

A PESQUISA NACIONAL SOBRE TECNOLOGIA VERDE

Elias Lira dos Santos Jr (*), Diana Elena Sosa Gimenez, Deborah Bozz, Matheus Russafa Pereira

* Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTPR/MD, eliasjunior@utfpr.edu.br.

RESUMO

Perante a exorbitante exploração dos recursos naturais e o desenfreado aumento da população mundial, discussões e pesquisas sobre questões relacionadas a tecnologias que visam uma produção mais limpa, tornam-se amplamente necessárias. Por tanto o presente trabalho tem como objetivo apresentar um panorama de pesquisas nacionais sobre tecnologias verdes com o intuito de quantificar e identificar o atual estágio das pesquisas no Brasil. A pesquisa foi feita na Biblioteca Nacional Digital de Teses e Dissertações (BDTD), onde foi coletado os dados e analisados de acordo com a ordem cronológica, tipo de publicação, área de conhecimento, instituição e região do país, podendo ser observado que o maior pico de publicações sobre o tema foi o ano de 2018 com 21%, sendo que de 58 documentos encontrados na base com o tema “tecnologias verdes”, 44 documentos (76%) são dissertações e 14 documentos (24%) são teses, com o estado de São Paulo sendo responsável por quase metade do total de publicações realizado no país. Além de ter sido empregado um portfólio com algumas publicações relevantes de acordo com o critério avaliação aplicado pelo autor.

PALAVRAS-CHAVE: Bibliometria, Prospecção Científica, Pós-Graduação.

INTRODUÇÃO

Impulsionada pela demanda crescente por materiais, energia e produtos, a sociedade enfrenta um desafio crucial: atender a demanda de forma sustentável de modo a preservar recursos para as gerações futuras. Uma alternativa possível é a intensificação de processos aliada à tecnologia verde (CUSTODIO, 2007).

As chamadas tecnologias verdes ou ambientalmente saudáveis, contribuem com a preservação do meio ambiente gerando produtos e serviços de forma mais adequada sem tanta agressão aos recursos naturais do planeta, que por sinal já se encontra em estado avançado de exploração devido à grande demanda de consumo e consumismo existente. De acordo com a Organização de nações unidas até os anos de 2050, o planeta completaria 9,6 bilhões de habitantes e com o atual ritmo de demanda não haveria recursos suficientes no planeta para abastecer a população, o que levanta a importância do entendimento em relação a que os recursos naturais são finitos (NETO, 2016).

A Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), em 2011 reconheceu que a tecnologia verde pode caminhar lado a lado com o desenvolvimento ou crescimento de um determinado setor social, partindo deste pressuposto, de que as tecnologias verdes são a melhor forma para seleção e proposição de medidas intervencionistas para uma produção ambientalmente equilibrada, esperasse que sejam realizadas pesquisas neste âmbito e que estas sejam repassadas para o setor produtivo, a fim de serem disponibilizadas na forma de novos produtos e processos (NETO, 2016).

Segundo Gil (2013) descreve que apesar da preservação ambiental ser uma das principais causas do desenvolvimento de tecnologias verdes e o caso econômico é frequentemente incluído, a viabilidade econômica destes, tem sido pouco discutido e pode constituir um dos elementos relevantes para a transferência e adoção dos mesmos.

Neste sentido fazer um levantamento de como estão os estudos em relação a tecnologias verdes ajuda a identificar a preocupação em relação ao assunto em questão, pois, serve de espelho da atual realidade. Segundo Schmitt et al., 2017, estes mapeamentos, além de se tornarem essenciais para acompanhar o desenvolvimento de uma área de conhecimento, evidenciam lacunas que poderão ser sanadas por estudos futuros, a identificação das mesmas é de suma importância, pois pode estar relacionado com acontecimentos importantes durante um período, o que pode ter proporcionado a produção científica do assunto em questão, bem como a preocupação de pessoas altruístas e instituições preocupadas com a exploração exorbitante dos recursos naturais, e que lutam por uma forma de economia que tenha como finalidade o investimento em tecnologias menos poluentes para produção dos produtos, visando também à conscientização das empresas na exploração da natureza para que minimizem os impactos (MILARÉ, 2013).

