REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 25/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.66104/q1gc4m52
Pages: 1-24

O USO DO GOOGLE PATENTES COMO INDICADOR DE INOVAÇÕES NO AGRONEGÓCIO BRASILEIRO: UMA ABORDAGEM COM ANÁLISE LEXICOMÉTRICA VIA IRAMUTEQ

THE USE OF GOOGLE PATENTS AS AN INDICATOR OF INNOVATIONS IN THE BRAZILIAN AGRIBUSINESS: AN APPROACH WITH LEXICOMETRIC ANALYSIS VIA IRAMUTEQ

EL USO DE GOOGLE PATENTES COMO INDICADOR DE INNOVACIONES EN EL AGROBRASILEÑO: UN ENFOQUE CON ANÁLISIS LEXICOMÉTRICO A TRAVÉS DE IRAMUTEQ

Geferson Gustavo Wagner Mota da Silva
Doutorando em Agronegócios
Universidade Federal de Santa Maria, Campus Palmeira das Missões, Brasil
E-mail: geferson_gustavo@hotmail.com
Orcid: https://orcid.org/0000-0002-2325-4666

Patrícia Figueiredo Stefani
Doutoranda em Agronegócios
Universidade Federal de Santa Maria, Campus Palmeira das Missões, Brasil
E-mail: patriciamfstefani@yahoo.com.br
Orcid: https://orcid.org/0000-0002-1573-8660

Gabriel Nunes de Oliveira
Doutor em Extensão Rural
Universidade Federal de Santa Maria, Campus Santa Maria, Brasil
E-mail: gabriel.n.oliveira@ufsm.br
Orcid: https://orcid.org/0000-0003-0620-4955

Carolina da Rosa Oyarzabal
Doutoranda em Agronegócios
Universidade Federal de Santa Maria, Campus Palmeira das Missões, Brasil
E-mail: carol_oyarzabal@hotmail.com
Orcid: https://orcid.org/0000-0002-8523-5356

Daniel Gross
Doutorando em Agronegócios
Universidade Federal de Santa Maria, Campus Palmeira das Missões, Brasil
E-mail: dgross88@gmail.com
Orcid: https://orcid.org/0000-0001-8591-7122

Eliane Ott dos Reis
Doutoranda em Agronegócios
Universidade Federal de Santa Maria, Campus Palmeira das Missões, Brasil
E-mail: elianeott@gmail.com
Orcid: https://orcid.org/0009-0007-3370-4636

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 25/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.66104/q1gc4m52
Pages: 1-24

Alessandro de Oliveira Rodrigues
Mestrando em Agronegócios
Universidade Federal de Santa Maria, Campus Palmeira das Missões, Brasil
E-mail: alessandroagrogestorh@gmail.com
Orcid: https://orcid.org/0000-0002-8551-1189

Fouad Fabio EL Beitune Said
Doutorando em Agronegócios
Universidade Federal de Santa Maria, Campus Palmeira das Missões, Brasil
E-mail: ffbeitune@yahoo.com.br
Orcid: https://orcid.org/0009-0002-5250-8570

Resumo

O estudo investigou a inovação no agronegócio brasileiro usando patentes como indicador, acessadas via Google Patentes, e analisadas com a ferramenta lexicométrica IRAMUTEQ. Foram coletados 584 registros de patentes, utilizando termos-chave relacionados ao setor. A análise revelou três principais eixos tecnológicos. O primeiro é a biotecnologia agrícola, com foco no desenvolvimento de plantas geneticamente modificadas. O segundo, a automação e maquinário agrícola, enfatiza equipamentos inteligentes e uso de sensores. O terceiro agrupa soluções sustentáveis, como fertilizantes orgânicos e técnicas de irrigação. As análises de similitude e nuvem de palavras destacaram conexões entre termos como "sustentabilidade", "eficiência", "automação", "biotecnologia" e "produtividade". Isso indica que as inovações buscam majoritariamente resolver desafios ligados ao uso eficiente de recursos. Os resultados fornecem ideias valiosas para o direcionamento estratégico, tais como, a união entre Governo e empresas, com vistas a utilizar de informações sobre possíveis gargalos e/ou defasagens do setor, de modo a aportar investimentos em programas de inovação e desenvolvimento, nas áreas mais promissoras, fomentando parcerias público-privadas. A metodologia adotada—integração de dados de patentes com análise lexicométrica—mostra-se uma ferramenta robusta para monitorar tendências tecnológicas e apoiar o desenvolvimento sustentável do agronegócio brasileiro.

Palavras-chave: Inovação agrícola; Prospecção tecnológica; Patentometria; Análise lexical; IRAMUTEQ; Agronegócio brasileiro.

Abstract

The study investigated innovation in Brazilian agribusiness using patents as an indicator, accessed via Google Patents and analyzed with the lexicometric tool IRAMUTEQ. A total of 584 patent records were collected using sector-related keywords. The analysis revealed three main technological axes. The first is agricultural biotechnology, focusing on the development of

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 25/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.66104/q1gc4m52
Pages: 1-24

genetically modified plants. The second, automation and agricultural machinery, emphasizes smart equipment and the use of sensors. The third groups sustainable solutions, such as organic fertilizers and irrigation techniques. The similarity and word cloud analyses highlighted connections between terms such as "sustainability," "efficiency," "automation," "biotechnology," and "productivity." This indicates that the innovations primarily aim to address challenges related to efficient resource use. The results provide valuable insights for strategic direction, such as fostering collaboration between the government and companies. This partnership can leverage information on potential sector bottlenecks or gaps to channel investments into innovation and development programs in the most promising areas, thereby fostering public-private partnerships. The adopted methodology—integrating patent data with lexicometric analysis—proves to be a robust tool for monitoring technological trends and supporting the sustainable development of Brazilian agribusiness.

Keywords: Agricultural innovation; Technological prospecting; Patentometrics; Lexical analysis; IRAMUTEQ; Brazilian agribusiness.

Resumen

El estudio investigó la innovación en el agronegocio brasileño utilizando patentes como indicador, accedidas a través de Google Patents y analizadas con la herramienta lexicométrica IRAMUTEQ. Se recopilaron 584 registros de patentes, utilizando términos clave relacionados con el sector. El análisis reveló tres ejes tecnológicos principales. El primero es la biotecnología agrícola, centrada en el desarrollo de plantas genéticamente modificadas. El segundo, la automatización y maquinaria agrícola, enfatiza equipos inteligentes y el uso de sensores. El tercero agrupa soluciones sostenibles, como fertilizantes orgánicos y técnicas de riego. Los análisis de similitud y nube de palabras destacaron conexiones entre términos como "sostenibilidad", "eficiencia", "automatización", "biotecnología" y "productividad". Esto indica que las innovaciones buscan principalmente resolver desafíos relacionados con el uso eficiente de los recursos. Los resultados proporcionan ideas valiosas para la dirección estratégica, tales como la unión entre el Gobierno y las empresas, con el fin de utilizar información sobre posibles cuellos de botella y/o desfases del sector, de modo a aportar inversiones en programas de innovación y desarrollo, en las áreas más prometedoras, fomentando alianzas público-privadas. La metodología adoptada—integración de datos de patentes con análisis lexicométrico—se muestra como una herramienta robusta para monitorear tendencias tecnológicas y apoyar el desarrollo sostenible del agronegocio brasileño.

Palabras clave: Innovación agrícola; Prospección tecnológica; Patentometría; Análisis léxico; IRAMUTEQ; Agronegocios brasileños.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 25/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.66104/q1gc4m52
Pages: 1-24

1. Introdução

O agronegócio brasileiro destaca-se como pilar da economia nacional e referência global na produção e exportação de alimentos, impulsionado por investimentos em pesquisa em ecossistemas tropicais, adoção de tecnologias inovadoras e sistemas produtivos integrados a energias renováveis, que ampliam a competitividade do país no cenário internacional (Silva G. et al., 2020).

