



ANÁLISE EXPLORATÓRIA DAS EMPRESAS LÍDERES GLOBAIS NO CONTROLE SOBRE PATENTES EM TECNOLOGIAS ASSOCIADAS A ADAPTAÇÃO E MITIGAÇÃO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Palavras-Chave: PATENTES, MUDANÇA CLIMÁTICA, INOVAÇÃO

Autores(as):

GUSTAVO ENRIQUE DUARTE TSUHA MOURA, IE/UNICAMP
PROF. DR. CÉLIO HIRATUKA, NEIT – IE/UNICAMP

INTRODUÇÃO

Este resumo apresenta os resultados alcançados com a pesquisa financiada pelo PIBIC/Unicamp, com início em setembro/2022 e orientação do professor Dr. Célio Hiratuka. O propósito da pesquisa foi realizar o mapeamento das patentes ecoinovadoras ao redor do mundo entre 2017 e 2018 utilizando a base de dados “EC-JRC/OECD COR&DIP© *database*, v.3, 2021”, que contém informações sobre as patentes das 2000 empresas que mais investem em P&D globalmente, de forma a identificar quais são as empresas e instituições, assim como seus respectivos países de origem, que lideram o patenteamento nas Tecnologias de Mitigação e Adaptação à Mudança Climática (CCMAT, em inglês). O foco da pesquisa se direciona, assim, a melhor compreender a dinâmica global da ecoinovação, que é o desenvolvimento de um produto novo, um processo, método de marketing ou novo método organizacional cuja utilização resulta na redução do risco ambiental, da poluição e de outras externalidades do uso de recursos em comparação com as tecnologias presentes. Na base de dados, uma patente é classificada como ecoinovação de acordo com o esquema “Y02/Y04S” desenvolvido pelo Instituto Europeu de Patentes para a ordenação de patentes relacionadas a processos inovativos e invenções “verdes”.

METODOLOGIA

A metodologia priorizou a leitura de bibliografia sobre o tema e a organização de informações a partir da base de dados fornecida pela Comissão Europeia e a OCDE. Essa base congrega as informações de patentes denominadas IP5, isto é, registrada ao menos em um dos 5 principais escritórios de patentes mundiais – Estados Unidos, União Europeia, Japão, Coreia do Sul e China – e mais um escritório internacional. A organização da base de dados permite a coleta e interpretação das informações por país de origem e por setor de cada empresa, de modo a também verificar a participação

relativa por país e a participação dos países em desenvolvimento, em especial o Brasil, no total.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

1. Análise setorial dos líderes em patentes gerais e “verdes”

Os setores mais proeminentes no registro de patentes gerais são os de componentes eletrônicos, de fabricação de automóveis e de produtos químicos, sendo que no âmbito das patentes “verdes” o pódio é ocupado por essas mesmas três indústrias, com a diferença de que o setor automotivo assume a liderança (Tabela 1). Em ambos os casos, é notável a concentração setorial dos direitos de propriedade sobre as inovações.

| Patentes totais | | | Patentes ecoinovadoras | | |
|---------------------------|---------|-------|-------------------------|--------|-------|
| Setor | Nº | % | Setor | Nº | % |
| Componentes eletrônicos | 188.368 | 17,97 | Veículos automotivos | 28.826 | 21,93 |
| Veículos automotivos | 90.358 | 8,61 | Componentes eletrônicos | 17.137 | 13,03 |
| Produtos químicos | 40.241 | 3,83 | Produtos químicos | 9.362 | 7,12 |
| Farmacêuticos | 39.944 | 3,81 | Motores e turbinas | 6.022 | 4,58 |
| Equipamento de escritório | 38.027 | 3,62 | Autopeças | 5.989 | 4,56 |
| TOP 5 | 396.938 | 37,86 | TOP 5 | 67.336 | 51,22 |

Fonte: elaborado a partir das informações de: JRC-OECD COR&DIP database v.3, 2021.

Dos setores presentes no ranking de patentes “verdes”, três deles se destacam na ecoinovação, apresentando uma alta proporção entre patentes sustentáveis e patentes totais, levando em conta setores com mais de 1000 patentes associadas às CCMAT registradas. Fora desse limite, existem outros setores cujo foco inovativo está comparativamente mais voltado ao desenvolvimento sustentável, mas cuja participação no processo global de inovação em torno da indústria como um todo é ínfima.

