



Combustíveis sustentáveis de aviação (SAF)

Resumo Executivo

Este Radar Tecnológico, realizado pelo INPI no âmbito do Grupo de Alto Nível Brasil-Suécia em Aeronáutica (GAN), analisa o cenário global e nacional de depósito de patentes em combustíveis sustentáveis de aviação (*sustainable aviation fuels* – SAF); tema crucial para os esforços internacionais de descarbonização do transporte aéreo e também para a política brasileira de neointustrialização, que enfatiza a bioeconomia, a transição energética e o fortalecimento da base produtiva e tecnológica nacional.

Foram identificadas 2.505 invenções relacionadas aos SAF em nível mundial, evidenciando um campo tecnológico recente, porém em rápida expansão, especialmente a partir de 2018. Os Estados Unidos lideram amplamente o setor, sendo o país de origem de 46% das invenções, seguidos pela China (20%). Recentemente, a China intensificou sua atividade, alcançando volumes de depósito de patentes anuais comparáveis aos dos EUA no período de 2020 a 2025. Outros países, como Reino Unido, Dinamarca, Coreia do Sul, Índia e Brasil, apresentam aceleração recente no número de invenções identificadas, ainda que partindo de bases menores, o que reforça o caráter emergente e altamente dinâmico do setor.

O Brasil ocupa a 11ª posição mundial em relação à origem das tecnologias, com aproximadamente 1,4% das invenções geradas. O país é um gerador modesto de tecnologia, mas um mercado estratégico para proteção de invenções estrangeiras. O Brasil é o 6º escritório de patentes mais procurado no mundo para proteção de tecnologias SAF, recebendo 16% das invenções identificadas no mundo. Isso reflete a percepção do Brasil como uma potencial base produtiva estratégica, especialmente para empresas como *Neste*, *Shell* e *BP*.

O perfil dos principais depositantes é dominado por grandes empresas globais dos setores de energia, petróleo e química. Os principais depositantes incluem *Neste*, *Honeywell UOP*, *Rolls Royce*, *Chevron*, *ExxonMobil*, *Shell* e *Sinopec*. Instituições de pesquisa, como o *IFP Energies Nouvelles* (França) e o *Dalian Institute of Chemical Physics* (China), também possuem participação relevante, evidenciando a base científica necessária para o desenvolvimento destas tecnologias emergentes.

Sob a perspectiva das áreas tecnológicas, observa-se predominância de invenções voltadas ao processamento químico e bioquímico de biomassa, que





Combustíveis sustentáveis de aviação (SAF)

representam cerca de 80% do total de invenções identificadas. Dentro desta categoria, a biomassa vegetal é a fonte predominante, e o uso de resíduos vem ganhando relevância, atingindo 60% das invenções relacionadas à biomassa para produção de SAF no período mais recente.

Rotas emergentes associadas ao uso de hidrogênio/e-fuels e ao reaproveitamento de resíduos de plástico ou borracha também ganham espaço, refletindo a busca por diversificação de matérias-primas e maior sustentabilidade ambiental. Além disso, parcela relevante das invenções está associada a equipamentos e sistemas aplicados aos processos produtivos, indicando esforços contínuos de otimização industrial.

No recorte dos pedidos de patente que foram depositados no Brasil, há predominância de depositantes estrangeiros, responsáveis por 97% destes depósitos o que demonstra a atratividade do mercado brasileiro como território de proteção tecnológica. Os Estados Unidos constituem a principal origem das invenções depositadas no país, com cerca de 53% dos pedidos, seguidos por Finlândia, Países Baixos e Brasil. As empresas com maior número de depósitos no Brasil são a *Neste* e a *Shell*.

A *Petrobras* destaca-se como o único depositante brasileiro entre os principais titulares de patentes relacionadas a SAF no Brasil. Dos pedidos depositados por residentes, parcela relevante pertence à empresa, o que reforça seu papel central no desenvolvimento tecnológico nacional e a perspectiva de incorporação do SAF ao portfólio energético brasileiro.

Os resultados do Radar evidenciam que o SAF não constitui apenas uma agenda ambiental, mas um campo de competição tecnológica global. Para o Brasil, o desafio central consiste em transformar seu elevado potencial produtivo, baseado em abundância de biomassa, capacidade agrícola, parque industrial e experiência em biocombustíveis, em protagonismo inovador.

O Radar Tecnológico fornece dados relevantes para a formulação de políticas públicas e estratégias de pesquisa, desenvolvimento e inovação, ao mapear tendências tecnológicas globais, capacidades nacionais e lacunas tecnológicas. Todo o conjunto de dados levantado no estudo está disponível através de um [painel de dados](#) interativo, que consolida as informações extraídas dos pedidos de patente e oferece a visualização dos dados, permitindo análises segmentadas utilizando-se os parâmetros empregados neste estudo.

