artigos cujo título, resumo ou palavra-chave não eram relacionados ao tema, como resultado deste filtro 57 artigos foram selecionados para trabalhar as próximas etapas da revisão sistemática.

Na etapa 6, se pesquisou o fator de impacto das publicações, o ano de publicação e número de citações de cada trabalho, a fim de aplicar a equação *In Ordinatio*, que permitiu ordenar os 57 artigos (etapa 7).

Na etapa 8 foi a busca da localização dos artigos e downloads dos 57 artigos no formato integral (PDF). Finalmente na etapa 9 foi realizada a leitura e análise sistemática dos 57 artigos, foi estabelecido a meta de leitura respeitando um cronograma.

Dos 57 artigos lidos, apenas 22 deles apresentaram de forma explícita barreiras de TTV, sendo identificadas 109 barreiras à TTV, as quais foram ordenadas em um quadro, de modo a identificar os autores que publicam sobre o assunto.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Esta seção está dividida em duas subseções: 3.1 Bibliometria, que apresenta análises quantitativas; e a seção 3.2 Análise da identificação de barreiras para transferência de tecnologia verde, que traz uma análise qualitativa a partir de uma leitura em profundidade.

3.1 BIBLIOMETRIA

A primeira análise bibliométrica realizada está relacionada ao ano e a quantidade de artigos publicados sobre patentes verdes e transferência de tecnologias verdes, conforme Figura 2. Nesta avaliação, considerou-se os artigos brutos da pesquisa.

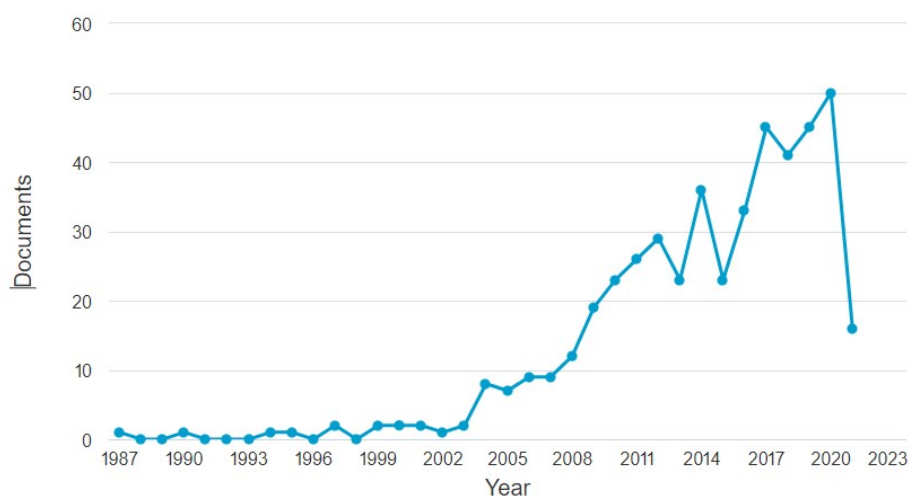


Figura 2 – Ano e quantidade de artigos publicados sobre patentes verdes
Fonte: elaborado pelos autores

Como pode ser observado no gráfico da Figura 2, TTV é um tema que passou a ter bastante interesse nas pesquisas publicadas, havendo a partir de 2017 um crescimento de publicações sobre a temática em periódicos, o que mostra o impacto da área para a ciência. Das publicações, 52% foram em periódicos de alto impacto e 22,4% em eventos internacionais, destes trabalhos 12,4% foram artigos de revisão e os demais foram publicados em livros, editoriais, resumos expandidos.

Das publicações em periódicos científicos tem-se na Figura 3 os principais jornais / títulos de fontes para as principais editoras pelo número de trabalhos acadêmicos neste conjunto de resultados, destacam-se publicações pela Editora Elsevier, publicações pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD) e pelo *Institute of Electrical and Electronic Engineers* (IEEE). Considerando o escopo desses periódicos, tem-se em destaque Energia/Políticas, Produção mais limpa, tecnologias verdes.

