

PATENTES VERDES NO AGRONEGÓCIO BRASILEIRO: AVANÇOS, DESAFIOS E PERSPECTIVAS

GREEN PATENTS IN BRAZILIAN AGRIBUSINESS: ADVANCES, CHALLENGES,
AND PERSPECTIVES

Ciências Agrárias • 14/05/2026

REGISTRO DOI: [10.70773/revistatopicos/778603947](https://doi.org/10.70773/revistatopicos/778603947)

Cristiani de Castro Viana¹

Benedito de Jesus da Silva Rodrigues²

Bosco Silveira Brito³

Eduardo Carvalho de Moraes⁴

Wagner Luiz Gonçalves da Silva⁵

João Chaves de Oliveira Neto⁶

Wilson Luna Machado Alencar⁷

RESUMO

As patentes verdes têm assumido papel estratégico no fortalecimento da inovação sustentável no agronegócio brasileiro, especialmente diante das crescentes exigências ambientais e da competitividade global. Este estudo tem como objetivo analisar a evolução, as limitações e as perspectivas das patentes verdes no setor agropecuário nacional. Metodologicamente, a pesquisa caracteriza-se como qualitativa, de natureza exploratória, baseada em revisão bibliográfica e análise de dados secundários provenientes de relatórios do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI). Os resultados indicam crescimento significativo no número de depósitos de tecnologias sustentáveis, com destaque para áreas como biotecnologia agrícola, energias renováveis e gestão de resíduos. No entanto, persistem desafios estruturais, como a dependência de tecnologias estrangeiras, a baixa participação de empresas nacionais e a concentração regional dos depósitos nas regiões Sul e Sudeste, em contraste com a baixa representatividade da Amazônia Legal. Conclui-se que o fortalecimento de políticas públicas, a ampliação dos investimentos em pesquisa e o estímulo à integração entre universidades, empresas e produtores rurais são fundamentais para consolidar o Brasil como referência em inovação sustentável no agronegócio.

Palavras-chave: Patentes verdes; Agronegócio brasileiro; Inovação tecnológica; Propriedade intelectual; INPI.

ABSTRACT

Green patents have assumed a strategic role in strengthening sustainable innovation in Brazilian agribusiness, especially in light of increasing environmental demands and global competitiveness. This study aims to analyze the evolution, limitations, and perspectives of green patents in the national agricultural sector.

Methodologically, the research is characterized as qualitative and exploratory in nature, based on a literature review and analysis of secondary data from reports of the Instituto Nacional da Propriedade Industrial. The results indicate a significant increase in the number of sustainable technology filings, particularly in areas such as agricultural biotechnology, renewable energy, and waste management. However, structural challenges persist, including dependence on foreign technologies, low participation of domestic companies, and the regional concentration of filings in the South and Southeast regions, in contrast to the low representation of the Legal Amazon. It is concluded that strengthening public policies, expanding investments in research, and promoting integration among universities, companies, and rural producers are essential to consolidate Brazil as a reference in sustainable innovation in agribusiness.

Keywords: Green patents; Brazilian agribusiness; Technological innovation; Intellectual property; INPI.

RESUMEN

Las patentes verdes han asumido un papel estratégico en el fortalecimiento de la innovación sostenible en el agronegocio brasileño, especialmente frente a las crecientes exigencias ambientales y la competitividad global. Este estudio tiene como objetivo analizar la evolución, las limitaciones y las perspectivas de las patentes verdes en el sector agropecuario nacional. Metodológicamente, la investigación se caracteriza como cualitativa y de naturaleza exploratoria, basada en revisión bibliográfica y análisis de datos secundarios provenientes de informes del Instituto Nacional da Propriedade Industrial. Los resultados indican un crecimiento significativo en el número de solicitudes de tecnologías sostenibles, destacándose áreas como la biotecnología agrícola, las

energías renovables y la gestión de residuos. No obstante, persisten desafíos estructurales, como la dependencia de tecnologías extranjeras, la baja participación de empresas nacionales y la concentración regional de las solicitudes en las regiones Sur y Sudeste, en contraste con la baja representatividad de la Amazonía Legal. Se concluye que el fortalecimiento de las políticas públicas, la ampliación de las inversiones en investigación y el estímulo a la integración entre universidades, empresas y productores rurales son fundamentales para consolidar a Brasil como referente en innovación sostenible en el agronegocio.

Palabras-clave: Patentes verdes; Agronegocio brasileño; Innovación tecnológica; Propiedad intelectual; INPI

INTRODUÇÃO

O agronegócio brasileiro desempenha papel fundamental na economia nacional, sendo responsável por parcela significativa do Produto Interno Bruto (PIB) e das exportações. Diante desse protagonismo, o setor enfrenta o desafio crescente de conciliar altos níveis de produtividade com práticas ambientalmente sustentáveis, especialmente frente às exigências do mercado internacional e aos compromissos globais relacionados à sustentabilidade.

Nesse contexto, as patentes verdes emergem como instrumentos estratégicos para a proteção e o estímulo ao desenvolvimento de tecnologias limpas e sustentáveis (Moreira, 2021). Essas patentes contribuem para a redução de impactos ambientais, promovendo soluções inovadoras voltadas à agricultura de baixo impacto, ao uso eficiente de recursos naturais e à mitigação de poluentes.