OBJETIVOS

O presente trabalho tem por objetivo apresentar um panorama da pesquisa científica nacional sobre tecnologias verdes, de forma quantitativa, observando a relevância do tema nos diversos cenários territoriais, considerando estas tecnologias como a principal estratégia para implementação da gestão ambiental, no qual se tem como principal objetivo a proposta de uma produção mais limpa e com isso atingir os objetivos do desenvolvimento sustentável.

METODOLOGIA

Esta pesquisa é uma análise bibliométrica, uma vez que se buscou quantificar a produção científica e sua disseminação, sendo classificada como de natureza básica, pois, seu objetivo foi gerar conhecimentos novos, úteis para o avanço da ciência, sem aplicação prática prevista, além de envolver verdades e interesses universais com uma abordagem quantitativa, logo, há preocupação com mensurabilidade, causalidade, generalização e replicação, exploratória, uma vez que visa proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito e descritivo, por analisar de forma sucinta relações entre variáveis com o intuito de desvendar a ocorrência de determinado fenômeno em estudo, contendo registros a respeito do que foi observado (HAYASHI, 2007).

O levantamento de dados foi feito por meio de uma análise bibliométrica para quantificar a produção nacional sobre tecnologias verdes, cujo termo “tecnologia” refere-se à aplicação de conhecimentos para fins práticos, e com a inclusão do adjetivo “verde”, englobam um conjunto de técnicas capazes de minimizar o passivo ambiental ou de estimular práticas sustentáveis (GENTIL; PEREIRA, 2014).

Para o estudo bibliométrico, primeiramente foi selecionado a base a qual seria então utilizada para investigação quantitativa, assim sendo, a prospecção foi realizada na base Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), com relação a estratégia foi usado o termo “tecnologias verdes”, juntamente com o refino de “todos os campos” presente na plataforma, com o critério de idioma selecionado somente o português sendo obtido 58 documentos em que foi realizada a bibliometria, considerando as seguintes variáveis: “ano”, “tipo de documentos”, “áreas de conhecimento”, “instituições” e “região”

Em seguida foi confeccionado um portfólio, sendo feita a seleção de documentos com o critério de leitura do título e resumo dos documentos, onde foram selecionados 11 trabalhos. O portfólio bibliográfico, sobre a pesquisa nacional de tecnologias verdes, é constituído do ano das publicações, dos autores, do título e da instituição a qual pertencem os autores.

Quanto a análise exploratória dos dados foi feita por meio de planilhas eletrônicas, especificamente, o Excel. A figura 1 apresenta a síntese da metodologia aplicada no trabalho.