Apesar dos avanços, o agronegócio enfrenta desafios relevantes para a inovação, como a dependência de tecnologias e insumos importados e as crescentes pressões globais relacionadas à demanda por alimentos e energia, à preservação ambiental e ao combate à fome, o que exige práticas mais sustentáveis e soluções tecnológicas inovadoras (Buainain et al., 2013). Nesse contexto, a inovação tecnológica torna-se um elemento essencial para diferenciar economias desenvolvidas de emergentes e superar os desafios econômicos e ambientais contemporâneos.

A promoção da inovação é um desafio central por sua relação com o crescimento econômico e a adaptação a novos paradigmas tecnológicos. Teorias clássicas e neo-schumpeterianas, como as de Solow (1956) e Schumpeter (1988), ressaltam a inovação como fator-chave para o crescimento sustentável e a competitividade de longo prazo. No agronegócio, esse processo envolve o desenvolvimento de produtos, a modernização de processos produtivos, mudanças organizacionais e estratégias de marketing, ampliando o potencial de crescimento e sustentabilidade do setor (OCDE, 2006).

No Brasil, as patentes desempenham papel estratégico como indicadores do progresso tecnológico e das tendências de pesquisa e mercado. Estudos recentes no contexto latino-americano têm aprofundado a compreensão sobre o potencial e as limitações do uso de patentes como proxies para a atividade inventiva em países em desenvolvimento (Díaz, 2023). Contudo, a transferência dessas inovações para o setor produtivo é lenta, revelando uma lacuna entre o desenvolvimento tecnológico e sua aplicação prática, especialmente no agronegócio, onde barreiras estruturais e econômicas limitam a conversão de patentes em soluções efetivas (Adriano; Antunes, 2017; Santos K., 2023).

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 25/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.66104/q1gc4m52
Pages: 1-24

Importa ressaltar, contudo, que a utilização de patentes como *proxy* para inovação requer cautela analítica. Em países em desenvolvimento como o Brasil, o estudo de patentes domésticas revela atividades tecnológicas que, embora não significativas no cenário internacional, são importantes para a compreensão dos processos locais de aprendizado e adaptação de inovações (Albuquerque, 2003).

A literatura em economia da inovação distingue invenção — materializada no registro patentário — de inovação propriamente dita, que pressupõe difusão comercial e impacto produtivo efetivo (Freeman; Soete, 2008). Tampouco toda inovação é patenteável, a exemplo de segredos industriais, inovações organizacionais e estratégias de marketing, o que impõe limites à abrangência de estudos baseados exclusivamente em bases patentárias (Pavitt, 1984). Nesse sentido, a presente investigação adota as patentes como indicador indireto da atividade inventiva e das direções do esforço tecnológico no setor, e não como medida de inovação consumada.

Nesse contexto, o *Google Patentes* destaca-se como ferramenta relevante para o acesso a dados globais, cuja potencialidade analítica é ampliada quando associada a métodos avançados, como os do *software IRAMUTEQ*. Essa combinação permite identificar padrões e tendências de inovação de forma sistemática, oferecendo uma visão abrangente das dinâmicas tecnológicas do agronegócio brasileiro (Camargo; Justo, 2013).

Objetivos Gerais

Diante do exposto, o presente estudo tem como objetivo geral identificar as tendências e as áreas prioritárias de inovação nas patentes relacionadas ao agronegócio brasileiro, por meio de uma abordagem fundamentada na análise lexicométrica.

2. Método

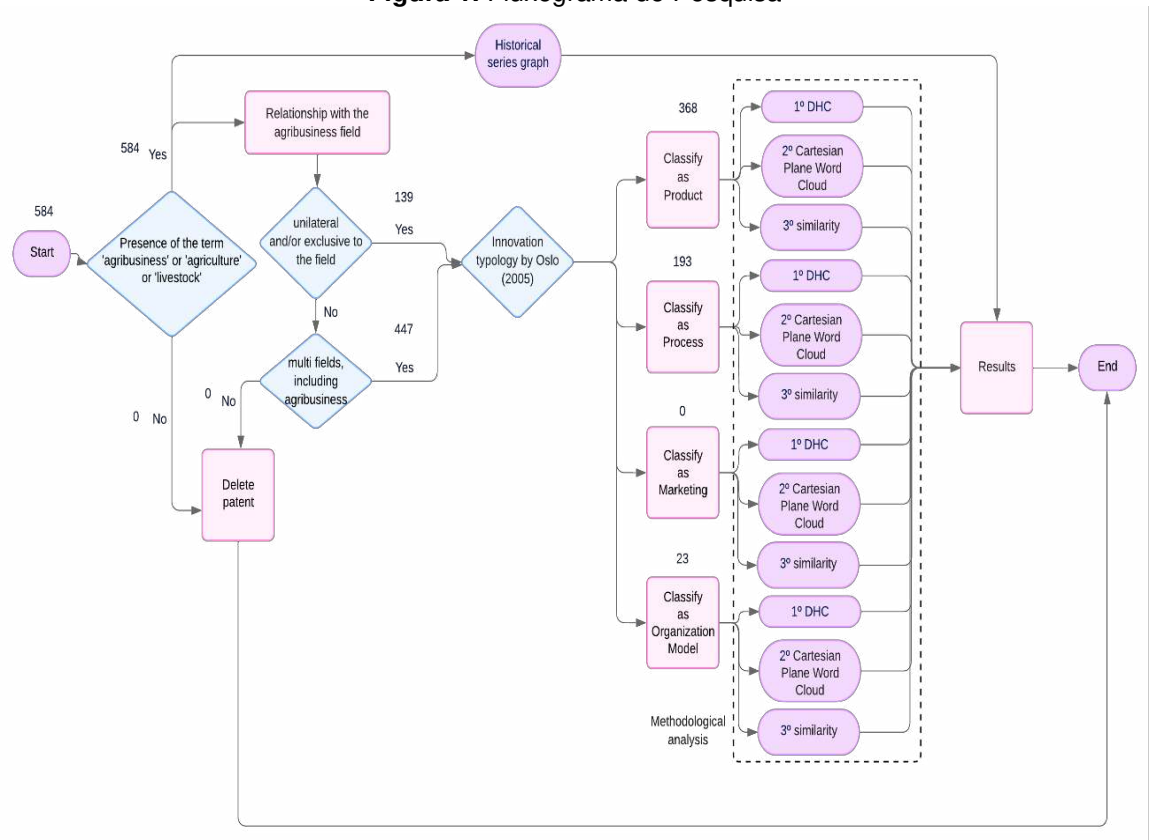
Este estudo baseia em uma abordagem sistemática e estruturada, que visa explorar as tendências e inovações no agronegócio brasileiro a partir de patentes registradas no *Google Patentes*. O processo de coleta, classificação e análise

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 25/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.66104/q1gc4m52
Pages: 1-24

seguiu as etapas do fluxograma de pesquisa (Figura 1), com o objetivo de identificar, por meio de análise lexicométrica, as tendências e áreas prioritárias de inovação no setor.

Figura 1. Fluxograma de Pesquisa



Fonte: elaborado pelos autores (2025).

Convergentemente, como objetivos específicos, buscou-se categorizar as patentes segundo os tipos de inovação; analisar padrões e tendências nas informações coletadas; e identificar termos e conceitos emergentes que subsidiem futuras estratégias inovativas.

Com base em Creswell e Creswell (2021), a pesquisa caracteriza-se como exploratória e descritiva, com abordagem mista (qualitativa e quantitativa), explorando o potencial das patentes como fontes de informação estratégica e utilizando análise descritiva associada a métodos lexicométricos para mapear avanços tecnológicos (Da Silva et al, 2025).

