

Segurança no Agronegócio: desafios e soluções tecnológicas para proteção patrimonial

Security in Agribusiness: challenges and technological solutions for asset protection

Luiz Eduardo Macêdo de Assis¹, Gabriela Silva Cerqueira¹, Cristine Elizabeth Alvarenga Carneiro¹

¹Universidade Federal do Oeste da Bahia, Barreiras, BA, Brasil

Resumo

O agronegócio brasileiro responde por cerca de 22,7% do PIB nacional, mas enfrenta desafios crescentes com crimes rurais, como furtos de maquinários, insumos e gado, que comprometem a segurança patrimonial. Este estudo analisou soluções tecnológicas aplicadas à proteção no campo, além de políticas públicas e de iniciativas privadas relacionadas. A partir de uma revisão sistemática e da análise de casos, foram identificadas ferramentas inovadoras, como drones, sensores inteligentes, inteligência artificial e *blockchain*, que aumentam a eficiência no monitoramento e na resposta a incidentes. Destaca-se o papel das políticas públicas e das parcerias público-privadas para viabilizar o acesso a essas tecnologias, sobretudo para pequenos e médios produtores. A análise SWOT mostrou ser útil para mapear forças, fraquezas, oportunidades e ameaças das soluções propostas. Conclui-se que a combinação de tecnologias, incentivos financeiros, capacitação técnica e políticas públicas contribui para reduzir a criminalidade rural e reforçar a sustentabilidade do setor agropecuário.

Palavras-chave: Segurança Patrimonial; Agronegócio; Tecnologias Inovadoras.

Área Tecnológica: Inovação e Desenvolvimento.

Abstract

Brazilian agribusiness accounts for approximately 22.7% of the national GDP but faces growing challenges from rural crimes, such as theft of machinery, inputs, and livestock, compromising asset security. This study analyzed technological solutions applied to rural protection, as well as related public policies and private initiatives. Based on a systematic literature review and case analysis, innovative tools such as drones, smart sensors, artificial intelligence, and blockchain were identified, enhancing monitoring efficiency and response to incidents. The role of public policies and public-private partnerships in enabling access to these technologies, especially for small and medium-sized producers, is highlighted. The SWOT analysis proved useful for mapping the strengths, weaknesses, opportunities, and threats of the proposed solutions. It is concluded that the combination of technologies, financial incentives, technical training, and public policies contributes to reducing rural crime and strengthening the sustainability of the agricultural sector.

Keywords: Asset Security; Agribusiness; Technological Innovation.



1 Introdução

O agronegócio brasileiro representou nos anos de 2023 e 2024 em média 22,7% do Produto Interno Bruto (PIB) do país, totalizando R\$2,57 trilhões por ano (IBGE, 2023; CEPEA/CNA, 2025). O setor é responsável por garantir não apenas a produção interna de alimentos, mas também pelo fortalecimento das exportações, posicionando o Brasil entre os maiores produtores mundiais, com destaque às commodities soja, milho, algodão, açúcar e carnes. Apesar da sua relevância econômica, o agronegócio enfrenta desafios crescentes relacionados à segurança patrimonial.

A segurança no campo é comprometida por fatores como a extensão territorial das propriedades, a baixa densidade populacional e a ausência de policiamento adequado, sendo este ofertado pelo estado, caracterizado como segurança pública. De acordo com dados recentes do IBGE (2023), os índices de furtos em áreas rurais aumentaram em 15% nos últimos cinco anos, afetando a sustentabilidade financeira e operacional dos produtores.

Entre os crimes mais frequentes no meio rural estão o roubo de maquinários agrícolas, defensivos e produtos estocados, além do furto de gado e outros rebanhos. Esses crimes geram prejuízos bilionários anualmente, conforme apontado por Oliveira (2020). O impacto vai além do financeiro, afetando também questões psicológicas dos produtores, que muitas vezes ficam vulneráveis a novas investidas criminosas.

Para mitigar esses desafios, o uso de tecnologias de segurança vem ganhando destaque no setor agropecuário. Soluções como drones, câmeras inteligentes e sistemas de monitoramento por IA têm mostrado potencial para transformar a proteção patrimonial no campo. Essas ferramentas não apenas oferecem maior controle sobre as propriedades, mas também aumentam a eficiência na detecção de ameaças, reduzindo o tempo de resposta em situações críticas (Silva; Costa, 2021).

Apesar dos avanços tecnológicos, a adoção de soluções de segurança não é uniforme em todo o país. Pequenos e médios produtores enfrentam barreiras significativas, como altos custos de implementação e falta de conhecimento técnico. Estudos apontam que incentivos governamentais e subsídios são essenciais para democratizar o acesso à tecnologia no campo (Almeida, 2019).

Outro ponto relevante é a necessidade de legislações claras que regulamentem o uso de tecnologias emergentes no agronegócio. Atualmente, o Brasil enfrenta desafios regulatórios relacionados à operação de drones e à coleta de dados em propriedades rurais. Segundo Carvalho e Ferreira (2021), a falta de clareza normativa pode limitar o potencial de aplicação dessas soluções.

O impacto da insegurança no agronegócio também afeta a economia nacional. A redução na produção decorrente de prejuízos financeiros e logísticos compromete o abastecimento interno e as exportações, gerando reflexos negativos na balança comercial do país (Brasil, 2022).

Diante desse cenário, este artigo busca explorar soluções tecnológicas que possam contribuir para a melhoria da segurança patrimonial no agronegócio. Além disso, propõe uma análise detalhada dos desafios enfrentados pelo setor, abordando questões como barreiras tecnológicas, custos e legislações.