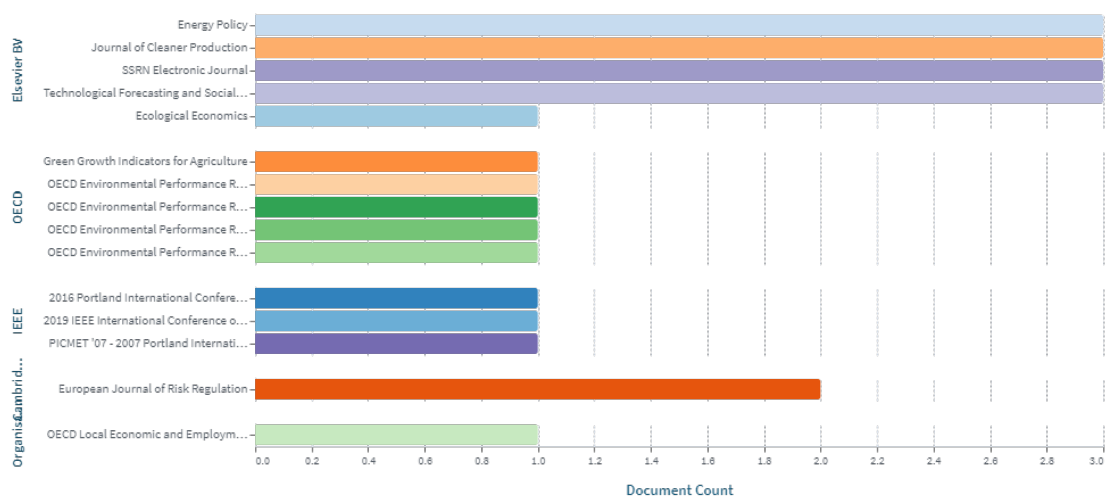


Figura 3 – Temas de pesquisas publicadas

Fonte: elaborado pelos autores

Os dados encontrados foram analisados e classificados de acordo com o ano de publicação, nacionalidade e o tipo de estudo. Na Figura 4, a distribuição das publicações por nacionalidade é apresentada. Pode-se perceber que apenas 7 trabalhos são de autores brasileiros, as demais publicações são de autores de países com maior desenvolvimento tecnológico, destacando Estados Unidos (16%) e China (13%).

Os periódicos com publicações sobre TTV têm recebido artigos vinculados às diversas áreas do conhecimento, como Engenharia (16,1%), Ciência ambiental (11,4%), Negócios, Gestão e Contabilidade (8,4%), Energia (7%), Ciências Sociais (6,4), Ciência de materiais (5,8%), com um percentual menor, há ainda publicações na área de Engenharia química (5,6%), Economia, econometria e finanças (4,3%), em menor número em outras áreas.

3.2 ANÁLISE DA IDENTIFICAÇÃO DE BARREIRAS PARA TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA VERDE

Dos 57 artigos lidos, apenas 22 deles apresentaram de forma explícita as barreiras de transferência de tecnologia verdes (TTV), conforme Quadro 1.

Autores	Barreiras
PAINULY, Jyoti P. et al., (2003).	B01- falta de acesso a mecanismos de financiamento apropriados; B02- barreiras institucionais; B03- Barreiras financeiras e de mercado; B04- Barreiras políticas precárias de preços de energia; B05- Altos custos de transação.
OSMANI, Mohamed; O'REILLY, Alistair. (2009).	B06- Barreiras legislativas; B07- Barreiras culturais; B08- Barreiras financeiras; B09- Barreiras técnicas.
MITTAL, Varinder Kumar; SANGWAN, Kuldip Singh., (2014).	B10- Legislação fraca, legislação ineficaz e/ou complexa; ausência de leis ambientais; B11- Aplicação da lei Ineficaz e/ou não cumprimento de leis; corrupção; mecanismo de monitoramento inadequado; B12- Futuro incerto; desenvolvimentos imaturos na legislação; possibilidade de regulamentos completamente novos no futuro B13- Baixa pressão pública, pressão ineficaz de comunidades locais, mídia, ONGs ou políticos; B14- Alto custo à curto prazo, maiores custos de capital e implementação; B15- Benefícios incertos, vantagem econômica incerta e/ou insignificante; retorno lento do investimento; o pagamento de investimentos mais antigos é anterior; B16- Baixa demanda do cliente, clientes sensíveis ao preço; curiosidade por produtos mais baratos; nenhuma preocupação ambiental no mercado; B17- <i>Trade-Offs</i> , terceirização de problemas ambientais para países offshore com leis ambientais não são rigorosas; ciclos de vida curtos do produto B18- Baixo comprometimento da alta gerência, questões verdes não são uma preocupação para a alta administração; B19- Falta de recursos organizacionais, falta de pessoal qualificado / experiente; sem recursos financeiros ou acesso de capital; B20- Risco tecnológico, ameaça de implementar tecnologia mais recente / complexa; medo de problemas; problemas de compatibilidade com sistemas existentes; B21- Falta de consciência/informação, conhecimento limitado de tendências verdes; acesso limitado a literatura verde; escassez de informação adequada;
SILVA, Luan Carlos Santos., (2016).	B22- Linguagem inadequada; B23- Morosidade da área administrativa e jurídica da universidade em efetivar o contrato; B24- Pouca flexibilidade para realocação de recursos da parceria ou contratação de pessoal devido à forma de gestão dos contratos na universidade; B25- Convencimento da necessidade de proteção para transferência de tecnologia. B26- Pessoal; B27- Capacitação; B28- Orçamento específico; B29- Processos;