No Brasil, o Programa de Patentes Verdes, instituído pelo Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) em 2012 e atualizado em 2020, tem como principal objetivo acelerar o exame de pedidos de invenções com benefícios ambientais (INPI, 2020). Essa iniciativa possibilita a concessão mais ágil de direitos de propriedade intelectual, incentivando pesquisadores e empresas a investirem em inovação sustentável e ampliando a competitividade do setor agrícola.

Apesar dos avanços observados, a adoção das patentes verdes no agronegócio brasileiro ainda se apresenta limitada. Estudos indicam que, embora o número de depósitos tenha crescido gradualmente, sua participação no total de registros de propriedade industrial permanece reduzida (Maia et al., 2022). Tal cenário evidencia a existência de um potencial ainda pouco explorado, especialmente em áreas como bioenergia, biotecnologia agrícola e manejo sustentável de recursos naturais.

Além disso, a efetiva difusão dessas tecnologias depende da articulação entre universidades, empresas e órgãos governamentais, de modo a transformar o conhecimento científico em soluções aplicáveis ao setor produtivo (Cativelli; Rodriguez; Sanchez, 2022). Embora o meio acadêmico se destaque na geração de conhecimento, o setor privado ainda carece de incentivos e mecanismos que favoreçam a incorporação dessas inovações ao mercado.

Diante desse cenário, o presente estudo tem como objetivo analisar a evolução das patentes verdes no agronegócio brasileiro, destacando seus avanços, limitações e perspectivas futuras. Para isso, são consideradas publicações recentes e dados institucionais,

buscando compreender o papel das políticas de inovação sustentável no fortalecimento tecnológico do país (Travisani; Figueirêdo, 2025).

REFERENCIAL TEÓRICO

PROPRIEDADE INTELECTUAL E PATENTES VERDES

A Propriedade Intelectual (PI) compreende o conjunto de direitos que protege as criações resultantes do intelecto humano, abrangendo produções de natureza científica, tecnológica, artística e industrial. Seu objetivo central é assegurar aos criadores o reconhecimento e a exclusividade temporária de exploração econômica de suas invenções, incentivando o desenvolvimento tecnológico e a inovação.

No contexto brasileiro, a PI está estruturada em diferentes ramos, com destaque para os direitos autorais, a propriedade industrial e a proteção de cultivares e conhecimentos tradicionais. Os direitos autorais abrangem obras literárias, artísticas e científicas, sendo regulados pela Lei nº 9.610/1998. Já a propriedade industrial, regida pela Lei nº 9.279/1996, inclui instrumentos como patentes, marcas, desenhos industriais e indicações geográficas, sendo administrada pelo Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI). Por sua vez, a proteção de cultivares, regulamentada pela Lei nº 9.456/1997, assegura direitos sobre novas variedades vegetais, enquanto os conhecimentos tradicionais são protegidos por legislações relacionadas ao patrimônio genético e à biodiversidade.

Nesse sistema, as patentes ocupam posição de destaque como mecanismo de proteção da inovação tecnológica. Elas conferem ao inventor o direito exclusivo de exploração comercial de uma

invenção por tempo determinado, geralmente de 20 anos, ao mesmo tempo em que tornam públicas as informações técnicas do invento, contribuindo para a disseminação do conhecimento e o avanço científico.

No cenário contemporâneo, marcado por desafios ambientais globais, emerge o conceito de patentes verdes, que se refere a invenções com potencial de gerar benefícios ambientais, seja pela redução de impactos negativos, pelo uso eficiente de recursos naturais ou pela mitigação das mudanças climáticas. Essas tecnologias abrangem áreas como energias renováveis, biotecnologia, gestão de resíduos, agricultura sustentável e processos industriais menos poluentes.

No Brasil, o Programa de Patentes Verdes, instituído pelo INPI em 2012, tem como objetivo acelerar o exame de pedidos relacionados a tecnologias ambientalmente sustentáveis, reduzindo significativamente o tempo de concessão das patentes. Essa iniciativa busca estimular investimentos em pesquisa e desenvolvimento, fortalecer a competitividade nacional e promover a difusão de soluções tecnológicas voltadas à sustentabilidade.

Além de sua função jurídica, as patentes verdes desempenham papel estratégico como instrumentos de política pública, contribuindo para a transição para uma economia de baixo carbono. Nesse sentido, estão alinhadas aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente aqueles relacionados à energia limpa, inovação, produção responsável e ação climática.

Apesar dos avanços institucionais, persistem desafios para a ampliação do uso das patentes verdes no Brasil, como o baixo

investimento em inovação por parte do setor privado, a limitada integração entre políticas industriais e ambientais e a necessidade de maior capacitação em propriedade intelectual. A superação dessas barreiras é fundamental para consolidar um ambiente de inovação sustentável no país.

PATENTES VERDES NO AGRONEGÓCIO BRASILEIRO

As patentes verdes têm assumido papel estratégico no agronegócio brasileiro ao promoverem a proteção, difusão e valorização de tecnologias voltadas à sustentabilidade. Em um setor marcado por elevada produtividade e dinamismo, as demandas ambientais contemporâneas ampliaram o escopo da inovação, aproximando as práticas agrícolas dos princípios da eco-inovação. Conforme Driessen e Hillebrand (2002) e Rennings (2000), a inovação ambiental não se limita à redução de impactos, mas também envolve a geração de benefícios econômicos, sociais e ecológicos integrados.