2 Metodologia

Por meio de uma revisão sistemática da literatura e de estudo de casos, foram identificadas boas práticas e encontrados modelos de implementação para a segurança patrimonial no campo que possam ser replicados em diferentes regiões do país, o estudo seguiu uma abordagem qualitativa e exploratória. A pesquisa foi estruturada para identificar e analisar as principais inovações tecnológicas e políticas públicas relacionadas à segurança patrimonial no agronegócio, observando a evolução das práticas de proteção rural no Brasil e em outros contextos internacionais.

A revisão bibliométrica foi pautada seguindo um rigor científico baseado em critérios específicos de seleção, análise e interpretação dos dados. O processo metodológico foi desenvolvido em três etapas principais: levantamento de literatura, seleção e análise dos estudos e elaboração de uma análise SWOT para avaliar as oportunidades, as ameaças, as forças e as fraquezas do setor.

A revisão sistemática foi conduzida a partir da análise de fontes acadêmicas de relevância, abrangendo publicações em português e em inglês no período de janeiro a junho de 2025. As bases de dados utilizadas foram: Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), Scientific Electronic Library Online (SciELO), Portal de Periódicos Capes, Scopus e Web of Science.

O objetivo foi garantir um mapeamento abrangente das discussões e das inovações mais recentes relacionadas à segurança patrimonial no agronegócio. Os termos de busca aplicados incluíram: “segurança patrimonial no agronegócio”, “segurança no campo”, “monitoramento por inteligência artificial no agronegócio”, “drones no agronegócio”, “drones na agricultura”, “políticas públicas de segurança no campo”, “violência em fazendas”, “roubo em fazendas”, “furtos em fazenda”, “violência no agronegócio”, “roubo no agronegócio”, “furtos no agronegócio”, “violência no campo” e “violência rural”.

O recorte temporal abrangeu publicações entre 2010 a 2024, buscando estudos relevantes no contexto brasileiro e em países com práticas avançadas no setor agropecuário. A Tabela 1 traz os termos buscados nas principais plataformas.

A revisão sistemática inicial revelou um crescimento expressivo da produção acadêmica sobre segurança no agronegócio associada a tecnologias digitais ao longo das últimas duas décadas. A análise temporal das publicações, realizada entre 2004 e 2024, evidencia um avanço significativo após 2015, coincidindo com a popularização de sensores IoT, aprendizado de máquina e drones aplicados ao campo. Observou-se que os estudos eram pontuais até meados de 2010, concentrados em temas de vigilância rural tradicional; entretanto, a partir de 2016, a literatura passou a incorporar abordagens baseadas em visão computacional,

mineração de dados e modelos preditivos aplicados a riscos patrimoniais.

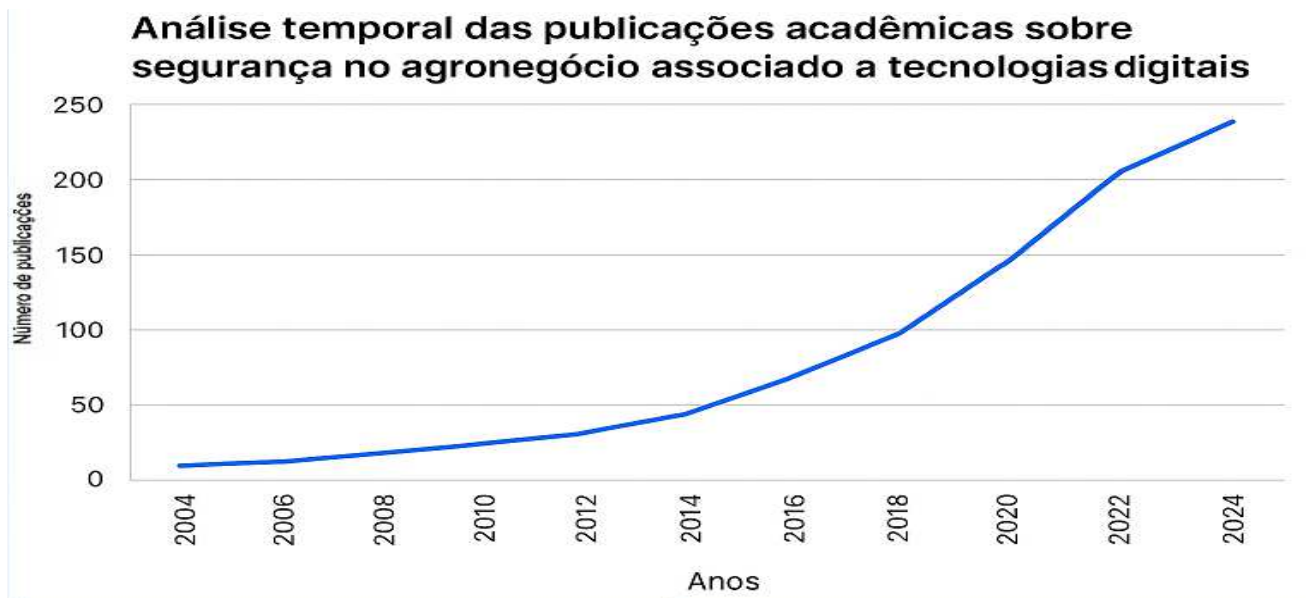
O pico de publicações ocorre entre 2020 e 2023, conforme mostra o Gráfico 1, período marcado por maior digitalização do setor agropecuário e expansão dos sistemas de automação rural. Esse comportamento reflete o amadurecimento do campo, indicando que soluções inteligentes para prevenção de furtos, invasões e monitoramento territorial deixam de ser experimentais e passam a ocupar espaço central nas discussões científicas sobre inovação agrícola. A tendência de crescimento também revela a existência de um nicho tecnológico em consolidação, reforçando a pertinência do estudo e o potencial de mercado das soluções analisadas.