A coleta de dados foi realizada em 15 de outubro de 2024, por meio da plataforma *Google Patentes*. A estratégia de busca combinou termos em português

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 25/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.66104/q1gc4m52
Pages: 1-24

e inglês, utilizando operadores booleanos, conforme a seguinte string: ("tecnologia agrícola" OR "agricultural technology" OR "biotecnologia" OR "biotechnology" OR "maquinário agrícola" OR "agricultural machinery" OR "agricultura de precisão" OR "precision agriculture" OR "defensivo agrícola" OR "pesticide" OR "fertilizante" OR "fertilizer" OR "melhoramento genético" OR "genetic improvement"). Foram aplicados filtros para o período de 2000 a 2024, sem restrição geográfica inicial, a fim de capturar tanto depósitos realizados no Brasil por residentes quanto aqueles provenientes de outros países com potencial aplicação no contexto brasileiro.

A busca inicial retornou 1.247 documentos. Após remoção de duplicatas e aplicação do critério de elegibilidade — manutenção apenas dos registros que continham, no título ou resumo, pelo menos um dos termos 'agronegócio', 'agricultura', 'pecuária', 'agribusiness', 'agriculture' ou 'livestock' —, obteve-se o corpus final de 584 patentes. A opção pelo *Google Patentes* justifica-se por sua acessibilidade, abrangência internacional e disponibilização de textos completos em formato legível por máquina, condição necessária para a análise lexicométrica. A utilização de patentes como fonte para estudos de inovação em contextos latino-americanos tem sido objeto de investigações recentes que buscam aprimorar os indicadores e métodos de análise (Díaz, 2023). Reconhece-se, entretanto, suas limitações frente a bases especializadas como *INPI*, *Espacenet* e *WIPO*, notadamente quanto à consistência na indexação e à representatividade estatística, as quais são discutidas na seção de considerações finais. Contudo, conforme argumenta Albuquerque (2003), o estudo de patentes domésticas em países em desenvolvimento — ainda que por meio de bases secundárias como o *Google Patentes* — é fundamental para capturar atividades tecnológicas que não são refletidas em bases internacionais como o USPTO, ampliando a compreensão sobre a dinâmica inovativa local.

2.1. Procedimentos de Classificação das Patentes

As 584 patentes foram classificadas segundo as tipologias de inovação do Manual de Oslo (OECD, 2005): produto, processo, marketing e organizacional. A classificação foi realizada manualmente por dois pesquisadores de forma

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 25/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.66104/q1gc4m52
Pages: 1-24

independente, com base na leitura dos títulos e resumos. Adotaram-se os seguintes critérios operacionais:

- Inovação de produto: patentes que descrevem novos bens ou serviços, como compostos químicos, formulações, equipamentos ou insumos agrícolas;
- Inovação de processo: patentes que descrevem novos métodos de produção, logística ou distribuição, incluindo técnicas de cultivo, processamento, automação e sistemas de monitoramento;
- Inovação de marketing: patentes relacionadas a mudanças no design, embalagem, posicionamento ou promoção de produtos;
- Inovação organizacional: patentes que descrevem novos métodos organizacionais na gestão do negócio, organização do trabalho ou relações externas, tais como plataformas de integração entre agentes, sistemas de rastreamento e gestão da cadeia produtiva.

Em caso de divergência entre os avaliadores, procedeu-se à análise conjunta para consenso. Reconhece-se o caráter adaptado e exploratório desta classificação, uma vez que o Manual de Oslo foi concebido para inquéritos empresariais e não para documentos patentários. A opção por sua utilização visa estabelecer ponte entre a análise lexicométrica e referenciais consolidados nos estudos de inovação.

As patentes foram submetidas à análise lexicométrica por meio do *software* IRAMUTEQ (*Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires*). Foram realizados os seguintes procedimentos:

- Classificação Hierárquica Descendente (CHD): método que segmenta o corpus em classes lexicais com base na frequência e coocorrência de palavras, permitindo identificar contextos temáticos. O dendrograma resultante apresenta o percentual de segmentos de texto (UCEs) classificados em cada classe, bem como o qui-quadrado (χ^2) de associação das palavras às classes;
- Análise Fatorial de Correspondência (AFC): representação gráfica das classes em plano cartesiano, evidenciando aproximações e distanciamentos semânticos;
- Análise de Similitude: técnica baseada na teoria dos grafos que identifica coocorrências entre palavras, revelando a estrutura de conexões do *corpus*;

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 25/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.66104/q1gc4m52
Pages: 1-24

- Nuvem de palavras: representação visual da frequência das palavras, em que o tamanho é proporcional à ocorrência.

O corpus textual foi constituído pelos títulos e resumos das 584 patentes, totalizando 312.456 ocorrências (palavras), com 8.234 formas distintas. O aproveitamento da CHD foi de 78,3% dos segmentos de texto, índice considerado satisfatório para análises lexicométricas (Camargo; Justo, 2013).

3. Resultados e Discussões

Esta seção apresenta os principais resultados do estudo, com foco na frequência anual de patentes e em sua classificação segundo as tipologias de inovação do Manual de Oslo (OCDE, 2005).

Observa-se baixa atividade inovadora entre 2005 e 2012, seguida de crescimento acentuado a partir de 2012, especialmente entre 2012 e 2015, possivelmente associado a políticas de incentivo tecnológico no setor agrícola. Entre 2015 e 2020, apesar de oscilações, mantém-se tendência de expansão, relacionada à consolidação de tecnologias como agricultura de precisão e biotecnologia.

A partir de 2020, o avanço torna-se mais intenso, alcançando cerca de 90 patentes em 2024, refletindo a ampliação da demanda global por inovação diante de desafios econômicos e ambientais. Esse crescimento está associado a investimentos em PI&D, fortalecimento de startups e adoção de tecnologias digitais, resultando em inovações como irrigação automatizada, monitoramento remoto, defensivos agrícolas e melhoramento genético. A posição estratégica do Brasil no agronegócio reforça a necessidade de produtividade sustentável, estimulando o registro de novas soluções (Bambini; Bonacelli, 2024).

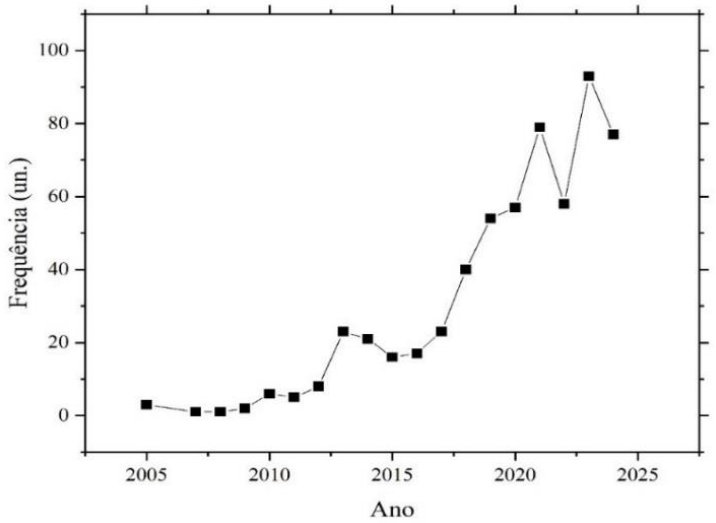
Ademais, o aumento dos depósitos de patentes relaciona-se à intensificação dos investimentos em pesquisa agrícola, impulsionados pela demanda internacional por alimentos e sustentabilidade; Bambini, Bonacelli (2024) destacam a inovação como pilar do crescimento econômico brasileiro, enquanto Marques K. (2024) enfatiza o papel das parcerias entre universidades, centros de pesquisa e empresas privadas no fomento à inovação e na ampliação dos registros. Cabe

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 25/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.66104/q1gc4m52
Pages: 1-24

notar, ainda, que a análise de patentes domésticas — como as capturadas pelo Google Patentes — é particularmente relevante para países em desenvolvimento, uma vez que revela atividades tecnológicas que não seriam identificadas em bases exclusivamente internacionais (Albuquerque, 2003).

Figura 2. Frequência de Patentes por ano



Fonte: elaborado pelos autores (2025).