	B30- Valoração de tecnologias; B31- Burocracia; B32- Publicação de informações pela universidade/núcleo sobre a parceria; B33- Acesso à informação; B34- A TTV ainda não é um entendimento amplamente disseminado; B35- Universidade imatura na TT; B36- Universidade iniciando a pesquisa neste assunto; B37- Cultura institucional que ainda não incorporou a TT; B38- Ausência de aporte financeiro; B39- Poucos incentivos aos pesquisadores na indústria.
ABUZEINAB, Amal; ARIF, Mohammed; QADRI, Mohammad Asim., (2017).	B40- Restrições do governo; B41- Restrições financeiras; B42- Restrições do setor; B43- Restrições da empresa; B44- Falta de demanda.
DARKO, Amos et al., (2017).	B45- Resistência à mudança; B46- Falta de conhecimento; B47- Conscientização; B48- Alto custo.
HWANG, Bon-Gang; ZHU, Lei; TAN, Joanne Siow Hwei., (2017).	B49- Regulamentos governamentais imperfeitos; B50- Ajuste de funções e mudança de papéis dos parques; B51- Falta de localização estratégica devido à escassez de terra; B52- Falta de apoio do governo, como fundos e isenções fiscais e barreiras relacionadas ao cliente; B53- Altos custos iniciais de capital; B54- Falta de conscientização e demanda dos clientes em potencial; B55- Variação na entrega de projetos em comparação com os parques convencionais, levando a um nível de risco mais alto; B56- Variação nas práticas do local em comparação com os parques convencionais, levando a um nível de risco mais alto; B57- Distribuição desigual de vantagens entre desenvolvedores e inquilinos; B58- Conciliação incerta entre benefícios ambientais e financeiros, barreiras da equipe de projeto; B59- Falta de mão de obra qualificada em relação a desenvolvimentos verdes; barreiras de consultores; B60- Falta de marketing e promoção; barreiras contratadas; B61 - Falta de uma coordenação eficaz entre os principais intervenientes; barreiras do projeto; B62- Complexidade na obtenção de certificações verdes; B63- Falta de benefícios comprovados para atrair potenciais investidores.
ÁVILA, Lucas Veiga et al., (2017).	B64- Falta de planejamento e foco no tópico; B65- Falta de comitê ambiental; B66- Falta de aplicabilidade e continuidade de ações de inovação e sustentabilidade; B67- Resistência a mudanças no comportamento; B68- Falta de compromisso com a inovação e sustentabilidade; B69- Falta de treinamento e colaboração; B70- Cultura forte e conservadorismo entre pessoas envolvidas; B71- Falta de pesquisa e desenvolvimento (planejamento, projetos, pesquisa); B72- Falta de consciência e preocupação (pessoal e corpo docente); B73- Falta de construção com desempenho sustentável adequado; B74- Falta de apoio e envolvimento da administração da Universidade; B75- Falta de tecnologia apropriada; B76- Falta de integração de ensino, pesquisa e extensão (entre campus e departamentos);

	B77- Falta de diálogo (campus, departamentos e comissões); B78- Barreiras institucionais (padrões e requisitos excessivos); B79- Falta de apoio para a introdução do sistema de controle (recursos e profissionais); B80- Falta de políticas e práticas definidas; B81- Falta de apoio na introdução do sistema de controle (recursos e profissionais); B82- Muitas restrições e burocracia (formalidades excessivas e atrasos); B83- Falta de conhecimento e educação sobre o tema; B84- Falta de capacidade para tomada de decisão (por parte dos gerentes); B85- Falta de Empreendedorismo e parcerias público-privadas (poucas relações entre as instituições públicas e privadas); B86- Barreiras sociais (conflitos entre abordagens, comportamento de consumo e ações insustentáveis); B87- Barreiras governamentais (modelo econômico e político de ações não incluídas); B88- Falta de legislação e diretrizes para sustentabilidade e inovação; B89- Legislação e orientações.
CEGLIA, Domenico; DE ABREU, Mônica Cavalcanti Sá; DA SILVA FILHO, José Carlos Lázaro. (2017).	B90- Barreiras sociais.
NGUYEN, Hong-Trang et al., (2017).	B91- Barreiras sociais; B92- Barreiras cognitiva.
CHAN, Albert Ping Chuen et al. (2018).	B93- Custos elevados; B94 – Falta de incentivos do governo; B95 - Falta de políticas de financiamentos (por exemplo, empréstimos bancários).
GUPTA, Himanshu; BARUA, Mukesh Kumar., (2018).	B96- Barreiras gerenciais, organizacionais e relacionadas a recursos humanos; B97- Barreiras tecnológicas e relacionadas aos recursos verdes; B98- Barreiras econômicas e financeiras; B99- Fraca parceria externa e engajamento de stakeholders; B100- Falta de apoio do governo para iniciativas verdes; B101- Mercado e barreiras relacionadas ao cliente; B102- Conhecimento insuficiente e informação sobre práticas verdes.
DARKO, Amos et al., (2018).	B103- Barreiras à adoção do GBT Barreiras relacionadas ao governo; B104- Barreiras Humanas; B105- Barreiras relacionadas ao conhecimento e à informação; B106- Barreiras relacionadas ao mercado; B107- Custo e barreiras relacionadas ao risco.
DE JESUS, Ana; MENDONÇA, Sandro.,(2018).	B108- Fatores Técnicos e Econômicos; B109 - Fatores institucionais e sociais.