Tabela 1 – Termo de busca nas principais plataformas

TERMO DE BUSCA	SCOPUS	WEB OF SCIENCE	SCIELO	CAPES	BDTD
Segurança patrimonial no agronegócio	0	0	0	1	0
Segurança no campo	0	0	0	8	12
Monitoramento por inteligência artificial no agronegócio	153	101	0	0	4
Drones no agronegócio	1	26	0	3	0
Drones na agricultura	72	53	1	13	2
Políticas públicas de segurança no campo	0	36	0	1	0
Violência em fazendas	2	1	0	1	0
Roubo em fazendas	0	142	0	1	0
Furtos em fazenda	0	2	0	1	0
Violência no agronegócio	0	98	0	1	1
Roubo no agronegócio	0	9	0	0	0
Furtos no agronegócio	0	1	0	0	0
Violência no campo	11	231	0	81	90
Violência rural	11	94	5	7	12

Fonte: Scopus, Web of Science, SciELO, Capes e BDTD (2025)

Gráfico 1 – Análise temporal das publicações acadêmicas sobre segurança no agronegócio associado a tecnologias digitais (2004-2024)



Fonte: Scopus, Web of Science, SciELO, Capes e BDTD (2025)

A partir dos dados obtidos, foi realizada uma análise de viabilidade tecnológica, considerando fatores como: custo de implementação, recursos financeiros necessários para a adoção de tecnologias; facilidade de adoção, barreiras enfrentadas por pequenos e médios produtores; conformidade regulatória, avaliação das normas e diretrizes legais aplicáveis ao uso de tecnologias de monitoramento no agronegócio e eficiência operacional, capacidade das soluções tecnológicas de mitigar os riscos de crimes patrimoniais.

A cartilha de segurança rural (FAEMG-Senar, 2024) foi utilizada como fonte de validação das práticas de segurança no campo, alinhando o levantamento acadêmico com as práticas reais adotadas nas propriedades rurais brasileiras. As recomendações práticas presentes no documento foram comparadas com as soluções tecnológicas e políticas públicas analisadas na literatura, garantindo uma abordagem integrada entre teoria e prática.

3 Resultados e Discussão

O cenário atual da segurança patrimonial no agronegócio brasileiro é desafiador, principalmente em função da extensão territorial das propriedades rurais, da ausência de policiamento especializado e da vulnerabilidade das pequenas propriedades. Dados do IBGE (2023) mostram um aumento de 15% nos furtos e roubos em propriedades rurais nos últimos cinco anos, destacando a necessidade de uma abordagem mais robusta e eficaz.

Os crimes mais comuns incluem furtos de maquinários agrícolas, defensivos agrícolas e produtos estocados, além

do abigeato, que consiste no roubo de gado. Essas ações geram prejuízos bilionários anualmente e causam impactos não apenas financeiros, mas também psicológicos, afetando a segurança e o bem-estar dos produtores rurais (Oliveira, 2020). Além disso, estados como Mato Grosso e Paraná têm ampliado iniciativas voltadas para o enfrentamento de crimes patrimoniais no meio rural, refletindo a crescente preocupação com furtos e vulnerabilidades no agronegócio (Embrapa, 2023; Sistema FAEP, 2023)

As medidas de segurança mais comuns ainda são tradicionais, como cercas e vigilância humana, porém, tais métodos têm se mostrado insuficientes frente ao crescimento da criminalidade rural. Nesse contexto, o uso de tecnologias emergentes desponta como uma alternativa promissora para enfrentar os desafios de segurança no campo (Santos, 2022).

A adoção de tecnologias, como drones, sistemas de monitoramento por câmeras, sensores inteligentes e inteligência artificial, tem mostrado resultados significativos na redução de incidentes criminosos. Essas soluções têm sido amplamente aplicadas em grandes propriedades, mas o acesso ainda é restrito para pequenos e médios produtores devido aos custos elevados e à falta de capacitação técnica.

A linha do tempo ilustra de maneira clara a transição das tecnologias de segurança no agronegócio brasileiro, evidenciando o avanço significativo das ferramentas utilizadas ao longo das décadas (Figura 1). Inicialmente, as propriedades rurais dependiam de métodos básicos, como cercas e vigilância humana, estratégias limitadas em alcance e eficiência, adequadas para pequenas propriedades e com baixo custo operacional (Santos, 2022).

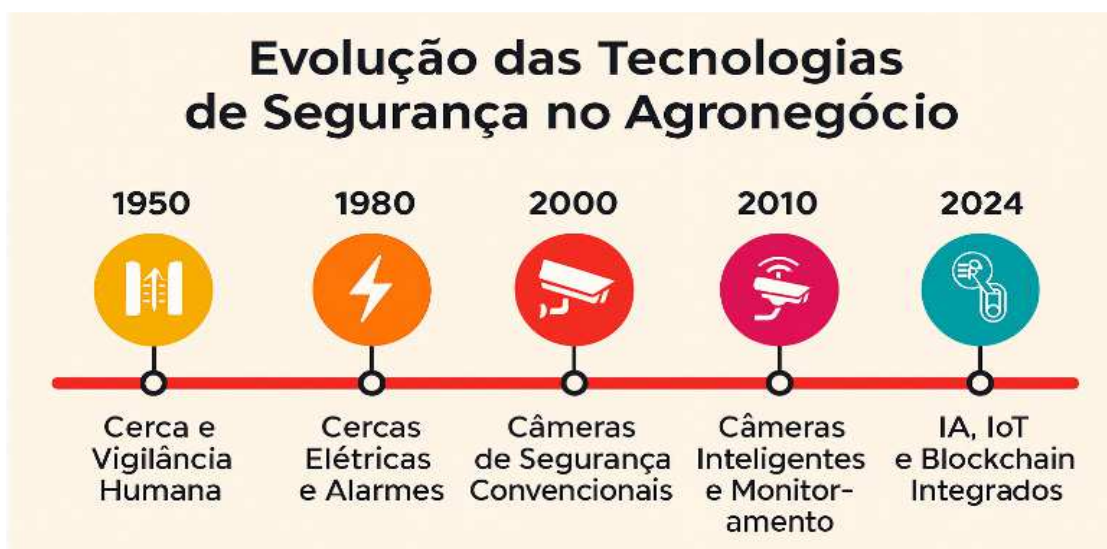
Com o passar dos anos, a evolução tecnológica trouxe soluções intermediárias, como cercas elétricas e sistemas de alarme simples, aumentando o controle sobre áreas vulneráveis. A partir de 2010, tecnologias mais sofisticadas, como câmeras de segurança convencionais, começaram a ser implementadas, embora sua aplicação fosse limitada em regiões mais remotas (Silva; Costa, 2021).

