

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
ESCOLA DE DIREITO, NEGÓCIOS E COMUNICAÇÃO
CURSO DE ADMINISTRAÇÃO**

**TECNOLOGIA NA GESTÃO AGROPECUÁRIA: UM ESTUDO DE CASO NA
FAZENDA SOL NASCENTE**

Laércio Alves de Faria Carvalho
Prof. Dra. Tereza Cristina Pinheiro de Lima
Profa. Ms. Wanessa Pazini Rocha
Prof. Msc. Marcos de Freitas Pintaud

RESUMO

A presente pesquisa tem como objetivo analisar os impactos da tecnologia na gestão agropecuária, explorando o papel da Internet das Coisas (IoT), da Inteligência Artificial (IA), do GPS, de drones e de outras inovações digitais aplicadas ao campo. Através de uma abordagem qualitativa, fundamentada em revisão teórica e entrevistas realizadas com o CEO e o gerente da Fazenda Sol Nascente, buscou-se compreender como essas tecnologias influenciam a produtividade, a eficiência no uso de recursos e a sustentabilidade na atividade agropecuária. Os resultados apontam que, embora existam barreiras como o alto custo de implementação, a limitação de infraestrutura digital no meio rural e a resistência inicial dos trabalhadores, a inserção tecnológica tem se mostrado cada vez mais viável e eficaz. Equipamentos de menor custo, como GPS nacionais e sistemas open source, aliados ao aprendizado prático e à assistência técnica, demonstram que a inovação pode ser acessível também a médios e pequenos produtores. A tecnologia, quando alinhada a políticas públicas, capacitação e estratégias inclusivas, representa uma ferramenta essencial para modernizar a gestão rural de forma sustentável, inteligente e socialmente equilibrada.

Palavras-chave: Tecnologia Agropecuária; IoT; Agricultura de Precisão; Inovação; Gestão Rural; Sustentabilidade.

ABSTRACT

This research aims to analyze the impacts of technology on agricultural management, exploring the role of the Internet of Things (IoT), Artificial Intelligence (AI), GPS, drones, and other digital innovations applied to rural activities. Through a qualitative approach, based on theoretical review and interviews conducted with the CEO and the manager of Fazenda Sol Nascente, the study seeks to understand how these technologies influence productivity, resource efficiency, and sustainability in agribusiness. The findings show that although there are barriers such as high implementation costs, limited digital infrastructure in rural areas, and initial resistance from workers, technological adoption has proven to be increasingly viable and effective. More affordable equipment, such as national GPS models and open-source systems, combined with practical learning and technical assistance, demonstrate that innovation can also be accessible to medium and small-scale producers. It is concluded that technology, when aligned with public policies, training, and inclusive strategies, is an essential tool to modernize rural management in a sustainable, intelligent, and socially balanced manner.

KEYWORDS: Agricultural Technology; Internet of Things; Precision Agriculture; Innovation; Rural Management; Sustainability.

INTRODUÇÃO

A evolução tecnológica tem desempenhado um papel fundamental na transformação do setor agropecuário, proporcionando maior eficiência produtiva e sustentabilidade ambiental. A incorporação de tecnologias inovadoras, como a Internet das Coisas (IoT), tem permitido avanços significativos na gestão agropecuária, otimizando processos, reduzindo desperdícios e melhorando a tomada de decisão com base em dados precisos e em tempo real.

Em estudos feitos por Silva e Espejo (2024), a adoção da IoT no ambiente rural representa uma ferramenta promissora para o desenvolvimento produtivo local, possibilitando o monitoramento de condições ambientais, o controle de pragas e a otimização da logística. Esses avanços tornam a produção agropecuária mais eficiente e sustentável, atendendo à crescente demanda por alimentos de forma responsável.

Além da IoT, outras tecnologias estão revolucionando a gestão agropecuária, como a Inteligência Artificial (IA), que permite a análise preditiva de safras e a detecção precoce de doenças em cultivos e rebanhos. O uso do GPS e de sensores de solo também tem se tornado essencial para a agricultura de precisão, garantindo uma distribuição mais eficiente de insumos e maximizando a produtividade das lavouras.