Quadro 1 – principais barreiras de TTV**Fonte: elaborado pelos autores**

Como foram muitas as barreiras identificadas neste processo, percebeu-se que muitas delas são similares. A partir desta percepção, fez-se uma agregação dos resultados por meio de análise de similaridade entre as barreiras. Posterior à agregação, fez-se a definição de cada uma das 7 barreiras agrupadas, conforme Quadro 2. Estas barreiras nada mais são do que pontos de

conflito que precisam ser identificados quanto suas fontes e consequências para que assim seja possível eliminá-las ou pelo menos minimizadas.

BARREIRAS	DEFINIÇÃO	AUTORES	DESCRIÇÃO DAS BARREIRAS
1 - Aspectos Gerenciais e Organizacionais	Esta barreira corresponde aos impedimentos gerenciais e organizacionais que dificultam o comprometimento empreendedor em inserções de práticas verdes. Tais impedimentos estão relacionados à relutância em mudar para práticas verdes, aos custos elevados de certificações relacionadas com práticas ecológicas para inovação verde, e à ausência dos seguintes fatores: compromisso do empreendedor; de programas de treinamento e consultorias de práticas de inovação verde; de interação com agências governamentais e participação em programas organizado pelo governo com iniciativas verdes e falta de sistemas de recompensa para inovações verdes.	DARKO, Amos et al., (2017).	Resistência à mudança; falta de conhecimento; conscientização;
		GUPTA, Himanshu; BARUA, Mukesh Kumar., (2018).	Barreiras gerenciais, organizacionais e relacionadas a recursos humanos;
2 - Aspectos tecnológicos e relacionados aos recursos verdes	Esta barreira está relacionada aos aspectos tecnológicos que inibem o envolvimento empreendedor em inserções de práticas verdes, identificando dificuldades em relação à capacidades em P&D e inovação verde; incerteza tecnológica e de mercado e medo do fracasso relacionado a inovações verdes; tecnologias obsoletas para absorver inovações verdes desenvolvidas; processo de projeto complexo para reutilizar/reciclar produtos e reduzir o uso de recursos; falta de novas tecnologias, materiais, processos e habilidades para inovar e a ausência de investimentos em P&D para inovação verde.	ÁVILA, Lucas Veiga et al., (2017).	Falta de tecnologia apropriada;
		OSMANI, Mohamed; O'REILLY, Alistair., (2009).	Barreiras técnicas;
		DE JESUS, Ana; MENDONÇA, Sandro., (2018).	Fatores técnicos e econômicos;
		MITTAL, Varinder Kumar; SANGWAN, Kuldip Singh., (2014).	Ameaça de implementar tecnologia mais recente / complexa; medo de problemas; problemas de compatibilidade com sistemas existentes;
		GUPTA, Himanshu; BARUA, Mukesh Kumar., (2018).	Barreiras tecnológicas;
		SILVA, Luan Carlos Santos., (2016).	Valoração de tecnologias;
3 - Aspectos		DARKO,	Alto custo;