O cenário atual, marcado pelo uso de drones, inteligência artificial (IA), Internet das Coisas (IoT) e *blockchain*, representa uma revolução na forma como a segurança patrimonial é gerida (Carvalho; Ferreira, 2021; Cunha; Freitas; Oliveira, 2021). Essas tecnologias

possibilitam o monitoramento em tempo real de grandes propriedades, aumentando a eficiência na prevenção e na detecção de crimes, além de permitir uma resposta mais ágil em situações de risco.

O quadro comparativo das tecnologias de segurança mostra um avanço substancial no agronegócio brasileiro (Quadro 1). As tecnologias antigas, baseadas em vigilância humana e cercas simples, apresentavam limitações significativas quanto ao alcance e à eficiência operacional. A resposta a incidentes era, em grande parte, reativa, exigindo a presença de agentes de segurança ou a intervenção direta do proprietário (Santos, 2022).

Figura 1 – Linha do tempo da evolução das tecnologias de segurança no agronegócio



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2025)

Quadro 1 – Quadro Comparativo de Tecnologias de Segurança no Agronegócio

ASPECTO	TECNOLOGIAS ANTIGAS	TECNOLOGIAS ATUAIS
Monitoramento	Vigilância humana e cercas simples	IA, drones, sensores inteligentes e IoT
Resposta a Incidentes	Reação manual (acionamento de autoridades)	Resposta automatizada e monitoramento remoto
Cobertura de Área	Limitada ao alcance visual ou auditivo	Ampla cobertura com drones e sensores remotos
Custo Inicial	Baixo	Alto
Eficiência Operacional	Moderada, dependente da presença humana	Alta, com automação e análise em tempo real
Facilidade de Uso	Alta, sem necessidade de treinamento especializado	Média, exige treinamento técnico

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2025)

Com o desenvolvimento das tecnologias emergentes, o setor passou a contar com ferramentas avançadas, como drones e sensores inteligentes, que ampliaram significativamente a cobertura de monitoramento. A introdução da inteligência artificial e da automação permitiu a análise preditiva de riscos, otimizando a proteção patrimonial e reduzindo os custos operacionais a longo prazo, apesar do investimento inicial elevado (Silva; Costa, 2021).

Essas inovações também aumentaram a eficiência operacional e a capacidade de resposta a ameaças, integrando diferentes sistemas de segurança e facilitando o gerenciamento remoto das propriedades. O uso da tecnologia *blockchain*, por exemplo, trouxe maior transparência e segurança às transações e ao rastreamento de ativos (Cunha; Freitas; Oliveira, 2021).

As tecnologias emergentes têm revolucionado a segurança patrimonial no agronegócio. A implementação de drones com câmeras térmicas, sensores de movimento e sistemas de inteligência artificial permite o monitoramento em tempo real de vastas áreas, aumentando significativamente a eficiência no combate ao crime rural (Silva; Costa, 2021). Essas tecnologias proporcionam uma resposta mais rápida a incidentes, permitindo a detecção precoce de invasões e outros eventos suspeitos. A utilização de sensores inteligentes conectados à Internet das Coisas (IoT) tem possibilitado um monitoramento contínuo,

reduzindo o tempo de resposta das autoridades e dos proprietários.

Além disso, o uso de plataformas baseadas em *blockchain* tem sido explorado para rastrear e garantir a autenticidade de produtos agropecuários, contribuindo para a redução de fraudes e furtos (Cunha; Freitas; Oliveira, 2021). Estudos recentes indicam que a integração entre *blockchain* e inteligência artificial pode contribuir para ampliar a rastreabilidade, reduzir vulnerabilidades e fortalecer a segurança das operações no agronegócio (Cunha; Freitas; Oliveira, 2021).

Apesar dos avanços tecnológicos, a adoção dessas soluções ainda enfrenta desafios significativos, como elevados custos de implementação, necessidade de capacitação técnica e limitações de infraestrutura em áreas rurais remotas. Tais barreiras impactam principalmente pequenos produtores, dificultando o acesso a tecnologias avançadas de segurança patrimonial digital.

A heterogeneidade territorial do agronegócio brasileiro e internacional influencia diretamente o tipo de tecnologia de segurança adotada e o grau de impacto percebido pelos produtores. Para sistematizar essas diferenças, elaborou-se o Quadro 2, que apresenta o mapeamento geográfico e setorial dos impactos das tecnologias emergentes de segurança patrimonial no agronegócio.