Nesse contexto, as patentes verdes caracterizam invenções com potencial mensurável de mitigação de impactos ambientais, conservação de recursos naturais e recuperação de áreas degradadas. No agronegócio, essas tecnologias manifestam-se em diferentes segmentos produtivos, refletindo a complexidade e a diversidade do setor.

Uma das áreas de maior destaque é a de energias renováveis, com inovações voltadas à produção de biogás e biometano a partir de resíduos agropecuários, sistemas solares aplicados à irrigação e melhorias na eficiência energética de máquinas agrícolas. Essas soluções contribuem para a redução de custos operacionais e para o

cumprimento de metas de descarbonização, alinhando o agronegócio às exigências de sustentabilidade (Franchi, 2024).

Outro campo relevante é o manejo sustentável de resíduos, especialmente em cadeias produtivas intensivas, como suinocultura, avicultura e cana-de-açúcar. Tecnologias associadas a esse segmento incluem processos de reaproveitamento de resíduos como fertilizantes orgânicos, sistemas de compostagem e soluções biotecnológicas que reintegram resíduos ao ciclo produtivo. Conforme Carrillo-Hermosilla et al. (2010), tais inovações promovem não apenas mitigação de impactos, mas também transformações estruturais nos modelos produtivos.

O controle biológico de pragas destaca-se como um dos segmentos mais promissores, envolvendo o uso de microrganismos, extratos naturais e organismos geneticamente modificados como alternativas ao uso intensivo de defensivos químicos. Esse avanço está associado à crescente demanda por alimentos mais saudáveis e ao fortalecimento da agricultura sustentável, além de impulsionar o surgimento de startups de base biotecnológica (Tariq et al., 2017).

No cenário nacional, o desenvolvimento das patentes verdes é fortemente influenciado pelo Programa de Patentes Verdes do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI). Dados recentes indicam maior concentração de pedidos nas áreas de gerenciamento de resíduos, energias alternativas e agricultura sustentável, evidenciando tendências tecnológicas relevantes (INPI, 2024).

Apesar desse avanço, a distribuição das patentes no território brasileiro apresenta significativa desigualdade regional. Regiões

com maior infraestrutura de inovação, como Sudeste e Sul, concentram a maior parte dos depósitos, enquanto a Amazônia Legal apresenta participação reduzida, mesmo possuindo elevado potencial biotecnológico. Essa assimetria evidencia a necessidade de políticas públicas voltadas ao fortalecimento de ecossistemas de inovação em regiões menos desenvolvidas (Carvalho, 2024).

No âmbito empresarial, destaca-se o crescimento de companhias voltadas ao desenvolvimento de bioinsumos e soluções sustentáveis, que vêm ampliando sua participação no sistema de patentes. Esse movimento reflete a transição do agronegócio brasileiro para modelos produtivos mais alinhados à sustentabilidade e à inovação tecnológica.

Em comparação ao cenário internacional, o Brasil ainda apresenta menor volume de depósitos de patentes verdes em relação a países como China, Estados Unidos e Japão. No entanto, o país possui vantagens estratégicas relevantes, como elevada biodiversidade, matriz energética relativamente limpa e forte base agroindustrial, que podem impulsionar sua inserção no contexto global da inovação sustentável (Franchi, 2024).

Dessa forma, a consolidação das patentes verdes no agronegócio brasileiro depende do fortalecimento da integração entre universidades, empresas e produtores rurais, da ampliação de investimentos em pesquisa e desenvolvimento e da implementação de políticas públicas eficazes. As patentes verdes, nesse sentido, configuram-se não apenas como instrumentos jurídicos de proteção, mas como elementos estruturantes para a construção de um modelo agrícola mais competitivo, inovador e ambientalmente sustentável.

DESENVOLVIMENTO TÉCNICO E MARCAS COLETIVAS A PARTIR DA VISITA TÉCNICA DE CAMPO

A realização de visita técnica à Horta Hidropônica Maria Sena possibilitou a análise prática do desenvolvimento técnico associado a sistemas produtivos sustentáveis no agronegócio brasileiro, especialmente aqueles alinhados aos princípios das patentes verdes. O sistema hidropônico do tipo NFT (Nutrient Film Technique) observado caracteriza-se pelo uso eficiente de recursos naturais, como água e nutrientes, além da redução significativa do uso de defensivos agrícolas e da otimização do espaço produtivo, aspectos amplamente reconhecidos na literatura sobre cultivo hidropônico (Resh, 2013; FAO, 2021).

Do ponto de vista tecnológico, o sistema apresenta elementos que evidenciam inovação incremental, como o controle automatizado da solução nutritiva, o monitoramento de parâmetros físico-químicos (pH e condutividade elétrica) e a racionalização do uso de insumos. Tais características indicam a adoção de práticas que reduzem impactos ambientais e aumentam a eficiência produtiva, sendo compatíveis com os critérios de tecnologias sustentáveis discutidos por autores da área de eco-inovação (Carrillo-Hermosilla et al., 2010).