econômicos e financeiros	Esta barreira condiz aos aspectos econômicos e financeiros que coíbem o comprometimento empreendedor em inserções de práticas verdes. Tais impedimentos estão relacionados ao menor retorno financeiro em inovações verdes em comparação ao investimento com tecnologias tradicionais; custos elevados de eliminação de resíduos perigosos, alta mudança nos custos do sistema tradicional para o verde; dificuldades no acesso à subsídios do governo e incentivos financeiros; indisponibilidade de empréstimos bancários para promover práticas ecológicas; não há economias de escala para produtos verdes para as PME devido à menor demanda.	Amos et al., (2017).	
		MITTAL, Varinder Kumar; SANGWAN, Kuldip Singh., (2014).	Maiores custos de capital e implementação;
		OSMANI, Mohamed; O'REILLY, Alistair., (2009).	Barreiras financeiras;
		PAINULY, Jyoti P. et al., (2003).	Barreiras financeiras e de mercado;
		SILVA, Luan Carlos Santos., (2016).	Orçamento específico; ausência de aporte financeiro;
		CHAN, Albert Ping Chuen et al., (2018).	Custos mais elevados de GBTs;
4 - Aspectos governamentais	Esta barreira corresponde aos aspectos governamentais que dificultam o comprometimento do empreendedor no investimento de práticas verdes. Muitas regras governamentais são complexas e rígidas em relação à aplicação de políticas ambientais, dificultando as ações sustentáveis por parte das empresas; há também limitações de programas de treinamento do governo para as PMEs incorporarem práticas verdes; bem como falhas e limitações nos incentivos do governo para a modernização tecnológica por parte das PME.	CHAN, Albert Ping Chuen et al., (2018).	Falta de incentivos do governo;
		GUPTA, Himanshu; BARUA, Mukesh Kumar., (2018).	Falta de apoio do governo para iniciativas verdes
		DARKO, Amos et al., (2018).	Barreiras à adoção do GBT Barreiras relacionadas ao governo;
		HWANG, Bon-Gang; ZHU, Lei; TAN, Joanne Siow Hwei., (2017).	Falta de apoio do governo, como fundos e isenções fiscais;
		MITTAL, Varinder Kumar; SANGWAN, Kuldip Singh. (2014).	Legislação ineficaz e/ou complexa; ausência de leis ambientais; Ineficaz e/ou não cumprimento de leis; corrupção; mecanismo de monitoramento inadequado; desenvolvimentos imaturos na legislação;

			possibilidade de regulamentos completamente novos no futuro;
		ABUZEINAB, Amal; ARIF, Mohammed; QADRI, Mohammad Asim., (2017).	Restrições do governo;
		ÁVILA, Lucas Veiga et al., (2017).	Barreiras governamentais;
		OSMANI, Mohamed; O'REILLY, Alistair., (2009).	Barreiras legislativas;
		PAINULY, Jyoti P. et al., (2003).	Barreiras políticas precárias de preços de energia;
5 - Aspectos relacionados ao mercado e ao cliente	Esta barreira está relacionada aos impedimentos que limitam e dificultam o comprometimento empreendedor em adições de práticas verdes pela falta de capacidade de resposta dos clientes em relação à produtos ecológicos; por não possuir cultura sobre produtos verdes; e até mesmo pela impossibilidade de acessar recursos do mercado para produzir produtos verdes.	GUPTA, Himanshu; BARUA, Mukesh Kumar., (2018).	Mercado e barreiras relacionadas ao cliente;
		DARKO, Amos et al., (2018).	Barreiras relacionadas ao mercado; custo e barreiras relacionadas ao risco;
		HWANG, Bon-Gang; ZHU, Lei; TAN, Joanne Siow Hwei., (2017).	Percebidos maiores custos iniciais de capital; falta de conscientização e demanda dos clientes em potencial; variação na entrega de projetos em comparação com os parques convencionais, levando a um nível de risco mais alto; variação nas práticas do local em comparação com os parques convencionais, levando a um nível de risco mais alto; distribuição desigual de vantagens entre

			desenvolvedores e inquilinos; conciliação incerta entre benefícios ambientais e financeiros;
		MITTAL, Varinder Kumar; SANGWAN, Kuldip Singh., (2014).	Baixa demanda do cliente; clientes sensíveis ao preço; curiosidade por produtos mais baratos; nenhuma preocupação ambiental no mercado;
6 - Aspectos relacionados a conhecimento e informações sobre práticas ecológicas	Esta barreira corresponde aos aspectos que impedem ou dificultam o comprometimento empreendedor em adições de práticas verdes. Tais limitações estão relacionadas a ausência de políticas verdes e representam a falta de: conhecimento sobre práticas e legislações verdes entre funcionários e empreendedores; de habilidade para identificar oportunidades ambientais; de crença nos benefícios ambientais dos produtos verdes; de informação tecnológica sobre tecnologias verdes e de consciência sobre instalações de reciclagem, logística reversa e economia circular.	DARKO, Amos et al., (2017).	Resistência à mudança; falta de conhecimento; conscientização;
		GUPTA, Himanshu; BARUA, Mukesh Kumar., (2018).	Conhecimento insuficiente e informação sobre práticas verdes;
		DARKO, Amos et al., (2018).	Barreiras relacionadas ao conhecimento e à informação;
		MITTAL, Varinder Kumar; SANGWAN, Kuldip Singh., (2014).	Falta de consciência/informação; conhecimento limitado de tendências verdes; acesso limitado a literatura verde; escassez de informação adequada;
		ÁVILA, Lucas Veiga et al. , (2017).	Falta de conhecimento e educação sobre o tema;
		NGUYEN, Hong-Trang et al., (2017).	Barreiras cognitivas;
		SILVA, Luan Carlos Santos. , (2016).	Linguagem inadequada;
Aspectos		DARKO,	Resistência à mudança;