Quadro 2 – Mapeamento geográfico e setorial dos impactos das tecnologias emergentes de segurança patrimonial no agronegócio

REGIÃO/PAÍS	SEGMENTOS DO AGRONEGÓCIO	NÍVEL DE IMPACTO DAS TECNOLOGIAS (IA, DRONES, SENSORES, VISÃO COMPUTACIONAL)	OBSERVAÇÕES
Brasil – Sul (PR, SC, RS)	Grãos, suinocultura, avicultura	Médio/Alto	Risco elevado de furtos de insumos e maquinário; propriedades menores facilitam monitoramento híbrido (terrestre + drones)
Brasil – Sudeste (SP, MG, ES, RJ)	Cana-de-açúcar, café, horticultura, pecuária leiteira	Médio	Adoção crescente de sistemas de IA e sensores; propriedades heterogêneas demandam soluções modulares
Brasil – Centro-Oeste (MT, MS, GO)	Soja, milho, algodão, pecuária extensiva	Alto	Grandes extensões territoriais; maior vulnerabilidade a invasões e movimentações não autorizadas
Brasil – MATOPIBA (MA, TO, PI, BA)	Grãos, algodão, pecuária	Alto	Fronteira agrícola com alto índice de crimes patrimoniais rurais; forte demanda por monitoramento aéreo
Brasil – Nordeste (fora do MATOPIBA)	Fruticultura irrigada, pecuária de corte	Médio	Áreas irrigadas exigem monitoramento contínuo; crescimento no uso de sensores ambientais
Brasil – Norte	Pecuária, horticultura, extrativismo	Baixo/Médio	Limitações de conectividade; desafios estruturais; potencial de crescimento com satélite

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2025)

A ampliação do quadro geográfico demonstra que o Brasil apresenta um mosaico de perfis produtivos e riscos patrimoniais que variam significativamente entre as regiões. Enquanto o Centro-Oeste e o MATOPIBA concentram propriedades extensivas com maior vulnerabilidade a invasões e furtos, regiões como o Sul e Sudeste apresentam riscos distintos associados ao furto de insumos, máquinas agrícolas e animais de alto valor agregado.

O Nordeste irrigado incorpora necessidades específicas de monitoramento ambiental, enquanto o Norte enfrenta desafios relacionados à conectividade, dependente

de soluções híbridas e de internet via satélite. Esse detalhamento reforça a necessidade de tecnologias flexíveis e escaláveis, capazes de se adaptar às diferentes realidades territoriais do agronegócio brasileiro.

A análise SWOT da Segurança no Agronegócio permitiu identificar os principais desafios e oportunidades relacionados à proteção patrimonial no setor rural. Esse diagnóstico estratégico avalia forças, fraquezas, oportunidades e ameaças, fornecendo subsídios para o desenvolvimento de soluções mais eficazes e sustentáveis (Quadro 3).

Quadro 3 – Matriz SWOT da Segurança Patrimonial no Agronegócio

FATORES	FATORES POSITIVOS	FATORES NEGATIVOS
Fatores Internos	Forças (<i>Strengths</i>)	Fraquezas (<i>Weaknesses</i>)
	- Avanço da tecnologia aplicada à segurança patrimonial no agronegócio (uso de IA, drones e sensores).	- Alto custo de implementação das tecnologias de segurança.
	- Parcerias público-privadas fortalecendo a segurança rural.	- Baixa capacitação técnica dos produtores e trabalhadores rurais.
	- Criação de Delegacias Rurais e programas específicos para o campo.	- Infraestrutura de comunicação deficiente em áreas remotas, dificultando o uso de tecnologias como IoT e <i>blockchain</i> .
	- Crescente conscientização dos produtores sobre a importância da segurança.	- Ausência de padronização na adoção de medidas de segurança entre estados e municípios.
	- Parcerias entre produtores e empresas privadas de segurança, ampliando o monitoramento e a resposta rápida a crimes rurais.	
Fatores Externos	Oportunidades (<i>Opportunities</i>)	Ameaças (<i>Threats</i>)
	- Expansão das linhas de financiamento para segurança rural.	- Crescimento da criminalidade organizada voltada ao furto e roubo de insumos, gado e maquinário.
	- Integração entre sistemas de monitoramento (IoT, <i>blockchain</i> e IA) para aumentar a eficiência da segurança patrimonial.	- Burocracia e regulamentação deficiente para a implementação de novas tecnologias.
	- Maior incentivo à capacitação dos produtores e trabalhadores em novas tecnologias.	- Resistência cultural à adoção de soluções tecnológicas por parte dos produtores mais tradicionais.
	- Possibilidade de criação de legislações mais rigorosas para proteção patrimonial no campo.	- Falta de uniformidade nas políticas públicas estaduais para a segurança patrimonial rural.
	- Expansão do uso de tecnologias acessíveis para pequenos e médios produtores, democratizando o acesso às soluções de segurança.	

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2025)

A análise SWOT evidencia um cenário desafiador para a segurança patrimonial no agronegócio. Entre os pontos fortes, destaca-se o avanço das tecnologias emergentes, como drones, sensores inteligentes e inteligência artificial, que proporcionam maior controle e eficiência na proteção das propriedades rurais. Além disso, a criação de Delegacias Rurais e programas estaduais de segurança tem fortalecido a resposta governamental à criminalidade no campo, tornando a atuação das forças policiais mais ágil e eficiente.

Outro fator relevante tem sido a parceria entre produtores e empresas privadas de segurança, que tem se expandido como alternativa viável para o monitoramento contínuo das propriedades. Essa colaboração permite a adoção de sistemas avançados, como cercas elétricas inteligentes e plataformas de rastreamento, reduzindo a vulnerabilidade das fazendas. No entanto, esses avanços são limitados pelo alto custo das tecnologias, tornando sua implementação inacessível para muitos pequenos e médios produtores.