Percebe-se também que, para o caso das patentes ecoinovadoras, a concentração de direitos de propriedade por setor é comparativamente maior do que para o total das patentes. Além disso, os setores líderes apresentam diferentes proporções entre patentes emitidas e o número de empresas que o representam na base. Tal métrica permite analisar quais setores têm mais facilidade em inovar e ecoinnovar do que outros. Na Tabela 2, observamos que, em especial no setor de equipamentos de escritório, as corporações fazem um esforço muito grande no desenvolvimento de novas tecnologias, pois apenas as nove empresas desse setor presentes na base registraram mais de 3,5% do total de patentes do período. Analisando as patentes ecoinovadoras, observa-se uma intensividade menor dos setores líderes, mas ainda muito maior do que a média de 39,43 patentes ecossustentáveis por empresa. O setor automobilístico lidera as ecoinovações tanto em volume quanto em intensidade (é o setor em que há mais patentes “verdes” por empresas da amostra). Isso pode demonstrar uma facilidade relativa em ecoinnovar neste ramo da indústria, uma

vez que a produção de automóveis está intimamente ligada à utilização de combustível, e que inovações no sentido de reduzir o impacto ambiental por meio da diminuição do uso de propulsores de matriz fóssil contam incondicionalmente como CCMATs uma vez que contribuem para a redução das emissões de gases de efeito estufa.

| Patentes totais | | | Patentes ecoinovadoras | | |
|---------------------------|----------|------------------|-------------------------|----------|------------------|
| Setor | Nº empr. | Patentes/empresa | Setor | Nº empr. | Patentes/empresa |
| Componentes eletrônicos | 151 | 1247,47 | Veículos automotivos | 43 | 670,37 |
| Veículos automotivos | 43 | 2101,35 | Componentes eletrônicos | 151 | 113,49 |
| Produtos químicos | 46 | 874,80 | Produtos químicos | 46 | 203,52 |
| Farmacêuticos | 215 | 185,79 | Motores e turbinas | 10 | 602,20 |
| Equipamento de escritório | 9 | 4225,22 | Autopeças | 48 | 124,77 |
| TOP 5 | 464 | - | TOP 5 | 298 | - |

Fonte: elaborado a partir das informações de: JRC-OECD COR&DIP database v.3, 2021.

As empresas individuais também correspondem ao sucesso do setor como um todo no que tange a liderança do processo inovativo. A Samsung, pertencente ao setor de componentes eletrônicos, é a segunda empresa do ranking que mais investe em P&D (atrás da Alphabet) e a líder de seu setor, com 21,7% do total de patentes da sua indústria e 26,4% do total de patentes ecoinovadoras do setor. No ramo automobilístico, a Toyota domina com quase 40% do total de patentes do setor e quase 45% das patentes voltadas à mitigação do impacto antrópico no ambiente. Na indústria química, a LG domina tanto na concentração de patentes totais do setor (26,53%) quanto na de patentes “verdes” (56,29%). Outras corporações também merecem destaque, dominando a concentração da propriedade intelectual de seus setores: Mitsubishi, IBM, Bosch (para patentes totais) e General Electric e Denso (para ecoinovações).

2. Análise dos países líderes em patentes

Quanto à distribuição entre as nações, as primeiras posições são ocupadas, respectivamente, por Japão, Estados Unidos, Coreia do Sul, Alemanha e China em ambas as categorias de patentes, demonstrando o compromisso dos países asiáticos tanto com a inovação quanto com a ecoinovação. A dinâmica global de inovação demonstra ser muito mais concentrada nos líderes do que a dinâmica setorial tratada acima, novamente com a concentração de direitos de propriedade sobre inovações voltadas às CCMAT mais elevada do que a de inovações convencionais. O fator discrepante é o Japão, que, mesmo sendo sede de 263 das 2000 empresas presentes na amostra, possui quase dois quintos tanto das patentes totais quanto das “verdes”. Comparativamente ao segundo país do ranking, 636 empresas são americanas, detendo quase a metade do que as empresas japonesas detêm em ambas as categorias de patentes.

| Tabela 3: Países líderes em inovação | | | | | |
|--------------------------------------|---------|-------|------------------------|---------|-------|
| Patentes totais | | | Patentes ecoinovadoras | | |
| País | N° | % | País | N° | % |
| Japão | 416.831 | 39,76 | Japão | 54.536 | 41,48 |
| EUA | 212.743 | 20,29 | EUA | 22.704 | 17,26 |
| Coréia do Sul | 102.620 | 9,79 | Coréia do Sul | 20.063 | 15,26 |
| Alemanha | 81.740 | 7,80 | Alemanha | 11.992 | 9,12 |
| China | 69.994 | 6,68 | China | 7.542 | 5,73 |
| TOP 5 | 883.928 | 84,31 | TOP 5 | 116.837 | 88,87 |

Fonte: elaborado a partir das informações de: JRC-OECD COR&DIP database v.3, 2021.