humanos, sociais e culturais	Esta barreira representa as limitações humanas, sociais e culturais que dificultam o comprometimento empreendedor em inserções de práticas verdes. Tais impedimentos estão relacionados à resistência a mudança do uso de tecnologias tradicionais, falta de importância atribuída as tecnologias verdes, falta de conhecimento de profissionais referente as tecnologias verdes implementadas e a indisponibilidade de fornecedores de tecnologias verdes.	Amos et al., (2017).	conscientização;
		DARKO, Amos et al., (2018).	Barreiras humanas;
		HWANG, Bon-Gang; ZHU, Lei; TAN, Joanne Siow Hwei., (2017).	Falta de mão de obra qualificada em relação a desenvolvimentos verdes ou GBPs;
		ÁVILA, Lucas Veiga et al., (2017).	Barreiras sociais (conflitos entre abordagens, comportamento de consumo e ações insustentáveis);
		CEGLIA, Domenico; DE ABREU, Mônica Cavalcanti Sá; DA SILVA FILHO, José Carlos Lázaro., (2017).	Barreiras sociais;
		DE JESUS, Ana; MENDONÇA, Sandro., (2018).	Fatores institucionais e sociais;
		NGUYEN, Hong-Trang et al., (2017).	Barreiras sociais;
		OSMANI, Mohamed; O'REILLY, Alistair., (2009).	Barreiras culturais.

Quadro 2– Agrupamento das barreiras mais relevantes de TTV

Fonte: Os autores (2022)

Posterior a identificação destas barreiras, entrou em contato com especialistas da área de transferência de tecnologia verdes, e questionou quais as barreiras que mais influenciam neste processo de transferência tecnológica. Na conversa com 5 especialistas foi identificado que barreiras de aspectos governamentais e aspectos relacionados à conhecimento e informações sobre práticas ecológicas são as barreiras que exercem maior influência sobre as barreiras de aspectos relacionados ao mercado e ao cliente, aspectos econômicos e financeiros, aspectos humanos, sociais e culturais, aspectos gerenciais e organizacionais, aspectos tecnológicos e

relacionados aos recursos verdes. Esta constatação vem confirmar o que os autores CHAN, et al., (2018), GUPTA, BARUA (2018), DARKO, et al., (2018), HWANG, ZHU, TAN (2017), MITTAL, SANGWAN (2014), ABUZEINAB, ARIF, QADRI (2017), ÁVILA, et al., (2017), OSMANI, O'REILLY (2009) e PAINULY, et al., (2003) pesquisaram. Pode-se observar que a burocracia se faz presente nos processos de transferência de tecnologia verde, em razão da falta de definição dos fluxos internos, boas práticas e arcabouço legal deficiente. A transferência de tecnologia verde ainda não é um entendimento amplamente disseminado; para os pesquisadores e especialistas, a transferência de tecnologia verde, em si, ainda é um grande desafio.

Por meio da pesquisa na literatura nacional e internacional em TTV, foi possível confirmar que a barreira de maior influência é o aspecto governamental e assim sendo recomendam-se as seguintes sugestões para ações que ocorra maior disseminação das TTV dentro do país.

- Criação de uma política de incentivos, possibilitando maior dedicação à atividade em TTV.
- Criar um órgão de âmbito nacional de avaliação das tecnologias, nos aspectos: econômico, social, ambiental e político-institucional.
- Promover ações para o entendimento das necessidades do mercado e impacto do desenvolvimento de novas tecnologias classificadas como "verdes".
- Criar políticas para incentivo ao desenvolvimento destas tecnologias verdes nas universidades com incentivo em pesquisas direcionadas a resolver problemas reais existentes, pois acredita-se que quanto mais próximo um projeto de pesquisa da indústria, maiores as chances de licenciamento futuro.
- Capacitar os grupos de pesquisadores através de ferramentas tecnológicas, para maior disseminação da cultura de desenvolvimento de produtos ou tecnologias nas indústrias/empresas.
- Criar uma política de estímulo ao desenvolvimento de tecnologias verdes, com foco no desenvolvimento de projetos colaborativos entre empresas-universidades, utilizando o conhecimento dos pesquisadores para a solução de problemas das empresas que possam ter resolução através de tecnologias verdes.