Entre as fraquezas, destaca-se a infraestrutura precária em áreas rurais, o que compromete a conectividade necessária para o funcionamento de sistemas modernos de segurança. Além disso, a baixa capacitação técnica dos produtores e trabalhadores rurais dificulta o uso adequado dessas ferramentas. A falta de uniformidade nas políticas públicas estaduais também representa um obstáculo, uma vez que algumas regiões apresentam maior apoio governamental à segurança rural do que outras.

As oportunidades incluem a expansão das linhas de financiamento para segurança rural, permitindo que mais produtores tenham acesso a tecnologias de monitoramento e proteção patrimonial. Além disso, a popularização de ferramentas tecnológicas pode facilitar a adoção de soluções acessíveis para pequenos e médios produtores. A integração entre inteligência artificial, *blockchain* e IoT também fortalece as estratégias preventivas, promovendo um ambiente mais seguro para a produção agrícola.

Apesar desses avanços, a criminalidade rural organizada segue crescendo, exigindo políticas públicas mais eficientes e integradas. A burocracia excessiva e a regulamentação deficiente para tecnologias como drones e cercas eletrônicas ainda representam desafios para o setor. Além disso, a resistência cultural de produtores tradicionais à adoção de novas tecnologias limita a implementação de soluções inovadoras, tornando essencial a realização de programas de capacitação e conscientização sobre os benefícios dessas ferramentas.

Portanto, os desafios e oportunidades da segurança patrimonial no agronegócio demonstram a necessidade de uma abordagem integrada entre setor público, setor privado e produtores rurais. Incentivos financeiros, capacitação técnica e maior investimento em infraestrutura podem viabilizar soluções mais eficazes, garantindo não apenas a proteção patrimonial, mas também a sustentabilidade e crescimento do agronegócio brasileiro.

As políticas públicas, iniciativa governamental para atuar na segurança patrimonial rural, e as iniciativas privadas têm buscado promover uma maior integração entre produtores rurais e forças de segurança. Programas estaduais e federais têm investido em rondas rurais e na criação de delegacias especializadas, como observado em estados como Minas Gerais e Paraná (Minas Gerais, 2024; SSP-PR, 2023).

A análise do quadro integrado das políticas e marcos regulatórios evidencia uma transformação estrutural nas abordagens de segurança aplicadas ao meio rural brasileiro (Quadro 4). Historicamente, predominavam modelos reativos e fragmentados, baseados em patrulhamentos esporádicos, baixa integração institucional e escassa incorporação tecnológica, refletindo a limitada capacidade estatal de prevenção e resposta a crimes no campo (MJ; Senasp, 2008).

Com a consolidação de novos marcos legais – como o Plano Nacional de Segurança Pública e Defesa Social (Lei n. 13.675/2018), o Novo Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação (Lei n. 13.243/2016) e a Política Nacional de Inovação – observa-se a transição para estratégias preventivas, integradas e orientadas por inteligência, com crescente uso de drones, sensores, sistemas IoT e soluções de análise de dados baseadas em IA.

Atualmente, observa-se um esforço crescente em desenvolver políticas mais integradas e eficientes. Programas como as Delegacias Rurais em Minas Gerais (Minas Gerais, 2025) e as Patrulhas Rurais Comunitárias na Bahia (Bahia, 2024) refletem um avanço significativo na especialização das forças de segurança, promovendo uma resposta mais ágil e eficiente às demandas do agronegócio.

Além disso, a integração entre os níveis federal, estadual e municipal tem se intensificado, promovendo uma cooperação mais ampla e efetiva. As ações de patrulhamento especializado, o uso de tecnologias de monitoramento e a criação de redes de cooperação entre produtores e autoridades são exemplos claros da evolução das políticas públicas frente aos desafios contemporâneos (Brasil, 2023).

As diferenças regionais também são evidentes, com estados como Mato Grosso e Paraná investindo fortemente em iniciativas de segurança patrimonial, impulsionados por sua relevância no cenário agropecuário nacional (Embrapa, 2023; Sistema FAEP, 2023). Por outro lado, estados como a Bahia enfrentam desafios relacionados à logística e à extensão territorial, exigindo adaptações específicas nas estratégias de segurança (Seagri, 2024).

Esses avanços refletem um esforço contínuo para modernizar a segurança patrimonial no agronegócio, adaptando as políticas públicas às novas demandas e aos desafios impostos pela expansão do setor no Brasil.

Quadro 4 – Evolução das políticas, marcos regulatórios e abordagens de segurança no meio rural brasileiro

EIXO TEMÁTICO	MARCO LEGAL / POLÍTICA PÚBLICA	ABORDAGENS ANTERIORES	ABORDAGENS ATUAIS	RELEVÂNCIA PARA A SEGURANÇA PATRIMONIAL NO AGRONEGÓCIO
Inovação e Tecnologia	Lei n. 10.973/2004 e Lei n. 13.243/2016 (Marco Legal de CT&I)	Baixa integração entre ICTs, universidades e empresas; inovação fragmentada e lenta.	Parcerias facilitadas, estímulo à P&D, transferência tecnológica mais ágil.	Favorece desenvolvimento de IA, sensores, drones e monitoramento inteligente no campo.
Telecomunicações e Conectividade	Lei n. 13.116/2015 (Lei das Antenas)	Conectividade rural limitada; dependência de rádio e redes locais.	Expansão de infraestrutura compartilhada e facilitação de antenas.	Viabiliza operação de sensores IoT, drones, câmeras inteligentes e telemetria contínua.
Inovação governamental	Política Nacional de Inovação (Decreto n. 9.854/2019) e EBIA (2021)	Pouca aplicação de IA no setor público; ausência de diretrizes para tecnologias emergentes.	Estruturas de incentivo à IA e automação aplicadas ao agro e à segurança.	Apoia algoritmos de detecção de risco, análise preditiva e integração de dados.
Segurança Pública	Plano Nacional de Segurança Pública e Defesa Social (Lei n. 13.675/2018) e SUSP	Policimento reativo e esporádico; ausência de recorte rural.	Integração entre esferas; prevenção ativa; patrulhas rurais especializadas.	Reduz furtos, invasões e criminalidade rural com atuação coordenada.
Fiscalização Agropecuária	Política Nacional de Defesa Agropecuária (MAPA)	Fiscalização manual, baixa digitalização.	Uso crescente de sensores, georreferenciamento e monitoramento remoto.	Protege patrimônio (rebanhos, insumos, máquinas) e áreas rurais.
Operações com Drones	RBAC-E 94 / ANAC	Uso restrito e sem padronização.	Regras claras para operações BVLOS, vigilância e monitoramento.	Permite vigilância aérea, identificação de ocorrências e resposta rápida.
Proteção Territorial e Ambiental	Código Florestal (Lei n. 12.651/2012) e PNPDEC (Lei n. 12.608/2012)	Monitoramento manual e inspeção in loco.	Uso de satélites, drones e sensores para fiscalização contínua.	Contribui para prevenção de incêndios, invasões e danos ambientais patrimoniais.