No contexto da Propriedade Intelectual, observa-se que adaptações tecnológicas aplicadas a sistemas hidropônicos, como melhorias na eficiência energética, no reaproveitamento de água e na automação de processos, podem configurar objetos potencialmente patenteáveis, desde que atendam aos requisitos de novidade, atividade inventiva e aplicação industrial (INPI, 2020). Esse aspecto evidencia o potencial do agronegócio brasileiro como ambiente

gerador de inovações sustentáveis com valor econômico e tecnológico.

Além disso, a incorporação de tecnologias sustentáveis contribui para o aumento da competitividade dos empreendimentos agrícolas, ao agregar valor aos produtos e processos produtivos. A proteção dessas inovações por meio de patentes verdes pode estimular investimentos em pesquisa e desenvolvimento, além de favorecer a formação de parcerias entre produtores rurais, universidades e instituições de pesquisa, conforme discutido por estudos sobre inovação no setor agropecuário (EMBRAPA, 2023).

A visita técnica também evidencia a importância da integração entre conhecimento empírico e científico no desenvolvimento de soluções inovadoras. A articulação entre práticas produtivas, inovação tecnológica e proteção intelectual reforça o papel das patentes verdes como instrumentos de difusão de tecnologias limpas e de promoção de modelos agrícolas mais sustentáveis (OECD, 2022).

Dessa forma, a análise do caso estudado demonstra que iniciativas locais, mesmo em pequena escala, possuem potencial para gerar inovações relevantes no contexto da sustentabilidade agrícola. A valorização e proteção dessas soluções são fundamentais para ampliar sua difusão e contribuir para o fortalecimento do agronegócio brasileiro sob uma perspectiva ambiental e tecnologicamente orientada.

METODOLOGIA

A presente pesquisa caracteriza-se como um estudo de natureza qualitativa, com abordagem exploratória e descritiva, voltado à

análise das patentes verdes no contexto do agronegócio brasileiro.

Do ponto de vista metodológico, o estudo foi desenvolvido por meio de revisão bibliográfica, contemplando artigos científicos, livros e documentos institucionais relacionados à Propriedade Intelectual, inovação sustentável e patentes verdes. Foram priorizadas publicações recentes, com o objetivo de garantir a atualidade e a relevância das informações analisadas.

Além disso, realizou-se análise documental a partir de dados secundários provenientes do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), especialmente relatórios do Observatório de Tecnologias Verdes e estudos voltados ao monitoramento de patentes no Brasil. Essa etapa permitiu identificar tendências de crescimento, áreas tecnológicas predominantes e a distribuição regional dos depósitos de patentes verdes.

Como complemento, foi incorporado um estudo de caso a partir de visita técnica realizada em uma unidade produtiva agrícola com sistema hidropônico. Essa abordagem possibilitou a observação prática da aplicação de tecnologias sustentáveis, bem como a análise de seu potencial de enquadramento no âmbito das patentes verdes.

A análise dos dados foi conduzida de forma qualitativa e interpretativa, buscando estabelecer relações entre o desenvolvimento tecnológico, as políticas públicas de incentivo à inovação e os desafios enfrentados pelo agronegócio brasileiro na adoção de soluções sustentáveis. Dessa forma, a pesquisa visa oferecer uma compreensão integrada sobre o papel das patentes

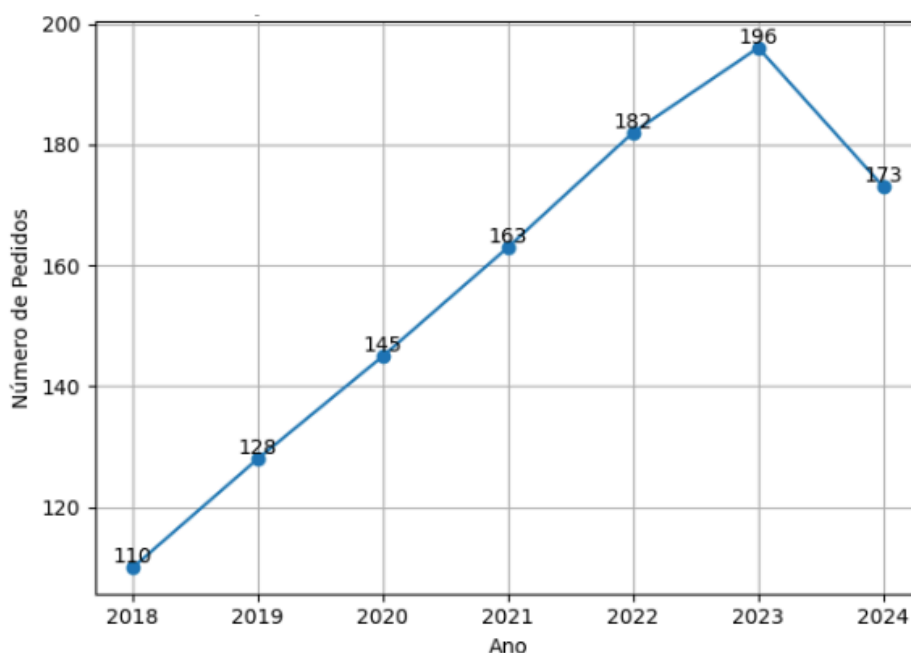
verdes como instrumento de promoção da inovação e sustentabilidade no setor agropecuário.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos dados provenientes do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) evidencia um crescimento significativo no número de depósitos de patentes verdes no agronegócio brasileiro ao longo dos últimos anos. Esse comportamento reflete o fortalecimento das políticas públicas de incentivo à inovação sustentável e a crescente incorporação de tecnologias voltadas à redução de impactos ambientais no setor produtivo.