Assim como na análise setorial, as empresas individuais de maior sucesso têm papel importante na determinação do ranking de países mais inovadores. Embora as empresas japonesas não figurem entre aquelas que mais investem em P&D (a primeira empresa japonesa nesse quesito é a Toyota, em 12º, contando sua subsidiária no ranking), elas possuem parcela significativa das patentes; das 20 empresas que mais possuem patentes, 11 são japonesas, com destaque para a Canon, de equipamentos fotográficos e a Sumitomo, do ramo da eletrônica. Nos EUA se destacam a IBM, a GE e a Qualcomm; a Coréia do Sul conta com a Samsung e a LG; a Alemanha possui a Bosch e a China, a Huawei e a BOE. Todas as empresas do top 20 pertencem ao top 5 países. Em relação ao top 20 patentes ecoinovadoras, 7 delas são japonesas, com a líder do ranking sendo a Toyota. Como comentado previamente, o ramo automobilístico é muito presente na distribuição de direitos de propriedade sobre inovações sustentáveis, muito por suas características próprias. Assim, empresas consolidadas nesse ramo ocupam majoritariamente a ponta desse ranking. Aparecem empresas alemãs como a Bosch, a VW e a BMW, coreanas como a Hyundai e a Kia e a americana Ford, além de outras empresas especializadas em tecnologia como a General Electric, a Panasonic, Siemens, IBM, entre outras.

Observa-se, assim, que as nações que lideram esse novo movimento em direção à atividade econômica global mais sustentável são as que detêm e se especializam em tecnologias mais avançadas, isto é, as potências do Norte. O primeiro país de fora dessa região dentre os que detêm mais patentes ecossustentáveis seria Taiwan, com sua indústria microeletrônica entre as principais do mundo, detendo 2,4% das patentes totais do ranking e 0,95% das patentes “verdes”, situando o país em oitavo no ranking de nações. O próximo país que figura na lista é a Arábia Saudita, que demonstrou recentemente um processo de especialização em tecnologias relacionadas às matrizes energéticas, em especial o desenvolvimento de baterias, em 18º no quadro de patentes totais e em 16º maior detentor de patentes ecoinovadoras. Logo, pode-se afirmar que nenhum país ou empresa de fora do Norte geopolítico conseguiu configurar-se como *player* global no que tange à dinâmica de concentração de direitos de propriedade sobre inovações tecnológicas.

O Brasil é o trigésimo no total de patentes e o 26° em patentes “verdes”, de modo que a cláusula de participação no mundo da tecnologia dos países em desenvolvimento se repete para o caso das patentes associadas às CCMAT. Assim, observa-se que o Brasil não possui expressão global de impacto, seja no nível da competição internacional ou empresarial, seja em relação à posse de patentes nos principais escritórios de patenteamento do mundo.

CONCLUSÕES

Tendo como base o que foi exposto acima, delineiam-se características gerais da liderança no desenvolvimento de novas tecnologias. A ecoinovação, como o principal paradigma tecnológico dos dias atuais, não escapa à essa tendência. Observa-se que os setores que lideram a inovação têm alto grau de complexidade e complementaridade, de forma que a pesquisa e o desenvolvimento de tecnologias se tornam cada vez mais custoso e incremental. A inovação no sentido de mitigar o impacto ambiental da atividade humana ocorre mais frequentemente em indústrias cuja atividade se entrelaça em maior grau com as tecnologias ecossustentáveis sendo desenvolvidas atualmente, como na indústria automotiva e no setor energético.

As patentes “verdes”, cuja propriedade apresenta-se, atualmente, como uma oportunidade tecnológica para os países periféricos, são também concentradas nas grandes corporações dos países centrais, de forma que a tendência atualmente predominante é a de manutenção e aprofundamento das disparidades no quesito da liderança global entre os países estabelecidos e os emergentes.

BIBLIOGRAFIA

ALTENBURG, Tilman; RODRIK, Dani. **Green Industrial Policy: Accelerating Structural Change towards Wealthy Green Economies**. Green Industrial Policy: Concept, Policies, Country Experiences, Geneva; Bonn, UN Environment; German Development Institute, p.1-20, 2017.

AMOROSO, Sara *et al.* **World Corporate Top R&D investors: Paving the way for climate neutrality**. A joint JRC and OECD report. Luxembourg, Publications office of the European union, Luxembourg, 2021.

ANGELUCCI, Stefano; HURTADO-ALBIR, Javier; VOLPE, Alessia. **Supporting global initiatives on climate change: The EPO's “Y02-Y04S” tagging scheme**. World Patent Information, Vol. 54, p.85-92, 2018.

KOELLER, Priscila *et al.* **EcoInovação: Revisitando o conceito**. Brasília, Ipea, 2020.

MAZZUCATO, Mariana. **Industrial Policy and the Climate Challenge**. The American Prospect, 2019.

OECD/EUROSTAT. **Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation**, 4th Edition; OECD Publishing, Paris; Luxembourg, p.43-62, 2018.

POSSAS, Mario. **Em Direção a um Paradigma Microdinâmico: a abordagem neo-schumpeteriana**. Ensaios sobre Economia Política Moderna, São Paulo, Marco Zero, p.157-177, 1988.