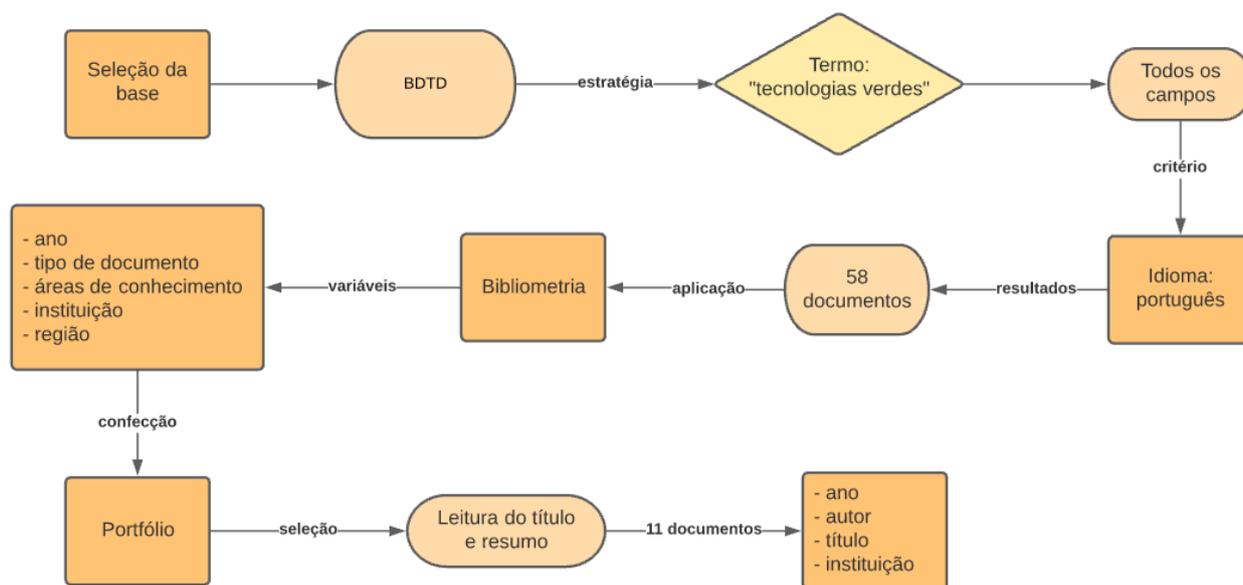


Figura 1: Representação gráfica da síntese da metodologia aplicada. Fonte: Autor do Trabalho.

RESULTADOS

A pesquisa realizada na base de dados Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) teve como resultado 58 documentos publicados, como citado anteriormente.

A figura 2 apresenta o número de publicações na base de dados feitas nos anos determinados.

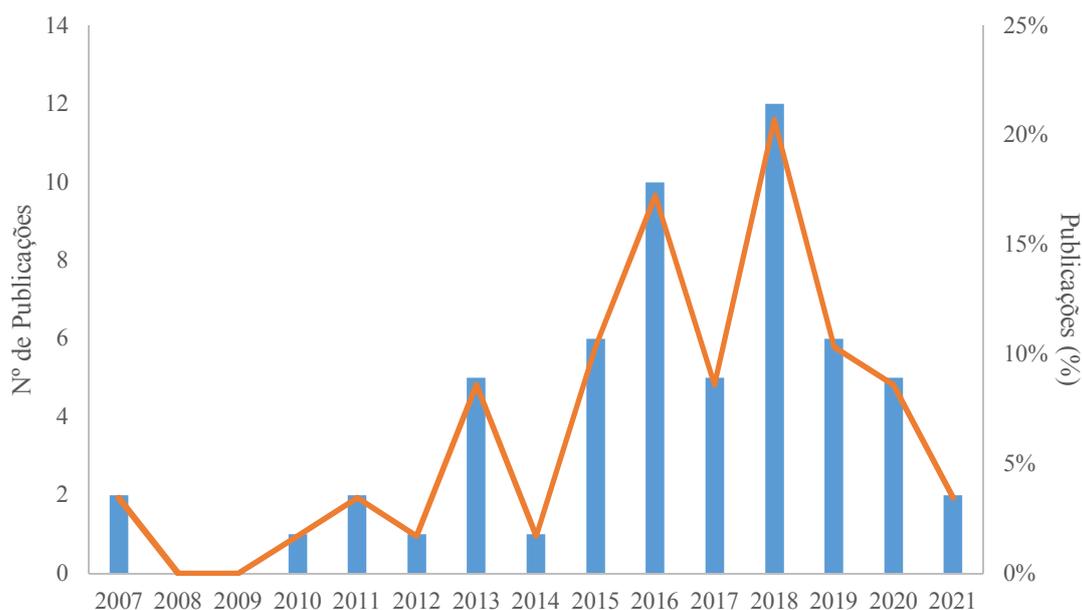


Figura 2: Evolução histórica das publicações na base BDTD. Fonte: Autor do Trabalho.

Em 2007 surgiu o primeiro trabalho no Brasil envolvendo o assunto, a mesma foi apresentada como tese de doutorado sendo um dos trabalhos encontrados na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações. Observasse, ainda, que o maior pico de publicações sobre o tema foi o ano de 2018 com 21% dos trabalhos. Considerando o período de análise de 2007 até os dias atuais encontrasse um total de 58 documentos neste período, logo, é possível observar que não há uma constância nas publicações entre os anos relacionadas ao tema “tecnologias verdes”. Notadamente, acusa-se, para ausência de publicações nos anos de 2008 e 2009. A figura 3 apresenta as áreas de estudos das publicações na base BDTD.