Nesse contexto, o Gráfico 1 apresenta a evolução dos depósitos de patentes verdes no Brasil entre 2018 e 2024, evidenciando uma tendência de crescimento contínuo ao longo do período analisado.

Gráfico 1: Evolução das Patentes Verdes no Brasil (2018–2024)



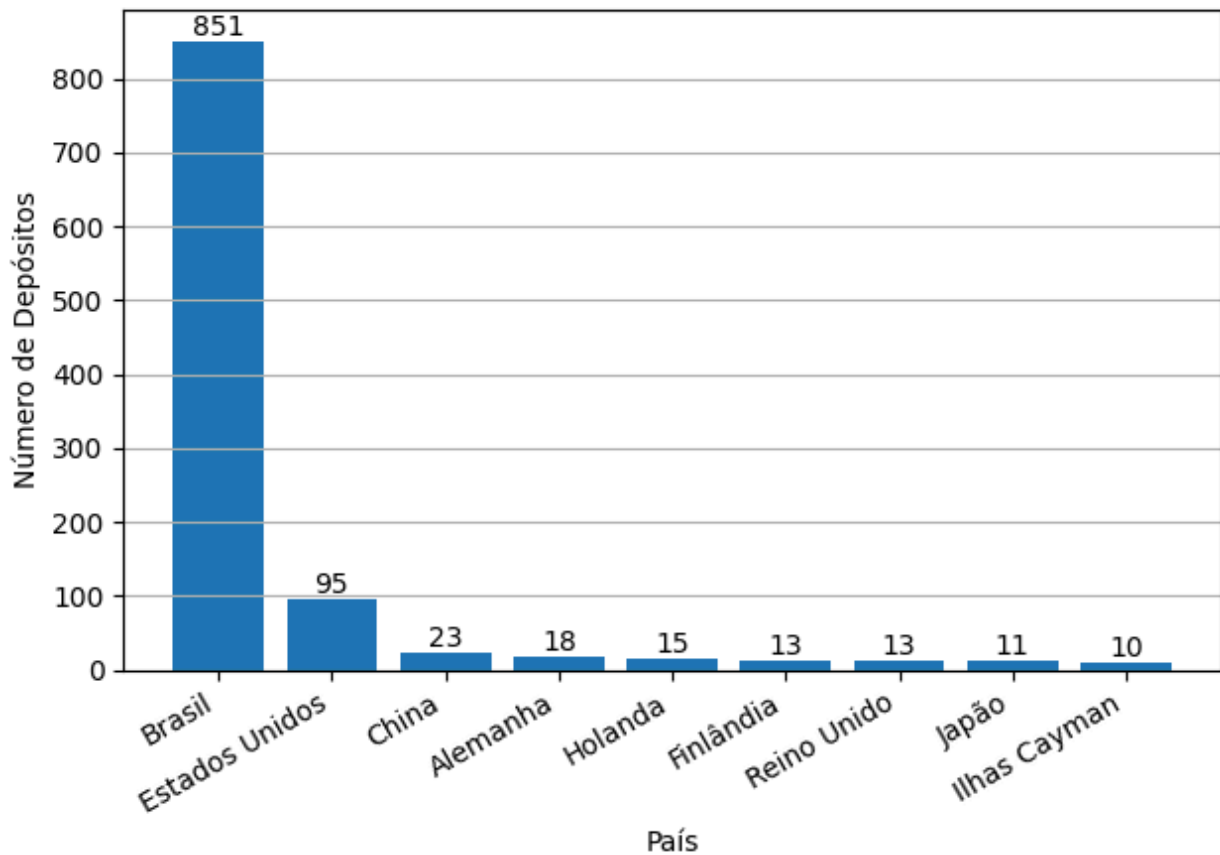
Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados do INPI (2025).

Observa-se que o número de depósitos passou de 110 registros em 2018 para 196 em 2023, representando um crescimento expressivo superior a 78%. Em 2024, verifica-se uma leve redução para 173 depósitos, possivelmente associada a fatores conjunturais, como variações econômicas ou ajustes institucionais, sem comprometer a tendência geral de expansão observada no período.

Esse avanço está diretamente relacionado ao desenvolvimento de áreas estratégicas, como biotecnologia agrícola, bioinsumos, agricultura de precisão e manejo sustentável de resíduos, que desempenham papel fundamental na transição para um modelo agrícola mais eficiente e ambientalmente responsável (INPI, 2022; Franchi, 2024).

No cenário internacional, o Brasil ainda apresenta participação inferior em comparação a países líderes em inovação tecnológica, como China, Estados Unidos e Japão. O Gráfico 2 ilustra a distribuição dos depósitos de patentes verdes por país no período de 2004 a 2024, permitindo uma análise comparativa entre os principais atores globais.