Para uma análise mais detalhada as patentes do agronegócio foram classificadas segundo as quatro tipologias de inovação definidas no Manual de Oslo (OCDE, 2005), (i) produto, (ii) processo (iii) marketing e (iv) modelos organizacionais.

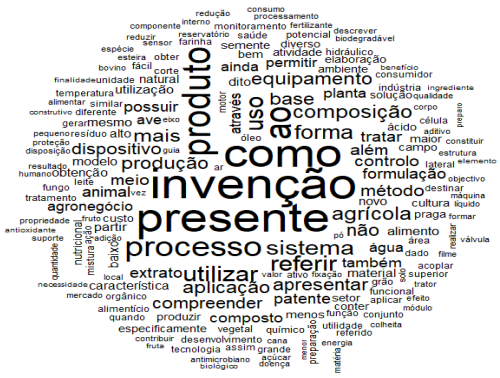
3.1. Inovação em produtos nos agronegócios

A Figura 3 apresenta a (a) nuvem de palavras, (b) classificação hierárquica descente; (C) CHD em plano cartesiano e (D) análise de similitude, relacionados a inovação em produtos nos agronegócios.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

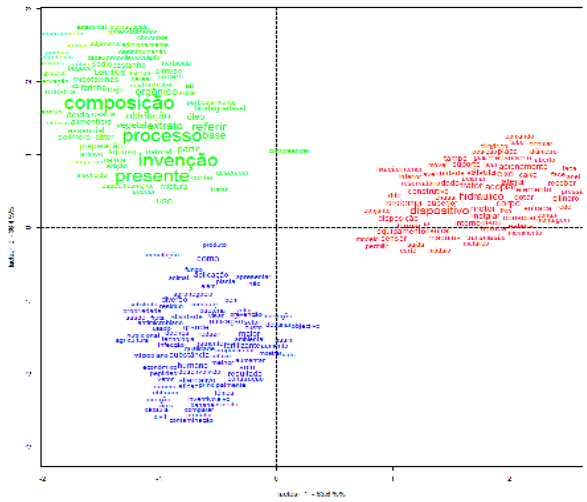
Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 25/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.66104/q1gc4m52
Pages: 1-24

Figura 3. Inovação em produtos

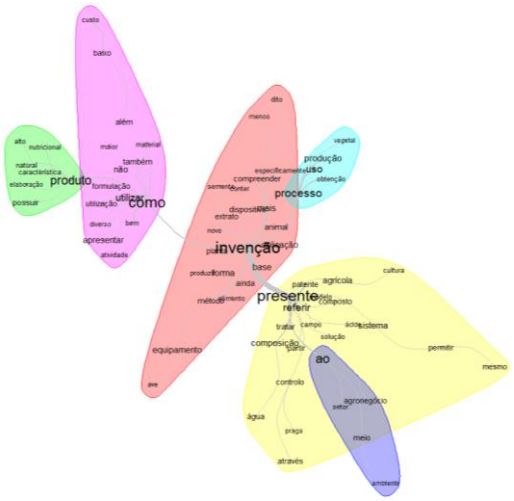


(a) Nuvem de palavras

(b) Classificação Hierárquica Descente



(c) CHD em Plano Cartesiano



(d) Análise de Similitude

Nota: Classificação Hierárquica Descendente com aproveitamento de 78,3% do corpus. Os valores entre parênteses indicam a frequência (n) e o qui-quadrado (χ^2) de associação de cada palavra à respectiva classe. Foram consideradas apenas palavras com $\chi^2 \geq 3{,}84$ ($p < 0{,}05$).

Fonte: elaborado pelos autores (2025).

A análise da inovação em produtos no agronegócio inicia-se com a nuvem de palavras (Figura 3A), que evidencia a centralidade de termos como “invenção”, “produto”, “processo”, “sistema” e “composição”, indicando a forte articulação entre desenvolvimento tecnológico, formulação de insumos e estruturação metodológica das soluções patenteadas.

A nuvem de palavras (Figura 3A) evidencia a centralidade de termos como 'invenção', 'produto' e 'composição', os quais, embora estruturalmente frequentes em documentos patentários, sinalizam ênfase no desenvolvimento de novos

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 25/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.66104/q1gc4m52
Pages: 1-24

insumos e formulações. Diferentemente, termos como 'bacteria', 'fungo' e 'biodegradável' — de menor frequência absoluta, mas com alto poder discriminante — sugerem direcionamento a soluções de base biotecnológica, conforme discutido por Vidal et al. (2020).

A dimensão da proteção intelectual também se evidencia, corroborando Silva G. (2020), ao enfatizar que o registro de patentes assegura exclusividade e estimula o PI&D. Além disso, expressões como “reduzir” e “processamento” remetem à busca por eficiência ambiental, convergindo com Mendonça (2021), que apontam a inovação no tratamento de resíduos como elemento-chave da sustentabilidade. Termos como “sistema” e “método” reforçam a relevância de integração tecnológica e automação, conforme Bolignani e De Lucca Filho (2024), ao destacarem o uso de sistemas inteligentes para controle e tomada de decisão baseada em dados.

A CHD (Figura 3B) organizou o corpus em três classes lexicais. A Classe 1 (34,2%) agregou termos como 'equipamento', 'sensor' e 'automação' ($\chi^2 > 15$), indicando concentração de esforços inventivos em dispositivos para agricultura de precisão (Bernardi et al., 2011). A Classe 2 (31,8%) reuniu 'composição', 'orgânico' e 'fungo' ($\chi^2 > 20$), associando-se a bioinsumos e defensivos alternativos (Vidal et al., 2020). A Classe 3 (34,0%), por sua vez, apresentou termos como 'solo', 'fertilizante' e 'nutriente' ($\chi^2 > 12$), refletindo inovações voltadas à gestão da fertilidade e insumos de base orgânica (Mendonça, 2021).

O plano cartesiano da CHD (Figura 3C) reforça essa segmentação ao distribuir os termos em focos distintos, mas complementares. O quadrante tecnológico evidencia dispositivos, motores e sistemas hidráulicos, associados ao aumento da eficiência operacional, conforme Silva G. et al. (2020), e ao uso de sensores e tecnologias embarcadas para monitoramento em tempo real, segundo Bernardi et al. (2011). O quadrante voltado à sustentabilidade reúne termos como “orgânico” e “biodegradável”, confirmando a expansão de bioinsumos e bioprocessos agrícolas, como apontado por Vidal et al. (2020); e Bolignani, De Lucca Filho (2024). Já o quadrante relacionado à aplicação prática destaca a interface entre pesquisa e campo, reforçando a importância da validação científica

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 25/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.66104/q1gc4m52
Pages: 1-24

e da transferência tecnológica, conforme Mendes; Buainain (2014).

A análise de similitude (Figura 3D) posiciona 'produto' como termo central, conectando-se a dois grandes agrupamentos. O primeiro, articulado em torno de 'composição' e 'orgânico', reforça a tendência à substituição de insumos sintéticos. O segundo, vinculado a 'sistema' e 'equipamento', aponta para a integração tecnológica. A conexão entre esses polos, mediada por 'processo' e 'método', sugere que as inovações em produtos frequentemente implicam novos processos de aplicação, característica típica de setores baseados em ciência (Pavitt, 1984).

De forma holística, os diferentes métodos de análise convergem ao demonstrar que a inovação em produtos no agronegócio brasileiro depende da sinergia entre avanço tecnológico, sustentabilidade ambiental e eficiência operacional, consolidando-se como eixo estruturante do desenvolvimento setorial.