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2025)

Portanto, a viabilidade das tecnologias emergentes para a segurança patrimonial no agronegócio depende de fatores como custo, aceitação pelo mercado e efetividade operacional. Embora as soluções tecnológicas apresentem potencial significativo para reduzir os crimes rurais, a adoção em larga escala ainda enfrenta desafios financeiros e estruturais. Um dos principais desafios está relacionado ao custo inicial elevado de aquisição e implementação das tecnologias, o que limita o acesso de pequenos e médios produtores. Além disso, a falta de capacitação técnica e a resistência cultural também dificultam a disseminação dessas soluções (Santos, 2022).

A adoção de inteligência artificial em propriedades rurais ainda enfrenta barreiras relacionadas ao elevado custo de implementação e à necessidade de infraestrutura tecnológica adequada. Por outro lado, programas de incentivo governamental e parcerias público-privadas podem contribuir para a democratização do acesso às tecnologias de segurança, permitindo que um número maior de produtores tenha acesso a essas ferramentas (Brasil, 2022). Além disso, a criação de fundos de financiamento específicos para segurança rural pode representar um fator relevante para ampliar o acesso às tecnologias aplicadas ao agronegócio, especialmente entre produtores com menor capacidade de investimento.

Com essa atualização, o estudo reforça a necessidade de integração entre inovação tecnológica, incentivo financeiro e estratégias eficientes de segurança rural para garantir a proteção patrimonial dos produtores e a continuidade do crescimento do setor agropecuário no Brasil.

4 Considerações Finais

A segurança patrimonial no agronegócio brasileiro é um tema de extrema relevância, especialmente diante do crescimento das atividades agrícolas e dos desafios impostos pelo aumento da criminalidade rural. A necessidade de proteger as propriedades, os maquinários e a produção agropecuária tornaram-se um fator estratégico para a sustentabilidade do setor, exigindo abordagens inovadoras e eficazes.

A análise realizada ao longo do estudo evidenciou que o avanço tecnológico desempenha um papel crucial na modernização da segurança patrimonial rural. O uso de drones, sensores inteligentes e inteligência artificial tem demonstrado potencial para minimizar os riscos e aumentar a eficiência no monitoramento das propriedades. No entanto, a implementação dessas soluções ainda enfrenta desafios, como altos custos iniciais, dificuldades de infraestrutura em áreas remotas e a necessidade de capacitação técnica dos produtores.

Além da tecnologia, políticas públicas bem estruturadas são fundamentais para garantir a segurança no campo. Nos últimos anos, programas governamentais e iniciativas estaduais foram criados para fortalecer o patrulhamento rural e oferecer suporte aos produtores, promovendo uma maior integração entre as forças de segurança e o setor agropecuário. Entretanto, as diferenças regionais ainda representam um obstáculo, exigindo estratégias específicas para atender às necessidades de cada localidade.

A análise SWOT realizada destacou a importância de incentivar a adoção de tecnologias de segurança, reforçar a capacitação técnica dos produtores e promover parcerias público-privadas para ampliar o alcance das soluções inovadoras no campo. Embora os avanços tecnológicos tenham apresentado resultados promissores, é necessário superar desafios estruturais e financeiros para garantir a democratização do acesso às ferramentas de monitoramento e proteção patrimonial.

Diante desse cenário, torna-se essencial ampliar os incentivos à adoção de novas tecnologias e fortalecer parcerias público-privadas que facilitem o acesso dos pequenos e médios produtores a soluções de segurança. A capacitação dos profissionais do setor também deve ser uma prioridade, garantindo que as ferramentas disponíveis sejam utilizadas de forma eficaz e integrada.

5 Perspectivas Futuras

Como recomendação para futuras pesquisas, sugere-se uma análise aprofundada sobre o impacto econômico da adoção de tecnologias de segurança em propriedades rurais de diferentes portes, além de um estudo mais detalhado das barreiras culturais e educacionais que dificultam a implementação dessas inovações. Investigações futuras também poderiam explorar o papel de novos modelos de financiamento e o impacto de políticas públicas mais inclusivas na modernização da segurança rural.

Por fim, este estudo reforça a importância da integração entre tecnologia, políticas públicas e iniciativas privadas para garantir a proteção patrimonial no agronegócio brasileiro. A superação dos desafios identificados será essencial para assegurar a sustentabilidade do setor e promover um ambiente mais seguro e produtivo para todos os envolvidos na cadeia agropecuária.