Gráfico 2: Distribuição dos depósitos de patentes verdes por país (2004–2024)

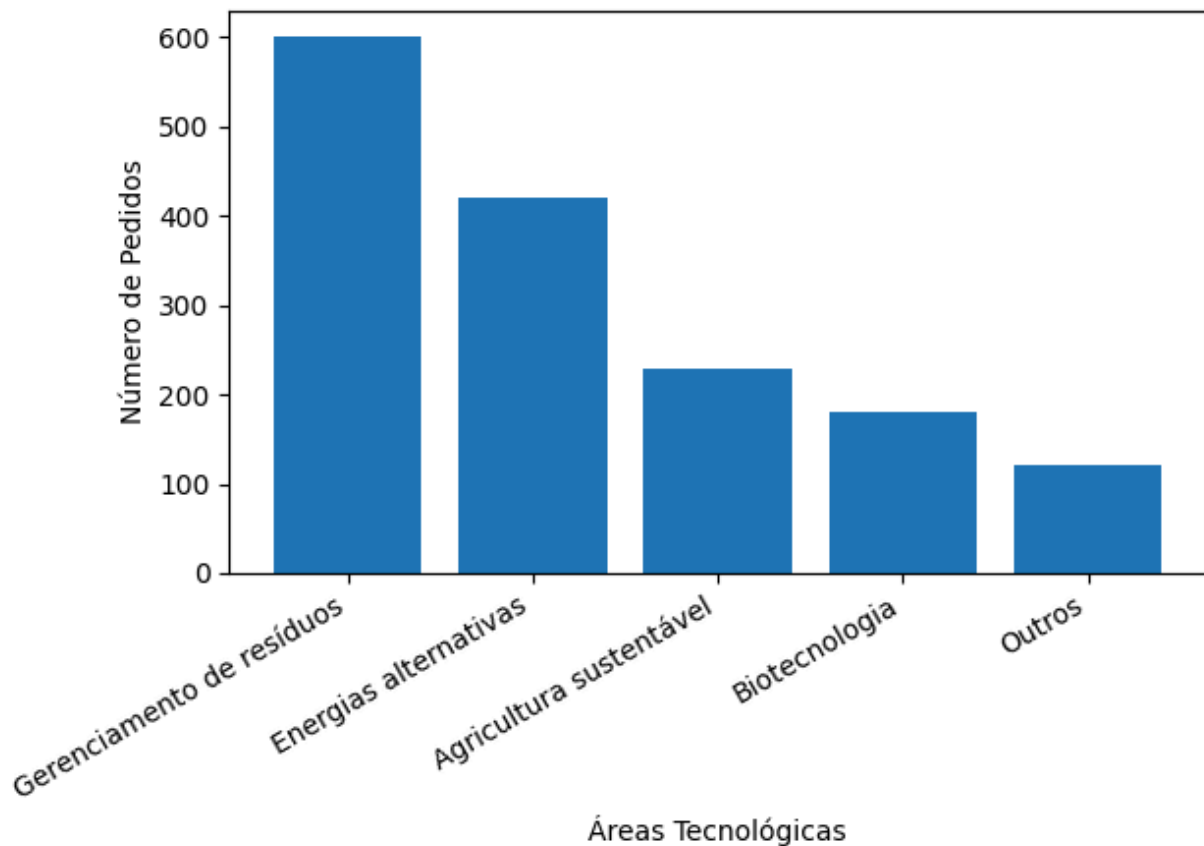


Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados do INPI (2025).

Embora o Brasil apresente destaque no conjunto de dados analisado, é importante considerar que, no contexto global mais amplo, países com maior investimento em pesquisa e desenvolvimento mantêm liderança consolidada. Essa análise reforça a necessidade de ampliação da capacidade inovadora nacional para aumentar a competitividade do país no cenário internacional.

Com o objetivo de aprofundar a análise das tendências tecnológicas associadas às patentes verdes, o Gráfico 3 apresenta a distribuição dos depósitos por área tecnológica, evidenciando os principais segmentos de inovação no agronegócio brasileiro.

Gráfico 3: Distribuição das Patentes Verdes por área tecnológica



Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados do INPI (2025).

Observa-se que as áreas de gerenciamento de resíduos e energias alternativas concentram a maior parte dos depósitos, refletindo a crescente preocupação com a eficiência no uso de recursos naturais e a redução de impactos ambientais. As áreas de agricultura sustentável e biotecnologia também apresentam participação relevante, indicando a diversificação das estratégias de inovação no setor.

Apesar dos avanços observados, o cenário nacional ainda apresenta desafios estruturais importantes. Destaca-se a predominância de depositantes estrangeiros, evidenciando uma dependência tecnológica significativa, além da baixa participação de empresas nacionais no sistema de patentes. Esse contexto reforça a necessidade de fortalecimento das políticas públicas voltadas ao estímulo à inovação interna.

Outro aspecto relevante refere-se à distribuição regional das patentes verdes. Os dados indicam forte concentração nas regiões Sul e Sudeste, enquanto regiões como a Amazônia Legal apresentam participação reduzida, mesmo possuindo elevado potencial biotecnológico. Essa desigualdade evidencia limitações relacionadas à infraestrutura, à capacitação técnica e ao acesso a investimentos em pesquisa e desenvolvimento (Carvalho, 2024; Montaury, 2024).