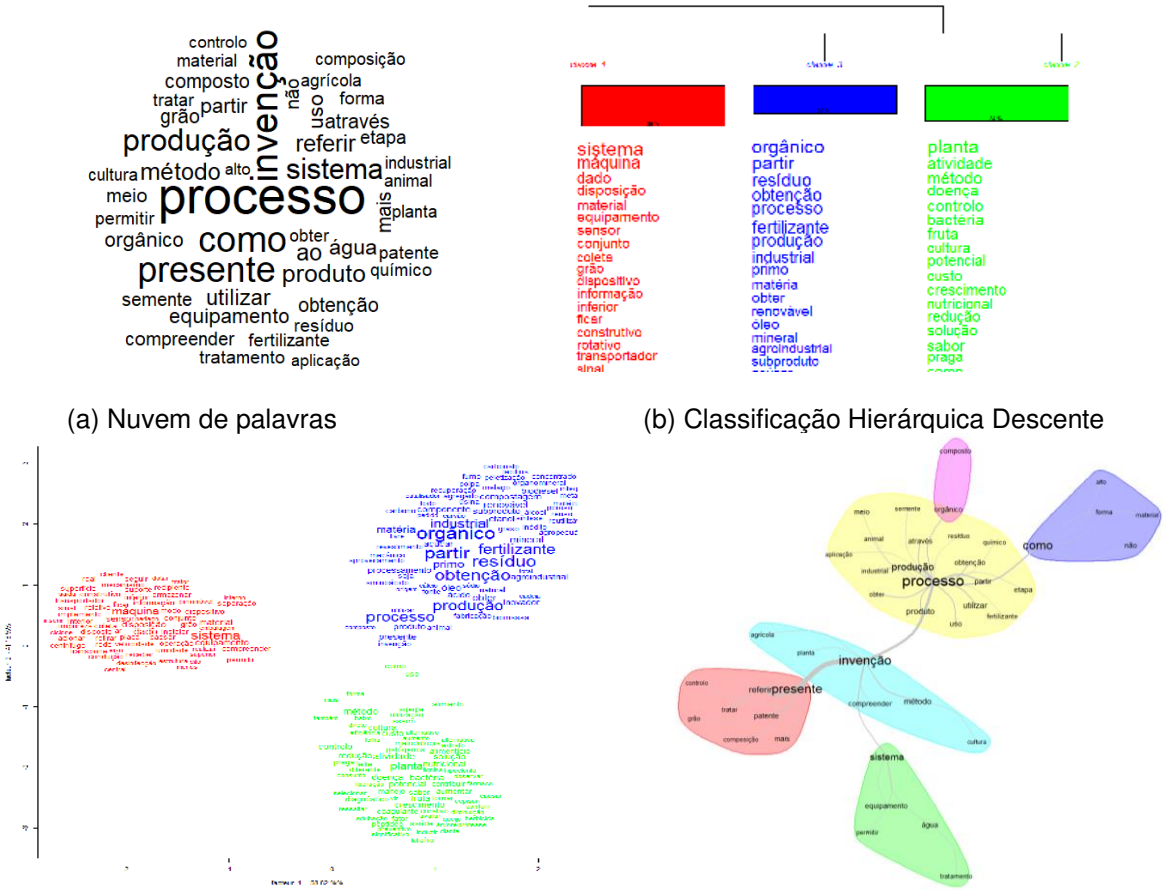
3.2. Inovação em processos nos agronegócios

A análise da Figura 4A demonstra que a inovação em processos no agronegócio brasileiro está orientada à modernização da cadeia produtiva, com ênfase em eficiência, sustentabilidade e otimização de recursos, evidenciada pela centralidade de termos como “processo”, “produção” e “método” (Santos; Araújo, 2017). A recorrência de palavras como “orgânico”, “resíduo” e “tratamento” revela a preocupação com práticas sustentáveis e manejo adequado de insumos, alinhada à adoção de sistemas agroecológicos (Fonseca et al., 2019). A presença de “equipamento”, “fertilizante” e “água” indica o uso de tecnologias voltadas ao controle e à racionalização de recursos, especialmente por meio da agricultura de precisão e de sistemas automatizados (Barbosa; Brisola, 2024). Ademais, os termos “patente” e “invenção” ressaltam a relevância da propriedade intelectual como mecanismo de proteção e estímulo ao desenvolvimento tecnológico, fortalecendo a competitividade do setor (Buainain et al., 2013).

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 25/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.66104/q1gc4m52
Pages: 1-24

Figura 4. Inovação em processos



(a) Nuvem de palavras

(b) Classificação Hierárquica Descente

(c) CHD em Plano Cartesiano

(d) Análise de Similitude

Nota: Classificação Hierárquica Descendente com aproveitamento de 78,3% do corpus. Os valores entre parênteses indicam a frequência (n) e o qui-quadrado (χ^2) de associação de cada palavra à respectiva classe. Foram consideradas apenas palavras com $\chi^2 \geq 3{,}84$ ($p < 0{,}05$).

Fonte: elaborado pelos autores (2025).

A análise da Figura 4B, corroborada pelas Figuras 4C e 4D, identifica três principais frentes de inovação em processos no agronegócio brasileiro. A Classe 1 (38%), denominada “Tecnologias e Equipamentos”, reúne termos como “sistema”, “máquina” e “sensor”, evidenciando o avanço da automação, do monitoramento e da coleta de dados no contexto da agricultura 4.0, com uso de IoT e dispositivos autônomos para otimizar processos, reduzir custos e ampliar a sustentabilidade (Wolfert et al., 2017). A Classe 2 (34%), associada ao “Manejo Sustentável”, destaca termos como “planta”, “controle”, “praga” e “nutricional”, refletindo inovações voltadas ao controle biológico e à gestão de culturas, alinhadas à busca

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 25/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.66104/q1gc4m52
Pages: 1-24

por crescimento sustentável e redução da dependência de agroquímicos (Pretty; Bharucha, 2018). Já a Classe 3 (27%), centrada no “Aproveitamento de Resíduos”, apresenta palavras como “orgânico”, “resíduo” e “fertilizante”, indicando processos baseados em economia circular e reutilização de subprodutos agroindustriais para geração de valor e mitigação de impactos ambientais (Mohanty et al., 2018). Em conjunto, essas classes evidenciam a integração entre tecnologia e sustentabilidade, conciliando produtividade e responsabilidade ambiental, em consonância com discussões sobre transformação digital e economia circular no setor agrícola (Pistori; Neto, 2024).

A análise de similitude (Figura 4D) confirma essas interfaces ao demonstrar que o termo central “processo” conecta os principais eixos de inovação. O cluster amarelo (“orgânico”, “resíduo”, “fertilizante”) relaciona-se à economia circular e ao reaproveitamento de subprodutos, promovendo eficiência ambiental e econômica (Leong et al., 2021). O cluster verde (“sistema”, “equipamento”, “água”) evidencia a adoção de soluções tecnológicas automatizadas, como sistemas de irrigação e tratamento de água, que otimizam o uso de recursos (Gebbers; Adamchuk, 2010). O cluster azul (“método”, “cultura”) reforça o manejo sustentável e o controle biológico com base na biodiversidade, fortalecendo a resiliência agrícola (Altieri; Nicholls, 2020). Por fim, os clusters vermelho e rosa (“patente”, “composição”) ressaltam o papel da propriedade intelectual como indutora de investimentos em novas tecnologias e processos sustentáveis (Hall et al., 2001), confirmando a convergência entre inovação tecnológica, manejo sustentável e economia circular como pilares de um modelo agrícola mais competitivo e alinhado às demandas globais.

3.3. Inovação em marketing nos agronegócios

A ausência de patentes classificadas como inovação em marketing, segundo o Manual de Oslo (OCDE, 2005), não indica sua inexistência no agronegócio brasileiro, mas reflete a natureza dessas inovações, geralmente relacionadas a estratégias comerciais e de design não contempladas pelos termos utilizados na busca por patentes.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 25/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.66104/q1gc4m52
Pages: 1-24

A literatura confirma que a inovação em marketing é, de fato, essencial para o setor, atuando na agregação de valor e na ampliação de mercados. Estratégias como rastreabilidade, certificações de qualidade e o uso de plataformas digitais para comercialização direta fortalecem a relação com o consumidor e reduzem intermediários (Silva G. et al., 2020). Além disso, a valorização do marketing verde e da sustentabilidade se apresenta como uma tendência significativa (Imamura et al., 2018). Essas inovações permitem que o setor se adapte às demandas de um consumidor mais exigente e conectado, sendo um fator crucial para a competitividade (Procópio et al., 2024). Portanto, a limitação observada nos dados de patentes aponta para uma restrição metodológica, e não para a inexistência dessa importante dimensão inovativa.