Referências

- ALMEIDA, J. C. Políticas públicas e segurança rural: uma análise dos desafios e perspectivas para o setor agropecuário no Brasil. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 15, n. 2, p. 95-120, 2019.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Balço agropecuário 2022-2023**. Brasília, DF, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br>. Acesso em: 15 mar. 2025.
- BRASIL. **Operação Guardiões do Bioma: impactos e estratégias de segurança ambiental e rural**. Brasília, DF: Ministério da Justiça e Segurança Pública, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/mj>. Acesso em: 15 mar. 2025.
- BAHIA. Secretaria da Segurança Pública da Bahia. **Ações de segurança rural no estado da Bahia**. Salvador, 2024. Disponível em: <https://www.ssp.ba.gov.br/>. Acesso em: 15 mar. 2025.
- CARVALHO, P.; FERREIRA, L. O uso de drones na segurança rural: avanços e desafios regulatórios. **Revista Brasileira de Tecnologia e Inovação**, v. 6, n. 1, p. 56-74, 2021.
- CEPEA/CNA. **PIB do Agronegócio Brasileiro 2024: Relatório Anual**. Brasília: CNA, 2025. Disponível em: <https://www.cnabrazil.org.br>. Acesso em: 15 mar. 2025.
- CUNHA, R. M.; FREITAS, L. A.; OLIVEIRA, F. Blockchain no agronegócio: rastreabilidade e segurança na cadeia produtiva. **Revista de Ciência e Tecnologia Agroindustrial**, v. 10, n. 3, p. 41-60, 2021.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Agricultura digital e tecnologias aplicadas ao agronegócio brasileiro**. Brasília, DF: Embrapa, 2023. Disponível em: <https://www.embrapa.br>. Acesso em: 15 mar. 2025.

FAEMG-SENAR. **Cartilha de Segurança Rural**. Federação da Agricultura e Pecuária do Estado de Minas Gerais, 2024. Disponível em: <https://www.sistemafaemg.org.br>. Acesso em: 15 mar. 2025.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção agrícola e PIB do agronegócio em 2023**. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 15 mar. 2025.

MINAS GERAIS. Governo de Minas anuncia Agenda Positiva para garantir a segurança no campo. **Agência Minas**, Belo Horizonte, 14 mar. 2025. Disponível em: <https://agenciaminas.mg.gov.br/noticia/governo-de-minas-anuncia-agenda-positiva-para-garantir-a-seguranca-no-campo>. Acesso em: 15 mar. 2025.

MJ – MINISTÉRIO DA JUSTIÇA; SENASP – SECRETARIA NACIONAL DE SEGURANÇA PÚBLICA. **Curso de Sistemas de Gestão em Segurança Pública – Módulo 1**. Brasília, DF: Senasp, 2008. Disponível em: <https://www.justica.gov.br/senasp>. Acesso em: 15 mar. 2025.

OLIVEIRA, R. A. Crimes no campo: impactos socioeconômicos dos furtos e roubos no agronegócio. **Revista de Estudos Rurais**, v. 7, n. 2, p. 80-105, 2020.

SANTOS, C. V. Segurança patrimonial rural: estratégias tecnológicas para reduzir vulnerabilidades no campo. **Revista de Ciências Agrárias e Ambientais**, v. 8, n. 3, p. 71-95, 2022.

SEAGRI – SECRETARIA DE AGRICULTURA DA BAHIA. **Programa de patrulhamento rural comunitário: relatório anual 2024**. Salvador: SEAGRI, 2024. Disponível em: <https://www.seagri.ba.gov.br>. Acesso em: 15 mar. 2025.

SSP-PR – SECRETARIA DE SEGURANÇA PÚBLICA DO PARANÁ. **Cartilha de segurança rural no Paraná**. Curitiba, 2023. Disponível em: <https://www.sesp.pr.gov.br>. Acesso em: 15 mar. 2025.

SILVA, J. A.; COSTA, H. Inteligência artificial aplicada à segurança patrimonial no agronegócio. **Revista Brasileira de Tecnologia Agropecuária**, v. 11, n. 2, p. 90-115, 2021.

SISTEMA FAEP. **Segurança no campo: desafios e inovações no agronegócio paranaense**. Curitiba, 2023. Disponível em: <https://www.sistemafaep.org.br>. Acesso em: 15 mar. 2025.

SOUZA, L. F.; FREITAS, D. M. Sensores inteligentes na segurança do agronegócio: estudo de caso sobre sistemas de detecção remota. **Revista Brasileira de Ciência e Tecnologia Rural**, v. 9, n. 4, p. 51-70, 2022.

Sobre os Autores

Luiz Eduardo Macêdo de Assis

E-mail: luiz.assis01@gmail.com ORCID:

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-7807-5642>

Mestre em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação, pela Universidade Federal do Oeste da Bahia em 2025.

Endereço profissional: Universidade Federal do Oeste da Bahia, Câmpus Reitor Edgard Santos, Rua Professor José Seabra de Lemos, n. 316, Recanto dos Pássaros, Barreiras, BA. CEP: 47808-021.

Gabriela Silva Cerqueira

E-mail: gabriela.cerqueira@ufob.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3610-4544>

Doutora em Química pela Universidade Federal da Bahia em 2017.

Endereço profissional: Universidade Federal do Oeste da Bahia, Câmpus Reitor Edgard Santos, Rua Professor José Seabra de Lemos, n. 316, Recanto dos Pássaros, Barreiras, BA. CEP: 47808-021.

Cristine Elizabeth Alvarenga Carneiro

E-mail: cristine.carneiro@ufob.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0782-3523>

Doutora em Química pela Universidade Estadual de Londrina em 2012.

Endereço profissional: Universidade Federal do Oeste da Bahia, Câmpus Reitor Edgard Santos, Rua Professor José Seabra de Lemos, n. 316, Recanto dos Pássaros, Barreiras, BA. CEP: 47808-021.