Além disso, observa-se que fatores externos, como acordos internacionais e exigências do mercado global, têm impulsionado o desenvolvimento de tecnologias sustentáveis no Brasil, incentivando empresas do agronegócio a investirem em soluções alinhadas a padrões ambientais mais rigorosos (Carvalho, 2024).

Por fim, em relação ao status dos pedidos, verifica-se que uma parcela significativa das patentes não atinge a fase de concessão, seja por arquivamento ou por dificuldades no cumprimento dos requisitos legais. Esse cenário evidencia que os desafios não se restringem ao depósito das patentes, mas também envolvem a gestão, o acompanhamento técnico e a efetiva transformação das invenções em aplicações práticas no mercado.

Dessa forma, os resultados indicam que as patentes verdes vêm se consolidando como instrumento relevante para a promoção da sustentabilidade no agronegócio brasileiro. Contudo, seu avanço ainda depende da ampliação de investimentos em pesquisa e desenvolvimento, da redução das desigualdades regionais e do fortalecimento da integração entre universidades, empresas e produtores rurais, de modo a transformar o potencial tecnológico em inovação efetiva e competitiva.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise das patentes verdes no agronegócio brasileiro evidencia que o país vem avançando de forma significativa na incorporação de práticas e tecnologias voltadas à sustentabilidade, embora ainda enfrente desafios estruturais relevantes. Ao longo do estudo, constatou-se que o crescimento no número de depósitos de patentes verdes está diretamente relacionado ao fortalecimento das políticas públicas de incentivo à inovação, bem como à crescente demanda por soluções produtivas alinhadas às exigências ambientais e de mercado.

Os resultados indicam que áreas como biotecnologia agrícola, bioinsumos, energias renováveis e manejo sustentável de resíduos têm se destacado como principais vetores de inovação no setor. Esse cenário demonstra uma mudança gradual no modelo produtivo do agronegócio brasileiro, que passa a incorporar, de forma mais consistente, práticas orientadas à eficiência no uso de recursos naturais e à redução de impactos ambientais.

No entanto, a pesquisa também evidenciou limitações importantes, como a dependência de tecnologias estrangeiras, a baixa participação de empresas nacionais no sistema de patentes e a forte concentração regional dos depósitos nas regiões Sul e Sudeste. A reduzida representatividade da Amazônia Legal, apesar de seu elevado potencial biotecnológico, reforça a necessidade de políticas públicas mais direcionadas à promoção da inovação em regiões menos desenvolvidas.

Adicionalmente, verificou-se que os desafios relacionados às patentes verdes não se restringem ao seu depósito, mas também

envolvem aspectos como gestão, acompanhamento técnico e transformação das invenções em aplicações efetivas no mercado. Nesse sentido, a integração entre universidades, empresas e produtores rurais mostra-se fundamental para ampliar a difusão de tecnologias sustentáveis e fortalecer o ecossistema de inovação no país.

Destaca-se, ainda, que o Brasil possui vantagens estratégicas relevantes, como sua elevada biodiversidade, matriz energética relativamente limpa e sólida base agroindustrial, que podem impulsionar sua inserção no cenário global da inovação sustentável. No entanto, para que esse potencial se converta em liderança internacional, torna-se indispensável ampliar investimentos em pesquisa e desenvolvimento, fortalecer a proteção da propriedade intelectual e promover maior articulação entre os diferentes atores do sistema de inovação.

Dessa forma, conclui-se que as patentes verdes representam não apenas instrumentos de proteção jurídica, mas elementos estratégicos para a construção de um agronegócio mais competitivo, inovador e ambientalmente sustentável. O fortalecimento desse mecanismo pode contribuir significativamente para posicionar o Brasil como referência mundial em tecnologias sustentáveis aplicadas ao setor agropecuário, desde que acompanhado por políticas públicas eficazes, investimentos contínuos e redução das desigualdades regionais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, J.; ROCHA, V. Distribuição regional da inovação verde no Brasil. **Revista Brasileira de Inovação Sustentável**, v. 7, n. 2, p. 80–94,

2023. Disponível em: <https://rbinovacao.org/almeida2023>. Acesso em: 30 out. 2025.

BARTELS, G. C.; NELISSEN, W. J. A. (Ed.). Marketing for sustainability: towards transactional policy-making. Amsterdam: IOS Press, 2002.

CARRILLO-HERMOSILLA, J.; DEL RÍO, P.; KÖNNÖLÄ, T. Diversity of eco-innovations: reflections from selected case studies. **Journal of Cleaner Production**, v. 18, n. 10–11, p. 1073–1083, 2010.

CARVALHO, F. Sustentabilidade e competitividade: a influência dos acordos internacionais nas patentes verdes. **Revista de Comércio Exterior Sustentável**, v. 11, n. 1, p. 41–53, 2024. Disponível em: <https://rcesustentavel.org/carvalho2024>. Acesso em: 10 nov. 2025.

CATIVELLI, A.; RODRIGUEZ, J. M.; SANCHEZ, M. L. L. Patentes verdes brasileiras: comportamento das invenções que recebem o maior número de citações. **Em Questão**, v. 28, n. 2, p. 1–15, 2022. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/EmQuestao/article/view/116098>. Acesso em: 22 out. 2025.