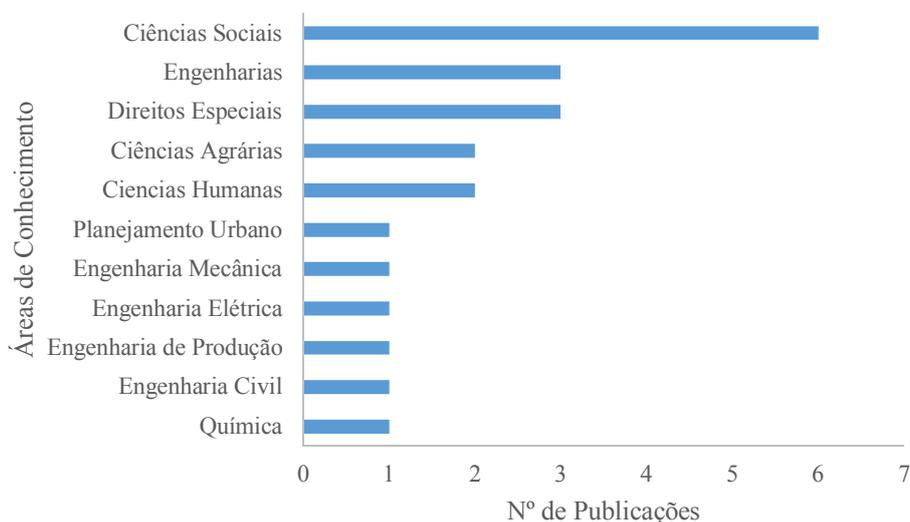


Figura 3: Áreas de estudos das publicações na base BDTD. Fonte: Autor do Trabalho.

Com relação as áreas de estudos dos documentos publicados, é possível observar três grandes áreas de estudos sendo a área de “Ciências Sociais” tendo o maior número de documentos (6) dentre o total de publicações (53), seguido pela área de “Engenharia” e pela área “Direitos Especiais” com 3 documentos cada uma área. A figura 4 apresenta os tipos de publicações na base BDTD.

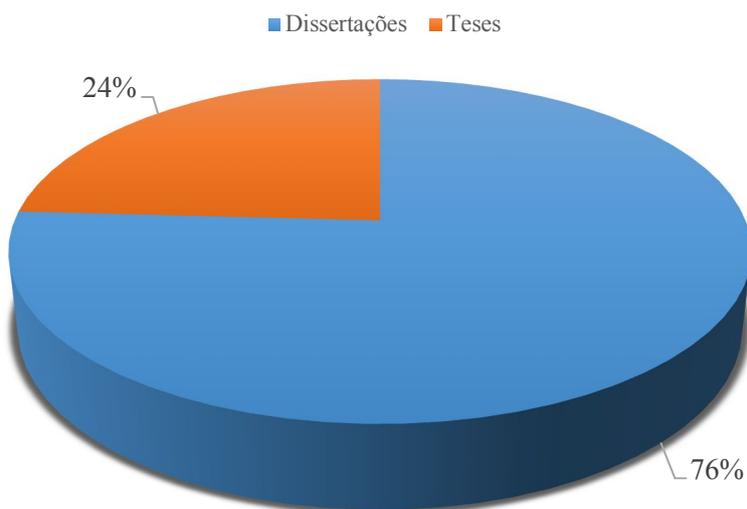


Figura 4: Tipo de publicações na base BDTD. Fonte: Autor do Trabalho.

Foram observados que de 58 documentos publicados com o tema “tecnologias verdes”, 44 documentos, representando 76% são dissertações e 14 documentos, representando 24% são teses. A Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), é uma plataforma de pesquisa que integra os sistemas de informação de teses e dissertações existentes nas instituições de ensino e pesquisa do Brasil, assim sendo, o resultado aponta ao que concerne o cenário nacional da pós graduação, em que dos 4.581 programas de pós graduação, 80% desses correspondem a mestrados e/ou doutorados.

A figura 5 apresenta o ranking das dez instituições nacionais com maior número de publicações sobre tecnologia verde na base BDTD.