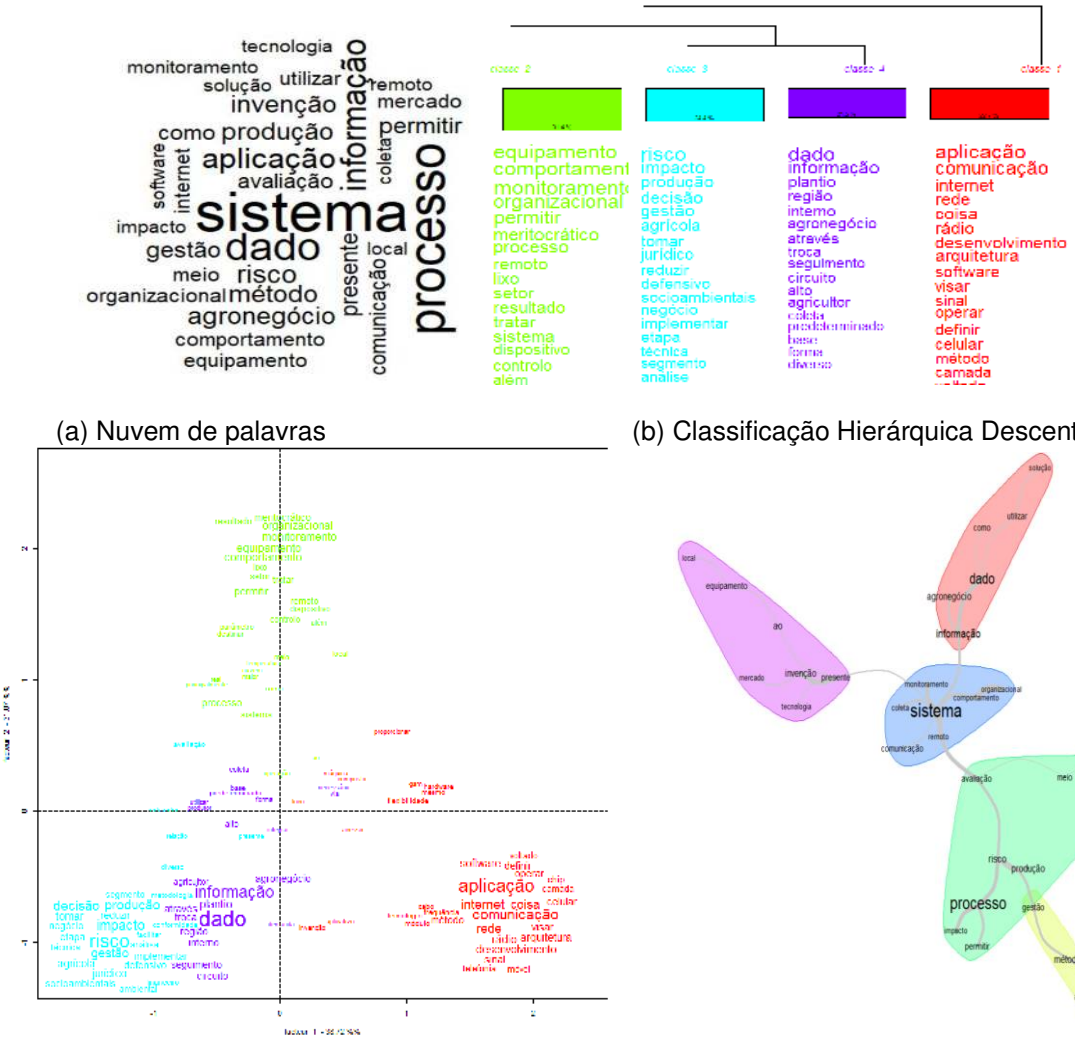
3.4. Inovação organizacional nos agronegócios

A inovação organizacional constitui elemento central para a sustentabilidade, eficiência produtiva e competitividade do agronegócio brasileiro. A análise de patentes extraídas do Google Patentes evidencia áreas estratégicas de atuação e integração nas cadeias produtivas rurais, sendo que a nuvem de palavras (Figura 5A) destaca os conceitos de maior incidência nesse contexto.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 25/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.66104/q1gc4m52
Pages: 1-24

Figura 5. Inovação organizacional



(a) Nuvem de palavras

(b) Classificação Hierárquica Descente

(c) CHD em Plano Cartesiano

(d) Análise de Similitude

Nota: Classificação Hierárquica Descendente com aproveitamento de 78,3% do corpus. Os valores entre parênteses indicam a frequência (n) e o qui-quadrado (χ^2) de associação de cada palavra à respectiva classe. Foram consideradas apenas palavras com $\chi^2 \geq 3,84$ ($p < 0,05$).

Fonte: elaborado pelos autores (2025).

A análise lexical das patentes, associada à Classificação Hierárquica Descendente (CHD), identificou quatro classes que evidenciam os principais focos da inovação organizacional no agronegócio brasileiro. A CHD (Figura 5B) identificou quatro classes. A Classe 1 (22,7%) — 'Infraestrutura digital' — reuniu termos como 'comunicação', 'rede' e 'plataforma', associados a sistemas de integração entre agentes (Sturm et al., 2023). A Classe 2 (31,4%) — “Monitoramento e automação” — apresentou os termos “sensor”, “dado” e

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 25/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.66104/q1gc4m52
Pages: 1-24

"processo", refletindo a base tecnológica que viabiliza novas formas de gestão e controle operacional no ambiente agrícola, especialmente por meio de sistemas ciberfísicos, IoT e agricultura de precisão (Wolfert et al., 2017; Zhang; Wang; Wang, 2002). A Classe 3 (24,4%) — "Gestão de riscos" — agregou "risco", "avaliação" e "impacto", indicando preocupações associadas à mensuração de incertezas produtivas, ambientais e climáticas, bem como à incorporação de métricas de sustentabilidade e governança no setor agroindustrial (Pretty; Bharucha, 2018; Lamichhane et al., 2022). A Classe 4 (21,5%) — "Otimização produtiva" — apresentou "big data", "eficiência" e "decisão", sugerindo o uso analítico de dados para aprimoramento da governança operacional, suporte à tomada de decisão e aumento da eficiência produtiva por meio de analises agrícolas (Kamilaris; Prenafeta-Boldú, 2018; Wolfert et al., 2017).

Interpreta-se, portanto, que as patentes classificadas como inovação organizacional capturam, predominantemente, inovações tecnológicas com potencial de suportar rearranjos organizacionais, tais como plataformas de coordenação de cadeias produtivas e sistemas de rastreamento que viabilizam novas formas de governança. Não se trata, contudo, de patentes de modelos organizacionais em si, mas de tecnologias que os habilitam, limitação inerente à natureza do documento patentário.

4. Considerações Finais

O presente estudo explorou o potencial do *Google Patentes*, aliado à análise lexicométrica via IRAMUTEQ, para identificar tendências e áreas prioritárias de inovação no agronegócio brasileiro. A análise de 584 patentes coletadas revelou um crescimento significativo no registro a partir de 2012, refletindo o impacto de políticas públicas e investimentos privados.