DIAS, R.; FERREIRA, M. Tendências tecnológicas e patentes ambientais no agronegócio. **Caderno de Tecnologia Verde**, v. 9, n. 1, p. 55–67, 2022. Disponível em: <https://ctverde.org.br/dias2022>. Acesso em: 03 out. 2025.

DRIESSEN, P. H.; HILLEBRAND, B. Adoption and diffusion of green innovations. **Ecological Economics**, v. 32, n. 2, p. 319–332, 2000.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). Tecnologias sustentáveis no agronegócio brasileiro. Brasília: EMBRAPA, 2023.

FANHAIMPORK, D.; MELO, D. R. A. Desempenho e tendências das patentes verdes na Amazônia Legal. **Cadernos de Prospecção**, v. 15, n. 2, p. 507–522, 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/46221>. Acesso em: 22 out. 2025.

FRANCHI, C. A. Inovação verde e dependência tecnológica no agronegócio brasileiro. **Revista de Políticas de Inovação e Sustentabilidade**, v. 12, n. 1, p. 45–59, 2024.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL (INPI). Patentes verdes: exame prioritário. Rio de Janeiro: INPI, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/en/services/patents/prioritized-examination/pilot-projects/green-patents>. Acesso em: 20 dez. 2025.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL (INPI). Radar: Agricultura Sustentável. Rio de Janeiro: INPI, 2022. Disponível em: https://www.gov.br/inpi/pt-br/assuntos/informacao/RadarAgriculturaSustentavel_final_2022.pdf. Acesso em: 20 out. 2025.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL (INPI). Radar Tecnologias Verdes. Rio de Janeiro: INPI, 2023.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL (INPI). Observatório de Tecnologias Verdes. Rio de Janeiro: INPI, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/patentes/observatorio-de-tecnologias-verdes>. Acesso em: 15 jan. 2026.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL (INPI). Observatório de Tecnologias Verdes. Rio de Janeiro: INPI, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/patentes/observatorio-de-tecnologias-verdes>. Acesso em: 16 jan. 2026.

MAIA, E. S. L. et al. Monitoramento tecnológico das patentes verdes no cenário brasileiro. **Cadernos de Prospecção**, v. 15, n. 3, p. 705–722, 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/47265>. Acesso em: 22 out. 2025.

MONTAURY, A. Patentes verdes: estudo do INPI revela que a Amazônia Legal teve apenas 20 pedidos até 2024. 2024. Disponível em: <https://montaury.com.br/pt/patentes-verdes-estudo-do-inpi-revela-que-a-amazonia-legal-teve-apenas-20-pedidos-ate-2024>. Acesso em: 22 out. 2025.

MOREIRA, P. Panorama atualizado do patenteamento acelerado para invenções verdes no Brasil. **WIPO Magazine**, 18 maio 2021. Disponível em: <https://www.wipo.int/pt/web/wipo-magazine/articles/updated-landscape-on-expedited-protection-of-green-inventions-in-brazil-55868>. Acesso em: 20 dez. 2025.

OECD. Agricultural innovation systems. Paris: OECD, 2022.

RENNINGS, K. Redefining innovation — eco-innovation research and the contribution from ecological economics. **Ecological Economics**, v. 32, n. 2, p. 319–332, 2000.

RESH, H. M. Hydroponic Food Production. 7. ed. Boca Raton: CRC Press, 2013.

SILVA, T. et al. Inteligência artificial e biotecnologia aplicadas à agricultura sustentável. **Revista Brasileira de Agroinovação**, v. 14, n. 2, p. 22–35, 2024. Disponível em: <https://agroinovacao.org/silva2024>. Acesso em: 20 dez. 2025.

TARIQ, A.; BADIR, Y. F.; TARIQ, W.; BHUTTA, U. S. Drivers and consequences of green product and process innovation. **Technology in Society**, v. 51, p. 8–23, 2017.

TRAVISANI, S.; FIGUEIRÊDO, T. Patentes verdes: o caminho para acelerar a competitividade brasileira no mercado de bioinsumos. **AgFeed**, 2025. Disponível em: <https://agfeed.com.br/campo-das-ideias/artigo-patentes-verdes-o-caminho-para-acelerar-a-competitividade-brasileira-no-mercado-de-bioinsumos>. Acesso em: 22 out. 2025.

¹ Especialização em Propriedade Intelectual – Faculdade Famart, Brasil. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#). Orcid: <https://orcid.org/0009-0002-9730-3229>.

² Mestrado Profissional em Engenharia Industrial – Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, Brasil. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#). Orcid: <https://orcid.org/0009-0004-7497-8682>.

³ Mestrado em Matemática – Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, Brasil. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#). Orcid: <https://orcid.org/0009-0007-2723-4711>.

⁴ Graduação em Meteorologia – Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, Brasil. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-](#)

mail. Orcid: <https://orcid.org/0009-0002-9427-5269>.

⁵ Mestrado em Recursos Naturais da Amazônia – Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, Brasil. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#). Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6717-1822>

⁶ Mestrado em Mestrado em Ciências da Educação – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal. Email: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#). Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7144-0738>

⁷ Doutorado em Engenharia de Recursos Naturais da Amazônia – Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, Brasil. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#). Orcid: <https://orcid.org/0009-0006-3145-6846>