Contudo, o processo de transferência de tecnologia pode ser realizado focado nos resultados comerciais do licenciamento da tecnologia, incluindo as vantagens comerciais do foco sustentável. Os governantes devem criar políticas públicas que visem estimular a TTV entre empresas, Institutos de propriedade intelectual NPI e as universidades, possibilitando estimular os laboratórios e pesquisadores das universidades a desenvolver tecnologias que se enquadrem como Tecnologias/Patentes Verdes.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa teve como objetivo identificar as principais barreiras no processo de transferência de tecnologia de patentes verdes no Brasil. Foram identificadas 109 principais barreiras no processo de transferência de tecnologia verde (TTV) as quais, muitas são similares. Os resultados foram obtidos por meio da bibliometria e da análise qualitativa de artigos científicos relevantes na literatura nacional e internacional. Nesta análise, verificou-se que a TTV é um tema que, embora esteja em circulação há muitos anos, em tempos recentes que adquiriu maior abrangência e clareza em suas abordagens. A área de maior interesse em pesquisa é Engenharia e Ciência ambiental. Representa um peso elevado, tanto em número de autores quanto em periódicos a ele vinculados.

O processo de TTV é fundamental para obter vantagens econômicas, sociais e políticas, uma vez que potencializa tecnologias limpas para o mercado em menor tempo. No entanto, como observado nos estudos, existem muitas barreiras a serem derrubadas na implementação de ações de transferência de tecnologias verdes. Tem-se que a busca eficaz para resultados em TTV é vital para que os países contribuam com ações inovadoras para redução dos impactos ambientais, deste modo, a transferência tecnologia verde é vital para a inovação e a competitividade. No entanto, o processo de implementação dessas ações nas indústrias é complexo. Conforme observado na revisão da literatura, a importância de identificar as barreiras no processo de transferência de tecnologia, está ligado a forma como se pode gerenciá-las e mitigá-las, sendo o aspecto governamental a barreira de maior influência, e que havendo incentivos para o desenvolvimento de tecnologias limpas a maior potencialidades para o processo de TTV.

Sugerimos para pesquisas futuras o desenvolvimento de mecanismos facilitadores para auxiliar nas práticas de transferência de tecnologias verdes e um estudo sobre as principais ações do setor público e privado para o processo de TTV.

REFERÊNCIAS

- ÁVILA, Lucas Veiga et al. Barriers to innovation and sustainability at universities around the world. **Journal of cleaner production**, v. 164, p. 1268-1278, 2017.
- BACK, Luani; KOVALESKI, João Luiz; DE ANDRADE JUNIOR, Pedro Paulo. Transferência e auditoria tecnológica no processo de determinação de estratégias tecnológicas: estudo de caso. **Revista Produção Online**, v. 14, n. 1, p. 171-194, 2014.
- BAIL, Rosangela de França et al. Internet of things in disaster management: technologies and uses. **Environmental Hazards**, v. 20, n. 5, p. 493-513, 2021.
- CEGLIA, Domenico; DE ABREU, Mônica Cavalcanti Sá; DA SILVA FILHO, José Carlos Lázaro. Critical elements for eco-retrofitting a conventional industrial park: Social barriers to be overcome. **Journal of environmental management**, v. 187, p. 375-383, 2017.
- CHAN, Albert Ping Chuen et al. Critical barriers to green building technologies adoption in developing countries: The case of Ghana. **Journal of cleaner production**, v. 172, p. 1067-1079, 2018.
- CHANGE, ON CLIMATE et al. Intergovernmental panel on climate change. **World Meteorological Organization**, v. 52, 2007.
- CUTOVOI, IARA TONISSI MORONI. Innovation as a strategy in sustainable organizations: The Brazilian pilot program for granting green patents. **Management and Entrepreneurship Notebooks**, v. 4, no. 3, p. 49-57, 2017.
- DARKO, Amos et al. Examining issues influencing green building technologies adoption: The United States green building experts' perspectives. **Energy and Buildings**, v. 144, p. 320-332, 2017.
- DARKO, Amos et al. Influences of barriers, drivers, and promotion strategies on green building technologies adoption in developing countries: The Ghanaian case. **Journal of Cleaner Production**, v. 200, p. 687-703, 2018.
- DE GENARO CHIROLI, Daiane M. et al. Avaliação da gestão ambiental: uma pesquisa em empresas de construção civil na cidade de Maringá-PR, Brasil. **Interciencia**, v. 40, n. 1, p. 8-15, 2015.
- DE JESUS, Ana; MENDONÇA, Sandro. Lost in transition? Drivers and barriers in the eco-innovation road to the circular economy. **Ecological economics**, v. 145, p. 75-89, 2018.