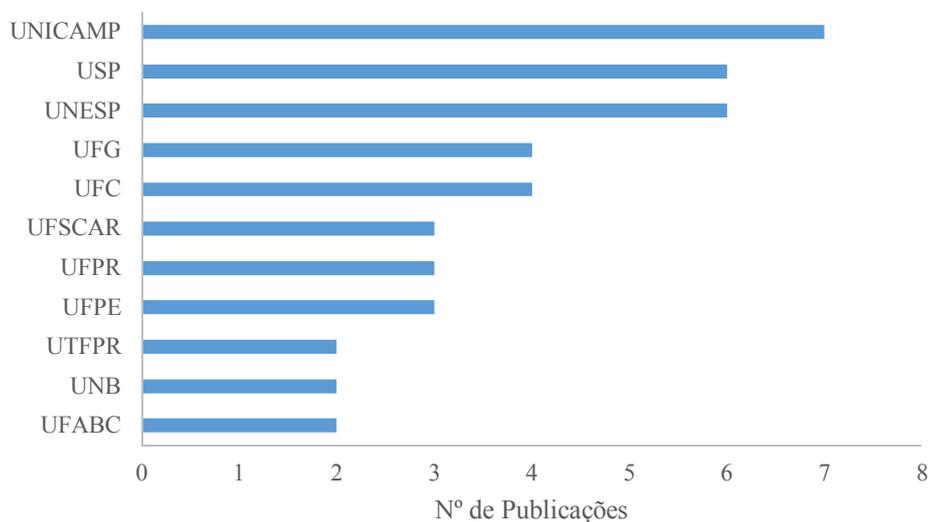


Figura 5: Ranking das dez instituições nacionais com maior número de publicações sobre tecnologia verde na base BDTD. Fonte: Autor do Trabalho.

A figura 5 mostra o número de publicações por instituições, sendo apresentadas as 10 universidades melhor ranqueadas com publicações sobre tecnologias verdes, onde destacam-se a Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) com 7 publicações, seguidas pela Universidade de São Paulo (USP) e a Universidade Estadual Paulista (UNESP) ambas com 6 publicações cada, vale ressaltar que as três universidades citadas estão localizadas no estado de São Paulo.

Outro importante aspecto é a maciça e esmagadora presença das instituições públicas de ensino, com relevante atuação das instituições estaduais, atuando como fonte de promoção científica, mas sobretudo como agente de transformação social pela capacitação da mão de obra regional.

A figura 6 ilustra os estados brasileiros e as respectivas quantidades de publicações sobre o tema tecnologia verde na base BDTD.