Cabe explicitar as limitações que circuncrevem o alcance dos resultados. Em primeiro lugar, a opção pelo Google Patentes, embora justificada pela acessibilidade e pela riqueza textual, implica vieses potenciais relacionados à cobertura incompleta de documentos, à ausência de distinção entre pedidos e patentes concedidas e à impossibilidade de garantir a representatividade estatística

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 25/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.66104/q1gc4m52
Pages: 1-24

frente ao universo patentário brasileiro. Em segundo lugar, a estratégia de busca por palavras-chave pode ter excluído patentes relevantes cuja terminologia não correspondesse aos termos selecionados. Em terceiro lugar, a classificação das patentes segundo o Manual de Oslo, embora útil como referencial analítico, envolve adaptação subjetiva, sujeita a discordâncias interpretativas. Por fim, a análise lexicométrica identifica padrões discursivos, mas não permite aferir o impacto econômico, a difusão ou a efetiva adoção das inovações patenteadas. Estudos futuros podem beneficiar-se da abordagem proposta por Albuquerque (2003) para comparar os achados do Google Patentes com dados de bases oficiais como o INPI e o USPTO, permitindo uma compreensão mais refinada sobre as especificidades da atividade inventiva brasileira e sua inserção internacional. Tais limitações não invalidam os achados, mas contextualizam seu alcance e apontam direções para estudos complementares, de natureza quantitativa e qualitativa.

Os resultados evidenciaram três principais frentes de inovação, a biotecnologia agrícola, exemplificada pelo desenvolvimento de produtos geneticamente modificados e/ou bioinsumos; automação e maquinário inteligente, voltando-se a eficiência operacional; e as soluções sustentáveis, marcadas por fertilizantes orgânicos, tecnologias de irrigação, entre outros. A análise lexicométrica confirmou a interdependência entre esses eixos, destacando conexões conceituais entre termos como "sustentabilidade", "automação" e "eficiência".

Embora robusta, a metodologia apresentou limitações, como a dependência de palavras-chave na coleta e a identificação de uma lacuna em patentes de inovação em marketing, o que provavelmente reflete a natureza não convencional desse tipo de registro. Ainda assim, os resultados fornecem informações valiosas para a formulação de políticas públicas e estratégias empresariais, permitindo direcionar investimentos em PI&D e fomentar parcerias público-privadas.

Em síntese, os resultados evidenciam que o monitoramento de patentes constitui um instrumento analítico robusto e estrategicamente relevante para acompanhar a dinâmica do progresso tecnológico, especialmente em setores intensivos em inovação, como o agronegócio. Ao revelar padrões de

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 25/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.66104/q1gc4m52
Pages: 1-24

desenvolvimento, áreas temáticas prioritárias e trajetórias tecnológicas emergentes, as patentes permitem não apenas mensurar a intensidade inovativa, mas também identificar tendências estruturais que orientam decisões empresariais, institucionais e políticas.

Os achados indicam, ainda, uma convergência crescente entre avanços tecnológicos e princípios de sustentabilidade, demonstrando que a inovação no agronegócio brasileiro tem incorporado, de forma progressiva, preocupações ambientais, eficiência no uso de recursos, rastreabilidade, digitalização e governança produtiva. Essa integração estratégica entre tecnologia e responsabilidade socioambiental posiciona o setor em condições favoráveis para consolidar-se como referência internacional em inovação produtiva sustentável, ampliando sua competitividade e legitimidade em mercados globais cada vez mais exigentes.

Todavia, para que essa interpretação alcance maior densidade analítica, torna-se imprescindível avançar no cruzamento entre os registros patentários e a efetiva disponibilização e adoção dos produtos, processos, serviços e tipologias organizacionais no contexto real do agronegócio brasileiro. Tal aprofundamento exige investigações empíricas em escalas regionais e microterritoriais, capazes de verificar a materialização concreta dessas inovações, seus níveis de difusão, os entraves institucionais e organizacionais à sua implementação, bem como seus impactos econômicos, sociais e ambientais.

Nesse sentido, o presente estudo não se encerra em suas considerações finais, mas inaugura uma agenda promissora de pesquisa. Estudos futuros podem beneficiar-se de abordagens metodológicas complementares, como as propostas por Díaz (2023) para o contexto latino-americano, que enfatizam a necessidade de indicadores mais refinados para capturar as especificidades da atividade inventiva na região. Ao mapear tendências e lacunas, oferece bases para novas etapas investigativas, estimulando análises interdisciplinares que articulem inovação tecnológica, estrutura produtiva, governança e desenvolvimento regional. Assim, configura-se como um campo fértil e indutor de novas investigações, ampliando o horizonte analítico acerca das transformações em curso no agronegócio brasileiro.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 25/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.66104/q1gc4m52
Pages: 1-24

Referências

ADRIANO, E.; ANTUNES, Maria Thereza Pompa. Proposta para mensuração de patentes. Revista de Administração Contemporânea, v. 21, n. 1, p. 125-141, 2017.

ALTIERI, M. A.; NICHOLLS, C. I. Agroecology: Challenges and opportunities for farming systems transformation. Agroecology and Sustainable Food Systems, v. 44, n.5, p. 561–584, 2020. Disponível em https://doi.org/10.1080/21683565.2020.1722890. Acesso em: 1 ago. 2025.

ALBUQUERQUE, Eduardo da Motta. Patentes e atividades inovativas: uma avaliação preliminar do caso brasileiro. Indicadores de ciência e tecnologia e de inovação no Brasil. Campinas: Editora da UNICAMP, 2003.

BAMBINI, Martha Delphino; BONACELLI, Maria Beatriz Machado. Revolução digital no setor agropecuário e transformação da dinâmica inovativa: novos atores e relacionamentos. Cadernos de Ciência & Tecnologia, p. e27359-e27359, 2024. Disponível em: https://apct.sede.embrapa.br/cct/article/view/27359. Acesso em: 1 ago. 2025.

BARBOSA, V. C. R.; BRISOLA, M. V. Além dos campos: as prospecções tecnológicas sustentáveis da EMBRAPA para o agronegócio brasileiro. Revista de Economia e Sociologia Rural, v. 62, n. 3, e270441, 18 jul. 2024. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1806-9479.2023.270441pt. Acesso em: 1 ago. 2025

BERNARDI, A. C. de C.; FRAGALLE, E. P.; INAMASU, R. Y. Inovação tecnológica em agricultura de precisão. In: INAMASU, R. Y.; NAIME, J. de M.; RESENDE, A. V. de; BASSOI, L. H.; BERNARDI, A. de C. (org.) *Agricultura de precisão: um novo olhar.* São Carlos, SP: Embrapa Instrumentação, 2011. p. 297–302. Disponível em: https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1017372. Acesso em: 1 ago. 2025.

BOLIGNANI, E. A.; DE LUCCA FILHO, J. Integração de tecnologias de automação na agricultura: desafios e oportunidades. Revista Interface Tecnológica, v. 21, n. 1, p. 150-159, 2024.

BUAINAIN, A. M., BONACELLI, M. B. M., MENDES, C. I. C. Propriedade intelectual e inovações na agricultura. Rio de Janeiro. 2013. In. BURGELMAN, Robert A.; CHRISTENSEN, Clayton M.; WHEELWRIGTH, Steven C. Gestão estratégica da tecnologia e da inovação: conceitos e soluções. AMGH Editora, 2015.

CAMARGO, B. V.; JUSTO, A. M. IRAMUTEQ: um software gratuito para análise. Temas em Psicologia, v. 21, n. 2, p. 513-518, 2013. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/pdf/tp/v21n2/v21n2a16.pdf. Acesso em: 1 ago. 2024.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 25/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.66104/q1gc4m52
Pages: 1-24

CRESWELL, J. W.; CRESWELL, J. D. Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto. 5. ed. Porto Alegre: Penso, 2021.

Da SILVA, G. G. W. M.; ANDRADE, S. P. C.; CAMFIELD, C. E. R.; MAIA , A. G. Interfaces entre clima organizacional e estilos de liderança: da análise do estado da arte a construção de uma agenda de pesquisa . Revista de Gestão e Secretariado, v. 16, n. 1, p. e4526, 2025. Disponível em: https://ojs.revistagesec.org.br/secretariado/article/view/4526. Acesso em: 1 ago. 2025.