FUJII, Hidemichi; MANAGI, Shunsuke. Decomposition analysis of sustainable green technology inventions in China. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 139, p. 10-16, 2019.

GUPTA, Himanshu; BARUA, Mukesh Kumar. A framework to overcome barriers to green innovation in SMEs using BWM and Fuzzy TOPSIS. **Science of the Total Environment**, v. 633, p. 122-139, 2018.

HALL, Bronwyn H.; HELMERS, Christian. Innovation and diffusion of clean/green technology: Can patent commons help?. **Journal of Environmental Economics and Management**, v. 66, n. 1, p. 33-51, 2013.

HERCULAN, SELENE CARVALHO. From (in) bearable development to happy society. Ecology, science and politics. Rio de Janeiro: **Revan**, p. 9-48, 1992.

HWANG, Bon-Gang; ZHU, Lei; TAN, Joanne Siow Hwei. Green business park project management: Barriers and solutions for sustainable development. **Journal of cleaner production**, v. 153, p. 209-219, 2017.

KHAN, Javed; HALEEM, Abid; HUSAIN, Zafar. Barriers to technology transfer: a total interpretative structural model approach. **International Journal of Manufacturing Technology and Management**, v. 31, n. 6, p. 511-536, 2017.

KEEBLE, Brian R. The Brundtland report: 'Our common future'. **Medicine and war**, v. 4, n. 1, p. 17-25, 1988.

JUNGSMANN, DIANA DE MELLO. Protection of creativity and innovation: understanding intellectual property: guide for journalists. Brasília: IEL, 2010.

MITTAL, Varinder Kumar; SANGWAN, Kuldeep Singh. Prioritizing barriers to green manufacturing: environmental, social and economic perspectives. **Procedia Cirp**, v. 17, p. 559-564, 2014.

DE MOURA, Eduardo Henrique; E CRUZ, Tibério Bruno Rocha; CHIROLI, Daiane Maria De Genaro. A framework proposal to integrate humanitarian logistics practices, disaster management and disaster mutual assistance: A Brazilian case. **Safety Science**, v. 132, p. 104965, 2020.

NEPAL, Rabindra. Roles and potentials of renewable energy in less-developed economies: The case of Nepal. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 16, n. 4, p. 2200-2206, 2012.

NGUYEN, Hong-Trang et al. Will green building development take off? An exploratory study of barriers to green building in Vietnam. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 127, p. 8-20, 2017.

OSMANI, Mohamed; O'REILLY, Alistair. Feasibility of zero carbon homes in England by 2016: A house builder's perspective. **Building and environment**, v. 44, n. 9, p. 1917-1924, 2009.

PAGANI, Regina Negri; KOVALESKI, João Luiz; RESENDE, Luis Mauricio. Methodi Ordinatio: a proposed methodology to select and rank relevant scientific papers encompassing the impact factor, number of citation, and year of publication. **Scientometrics**, v. 105, n. 3, p. 2109-2135, 2015.

PAINULY, Jyoti P. et al. Promoting energy efficiency financing and ESCOs in developing countries: mechanisms and barriers. **Journal of Cleaner Production**, v. 11, n. 6, p. 659-665, 2003.

SILVA, Luan Carlos Santos et al. Technology transfer and knowledge management in technological innovation center: a case study in Brazil. **Journal of Management and Strategy**, v. 4, n. 2, p. 78-87, 2013.

SILVA, Maguel Souza da et al. Análise dos documentos de patentes correlacionados a tecnologias verdes depositados por universidades públicas brasileiras. 2016.

DA SILVA SANTOS, Jaqueline et al. Green Logistics: conceptualization and directions for practice. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 19, n. 2, p. 314-331, 2015.

SOARES, Adriano Mesquita et al. Building sustainable development through technology transfer offices: An approach based on levels of maturity. **Sustainability**, v. 12, n. 5, p. 1795, 2020.

SOUZA, Ivan Domicio da Silva; ALMEIDA, Tuanny Leite; TAKAHASHI, Vania Passarini. Will governmental incentives in developing countries support companies to innovate more?: evidences from skin care patent applications in Brazil. **Journal of technology management & innovation**, v. 9, n. 3, p. 1-20, 2014.

SUZIN, Q.P.; MARCANZONI, A. P. M.; BITTENCOURT, R. S. Patent Registrations in Brazil with Focus on Green Patents. 2016

TZENG, Gwo-Hshiung; CHIANG, Cheng-Hsin; LI, Chung-Wei. Evaluating intertwined effects in e-learning programs: A novel hybrid MCDM model based on factor analysis and DEMATEL. **Expert systems with Applications**, v. 32, n. 4, p. 1028-1044, 2007.

Enviado em 08/06/2022

Aceito em 17/12/2022