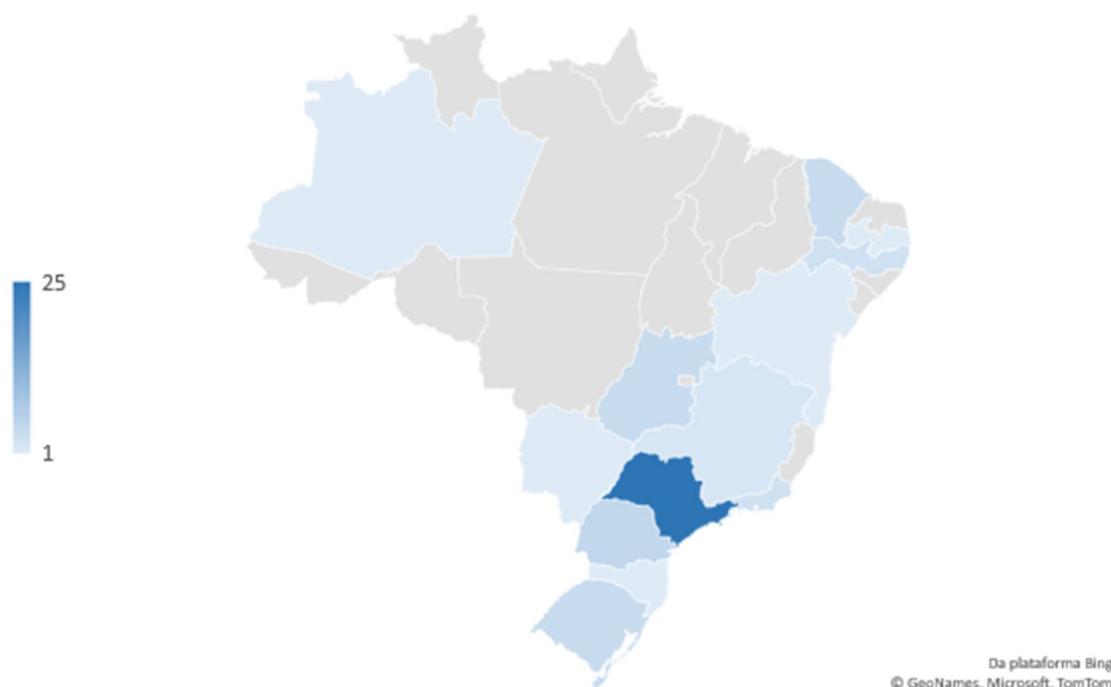


Figura 6: Estados brasileiros das publicações sobre tecnologias verdes na base BDTD. Fonte: Autor do Trabalho.

Conforme ilustrado na figura 6, o estado com maior número de publicações foi o estado de São Paulo, com 25 trabalhos (43,1%), seguido pelos estados do Paraná e Rio Grande do Sul com 5 (8,6%) e 4 (6,9%) publicações, respectivamente. Identificasse que as regiões Sul e Sudeste são as regiões dominantes sobre o tema, enquanto que a região Norte temos apenas o estado do Amazonas com uma, única, publicação.

O quadro 1 apresenta o portfólio bibliométrico sobre a pesquisa nacional para tecnologias verdes da base BDTD.

Quadro 1: Portfólio bibliométrico da pesquisa nacional sobre o tema “tecnologias verdes”. Fonte: Autor do Trabalho.

Título	Autor	Ano	Instituição
Desenvolvimento de uma chave para apoio no diagnóstico e na tomada de decisão de ações de recuperação ambiental de cursos d’água e adjacências	Leandro Antunes Mendes	2012	USP
Desenvolvimento de uma chave para apoio no diagnóstico e na tomada de decisão de ações de recuperação ambiental de cursos d’água e adjacências	Rosiane Argenton e Silva	2015	UNESP
O comércio internacional de tecnologias ambientais: a inserção do brasil e da china	Renata Muniz do Nascimento	2015	UNESP
A patenteabilidade de tecnologias verdes como instrumento de desenvolvimento sustentável em atividades agrárias	Diego Guimarães de Oliveira	2016	UFG
Análise dos documentos de patentes correlacionados a tecnologias verdes depositados por universidades públicas brasileiras	Miguel Souza da Silva	2016	UFRJ
Modelo de transferência de tecnologia verde por intermédio dos núcleos de inovação tecnológica em institutos de ciência e tecnologia brasileiros	Luan Carlos Santos Silva	2016	UFRGS

Título (cont.)	Autor	Ano	Instituição
Tecnologias verdes como mecanismo de socialização do desenvolvimento agrícola	Rodrigo Cabral Gomes	2016	UFG
Transferência de tecnologias verdes geradas nos grupos de pesquisa do Brasil	Vera Lucia Neto	2016	UFMS
Tecnologias verdes: mecanismo de efetivação da política nacional de resíduos sólidos aplicadas ao setor agrícola	Greice Kelly L. P. de Oliveira	2017	UFG
Prospecção de patentes em tecnologias verdes no Brasil com foco em gerenciamento de resíduos	Luiz Nunes Filho	2019	UFPE
Tecnologias verdes: estudo prospectivo em documentos de patentes depositadas nos BRICS	André Irazoqui de Lima	2019	UFPR

Dos 11 documentos selecionados para a composição do portfólio 46% foram divulgados em 2016 e como instituição de maior protagonismo a UFG com 28% da composição portfólio.

Notadamente verificasse que a proteção intelectual é o eixo temático que mais vigora ao tratarmos de tecnologias verdes na pós-graduação brasileira, com aproximadamente 36% dos trabalhos sobre patentes.