DÍAZ, Luis David Rodríguez. Patentes utilizadas como indicadores de innovacion. 2023. Tese (Licenciatura em Física) - Universidad Nacional Autónoma de México, México, 2023.

FREEMAN, C.; SOETE, L. A economia da inovação industrial. Campinas: Unicamp, 2008.

FONSECA, Eugênio P. R. et al. Agro 4.0: a green information system for sustainable agroecosystem management. arXiv, arXiv:1907.07762v1 [cs.CY], 11 jul. 2019. Disponível em: https://arxiv.org/abs/1907.07762. Acesso em: 22 fev. 2026.

GEBBERS, R., ADAMCHUK, V. I. Precision agriculture and food security. Science, v. 327, n. 5967, p. 828–831. 2010. Disponível em: https://doi.org/10.1126/science.1183899. Acesso em: 1 ago. 2025.

HALL, B. H., MAIRESSE, J., MOHNEN, P. Measuring the returns to R&D. In: Handbook of the Economics of Innovation. Elsevier. 2001.

IMAMURA, Nayara Emy Ieiri; DIAS, Elen; TONIN, Glaucia Alvarez. Análise de ações sustentáveis em empresas frente ao Marketing Verde. Revista de Agronegócio-Reagro, n. 1, p. 75-86. 2018.

KAMILARIS, Andreas; PRENAFETA-BOLDð, Francesc X.. Deep learning in agriculture: a survey. Computers And Electronics In Agriculture, v. 147, p. 70-90, abr. 2018. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1016/j.compag.2018.02.016. Acesso em: 1 ago. 2025.

LAMICHHANE, Sarita; KHANAL, Babu Ram; JAISHI, Ajay; BHATTA, Sandesh; GAUTAM, Roshana; SHRESTHA, Jiban. Effect of Integrated Use of Farmyard Manure and Chemical Fertilizers on Soil Properties and Productivity of Rice in Chitwan. Agronomy Journal Of Nepal, p. 200-212, 8 jul. 2022. Nepal Journals Online (JOL). Disponível em: http://dx.doi.org/10.3126/ajn.v6i1.47994. Acesso em: 1 ago. 2025.

LEONG, Y. K.; CHANG, J. S.; HO, Y. C. Waste biorefinery towards a sustainable bioeconomy: Recent advances and future perspectives. Bioresource Technology,

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 25/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.66104/q1gc4m52
Pages: 1-24

340, 125698. 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.biortech.2021.125698. Acesso em: 1 ago. 2025.

MARQUES, K. M. Estratégias de transferência tecnológica de um centro de pesquisa e desenvolvimento no agronegócio - 2024, 86f - Dissertação (Mestrado em Administração) - Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho", Jaboticabal, 2024. Disponível em: https://hdl.handle.net/11449/258208. Acesso em: 1 ago. 2025.

MENDES, C. I. C.; BUAINAIN, A. M. Transferência de tecnologia: análise além das fronteiras da Embrapa. Embrapa Informática Agropecuária; Universidade Estadual de Campinas – Unicamp, 2014. 18 p. Disponível em: https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1027162/1/tecnologiainformacao.pdf. Acesso em: 1 ago. 2025.

MENDONÇA, M. S. Agronegócio e sustentabilidade: métodos, técnicas, inovação e gestão. 1. ed. 240 p. Editora Científica Digital, 2021.

MOHANTY, S. K.; BOSE, P.; PALAI, A. K.; DAS, D. Agro-Industrial Waste Utilization for Sustainable Agricultural Development. Renewable Energy and Environmental Sustainability, v. 3, p. 1-10, 2018. Disponível em: https://doi.org/10.1051/rees/2018007. Acesso em: 1 ago. 2024.

PAVITT, K. Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory. Research Policy, v. 13, n. 6, p. 343-373, 1984. Disponível em: https://doi.org/10.1016/0048-7333(84)90018-0. Acesso em: 1 ago. 2024.

OCDE. ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. Manual de Oslo: diretrizes para a coleta e interpretação de dados sobre inovação tecnológica. FINEP, 3. ed. 2005.

VIDAL, M. C.; SALDANHA, R.; VERISSIMO, M. A. A. Bioinsumos: o programa nacional e a sua relação com a produção sustentável. **Sanidade vegetal: uma estratégia global para eliminar a fome, reduzir a pobreza, proteger o meio ambiente e estimular o desenvolvimento econômico sustentável**./Organizadores Diego Medeiros Gindri, Patrícia Almeida Barroso Moreira, Mario Alvaro Aloisio Verissimo.–1. ed. Florianópolis: CIDASC, p. 382-409, 2020.

PISTORI, E. M. Lemes; NETO, M. M. Agricultura 4.0: transformação digital na cadeia produtiva para eficiência e sustentabilidade no setor agroindustrial. ARACÊ, v. 6, n. 4, p. 13579–13603, 2024. Disponível em: https://periodicos.newsciencepubl.com/arace/article/view/2098. Acesso em: 1 ago. 2025.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/01/2026 - **Accepted:** 25/02/2026
Vol: 02.03
DOI: 10.66104/q1gc4m52
Pages: 1-24

PRETTY, J.; BHARUCHA, Z. P. Sustainable Intensification in Agricultural Systems. Annals of Botany, v. 114, n. 8, p. 1571–1596, 2018. Disponível em: https://doi.org/10.1093/aob/mcu205. Acesso em: 1 ago. 2025.

PROCÓPIO, Diego Pierotti; BINOTTO, Erlaine; PEREIRA, Matheus Wemerson Gomes. FATORES ASSOCIADOS À ADOÇÃO DE TECNOLOGIA NO SETOR AGROPECUÁRIO. Read. Revista Eletrônica de Administração (Porto Alegre), [S.L.], v. 30, n. 1, p. 844-874, jan. 2024. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1590/1413-2311.396.127244. Acesso em: 1 ago. 2025.

SANTOS, K. S. Gestão de processos de negócios como estratégia de melhoria na gestão do núcleo de inovação tecnológica do Instituto Federal da Bahia 2023. Dissertação (Mestrado em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação) - Instituto Federal da Bahia, Salvador, 2023.

SANTOS, P. V. S.; ARAÚJO, M. A. A Importância Da Inovação Aplicada Ao Agronegócio: uma revisão. Revista Latino-Americana de Inovação e Engenharia de Produção, v. 5, n. 7, p. 31–47, 2017. Disponível em: https://revistas.ufpr.br/relainep/article/view/55158. Acesso em: 1 ago. 2025.

SCHUMPETER, J. A. A teoria do desenvolvimento econômico. São Paulo: Nova Cultural. 1988.

SILVA, G., GOMES, E. G., ANDRADE ALVES, E. R., GASQUES, J. G. Technological progress in the Brazilian agriculture. Socio-Economic Planning Sciences, v. 72, n. 100879. 2020.

SOLOW, R. M. The contribution to the theory of economic growth. The Quarterly Journal of Economics, v. 70, n. 1, p. 65-94, 1956.

STURM, B.; ANDERSON, J.; NAMWANZA, R.; SENFT, M.; HANSEN, A. IT infrastructure & Online RDM platform - An essential bedrock of a circular bioeconomy research infrastructure. In: ASABE ANNUAL INTERNATIONAL MEETING, 2023. Proceedings... [S.l.]: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2023.

WOLFERT, S.; GE, L.; VERGOTEN, C.; SORRENSEN, C. A. G. Big Data in Smart Farming – A Review. Agricultural Systems, v. 153, p. 69-80, 2017. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.agsy.2017.01.023. Acesso em: 1 ago. 2025.

ZHANG, N.; WANG, M.; WANG, N. Precision agriculture - a worldwide overview. Computers And Electronics In Agriculture, [S.L.], v. 36, n. 2-3, p. 113-132, nov. 2002. Elsevier BV. http://dx.doi.org/10.1016/s0168-1699(02)00096-0. Acesso em: 1 ago. 2025.