Para outros eixos temáticos, temos: 18% sobre transferência de tecnologia, 9% para políticas públicas e o mesmo valor para a área social. 28% dos trabalhos figuram como temas diversos que passam pelo mercado internacional até a preservação ambiental.

CONCLUSÕES

No modo histórico pode se mencionar que temas relacionados a proteção do meio ambiente só ganhou força na década de 1990 impulsionados pelos eventos realizados à área a época, como por exemplo a Eco-92, bem como o interesse de pessoas altruístas e instituições preocupadas com a exploração exorbitante dos recursos naturais.

Como fato impulsionador das pesquisas com essa temática, especificamente, em 2016 temos a promulgação da Lei 13.243 que regulamenta o Novo Marco Legal de Inovação Brasileiro. Tal fato converge para os eixos temáticos dos documentos que abordam sobre proteção intelectual.

Nas pesquisas nacionais verificou-se que a região norte possui poucas publicações sobre o tema em questão, já as regiões Sul e Sudeste possuem um maior envolvimento com trabalhos no assunto de tecnologias verdes fato que pode ser justificado pela vocação da região com o agronegócio e o comércio exterior, sobremaneira, na exportação de commodities.

A escassez de dissertações e teses em programas de pós-graduação da região norte contrasta com os programas existentes na região, sobretudo, os de Desenvolvimento Social.

Pesquisas na área das engenharias, sobretudo, quanto ao desenvolvimento de novas tecnologias nos diversos setores da economia é necessidade eminente, não menos importante as discussões sociais, mas o fortalecimento do setor indicaria, possivelmente, avanços empresariais em bases tecnológicas.

Espera se que estudos sobre tecnologias verdes se ampliem quanto a prospecção de outros tipos de documentos em outras bases científicas em busca do alcance para correlação entre desenvolvimento e meio ambiente com pareceres estruturados da sociedade em relação a importância destas tecnologias para a economia e assim garantir a sustentabilidade em seus principais eixos.

A ampliação das pesquisas sobre a temática em questão faz-se cada vez mais necessária para o esverdeamento da economia e o equilíbrio entre as questões sociais, ambientais e sobretudo econômica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CUSTODIO, A. F. **Proposição de um processo intensificado e via tecnologia verde para a obtenção de acetato de etila.** 2007. 186p. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Química, Campinas, SP. Disponível em: <<http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/266267>>. Acesso em: 9 out. 2021.
2. GENTIL-NUGENT, V. A.; PEREIRA FILHO, S. R. **O Esverdeamento da Economia e as Tecnologias Verdes para os Resíduos: Um duro caminho rumo à sustentabilidade.** Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science, v. 3, n. 1, p. 40-54, 2014.
3. GIL, H. A. et al. **Tecnologías verdes para el aprovechamiento de aguas residuales urbanas: análisis económico.** Revista Ambiente & Água, v. 8, p. 118-128, 2013. Disponível em: <<https://doi.org/10.4136/ambiente-agua.1174>>. Acesso em: 9 out. 2021.
4. HAYASHI, M. C. P. I. et al. Um estudo bibliométrico da produção científica sobre a educação jesuítica no Brasil colonial. Revista electrónica de bibliotecología, archivología y museología. n. 27, out./dez. 2007.
5. MEDEIROS, I. L.; VIEIRA, A.; BRAVIANO, G.; GONÇALVES, B. S. **Revisão sistemática e bibliometria facilitadas por um Canvas para visualização de informação.** Revista Brasileira de Design da Informação. v. 12, p. 93-110, 2015.
6. MILARÉ, E. **Direito ao ambiente.** Revista dos Tribunais 8. ed. São Paulo, 2013.
7. NETO, V. L. **Transferência de tecnologias verdes geradas nos grupos de pesquisa do Brasil.** 2016.
8. ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (OCDE). **A caminho do crescimento verde: um sumário para os decisores políticos: maio de 2011.** Paris, 2011.
9. SCHIMITT, B. D. S. et al. **Produção científica sobre esporte adaptado e paralímpico em periódicos brasileiros da educação física.** Kinesis, Santa Maria, v.35, n. 2, p. 68-79, 2017.