No setor pecuário, a incorporação de tecnologias avançadas, como sensores e coleiras inteligentes, tem permitido o monitoramento em tempo real da saúde e do comportamento dos animais, otimizando o manejo e reduzindo perdas. Além disso, sistemas de alimentação automatizados e o uso de inteligência artificial na seleção genética contribuem para uma produção mais eficiente e sustentável (RAIZ IMPLEMENTOS, 2023; SINCOBESP, 2023).

Apesar dos avanços tecnológicos aplicados à agropecuária brasileira, a adoção dessas inovações ainda enfrenta desafios consideráveis, principalmente entre pequenos e médios produtores. A falta de infraestrutura digital adequada, os altos custos de implantação e a escassez de capacitação técnica no meio rural dificultam a disseminação igualitária dessas ferramentas. A adoção da IoT na agropecuária é promissora, mas sua implementação ainda esbarra em barreiras estruturais e socioeconômicas, como conectividade limitada e resistência à mudança de práticas tradicionais e os estudos mostram “desafios como altos custos, necessidade de infraestrutura digital e conectividade limitada no meio rural ainda dificultam sua adoção no Brasil”. (SILVA; ESPEJO, 2024, p. 4)

Diante desse contexto surge a necessidade de refletir sobre como as tecnologias podem ser implementadas de forma eficaz, sustentável e inclusiva, promovendo benefícios reais a toda a cadeia produtiva rural, e não apenas aos grandes produtores.

A presente pesquisa tem como objetivo analisar o impacto da tecnologia na gestão agropecuária, considerando o papel da IoT, da inteligência artificial (IA), do GPS e de outras inovações que estão moldando o futuro do setor. A pesquisa busca compreender como essas tecnologias influenciam a produtividade, a eficiência dos recursos e a sustentabilidade na produção agropecuária, contribuindo para um agronegócio mais moderno e competitivo.

A problematização central deste trabalho, portanto, reside em entender quais são os impactos reais da tecnologia na Fazenda Sol Nascente, e como ela pode ser utilizada como ferramenta estratégica para ampliar produtividade e sustentabilidade, sem acentuar desigualdades regionais e produtivas, apoiadas nas seguintes questões: a implementação de tecnologias avançadas na gestão agropecuária é realmente viável de forma ampla, sustentável e inclusiva na Fazenda Sol Nascente? Como as inovações tecnológicas podem ser aplicadas estrategicamente para melhorar a produtividade e a sustentabilidade na fazenda, sem aprofundar desigualdades entre grandes e pequenos produtores?

O trabalho encontra-se estruturado em um primeiro momento na fundamentação teórica em que se discute a adoção da Internet das Coisas (IoT) na agropecuária; Pecuária de Corte; inovação tecnológica na agropecuária; agricultura de precisão; uso de tecnologias; utilização

de drones, dentre outros.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Teoria geral da Administração

A eficiência organizacional de acordo com Chiavanato (2014) depende da capacidade de aplicar corretamente os processos de planejamento, organização, direção e controle. Esses princípios são fundamentais na gestão agropecuária moderna, especialmente quando tecnologias digitais passam a compor o cotidiano das propriedades rurais

A perspectiva de Chiavenato (2014) também ressalta que uma gestão eficaz é aquela capaz de adaptar-se às mudanças do ambiente externo e de promover melhorias contínuas nos processos internos. Nesse sentido, a implementação de internet via satélite, GPS nacional e uso de software de gestão pela fazenda evidencia uma reconfiguração da rotina administrativa, permitindo maior controle sobre as operações e tomada de decisões baseadas em indicadores. A tecnologia, portanto, aparece como um facilitador das funções clássicas da administração

Administração da Produção

De acordo com estudos feitos por Slack, Chambers e Johnston (2009), a produtividade organizacional está diretamente ligada à maneira como os recursos são alocados e otimizados no processo produtivo. No setor agropecuário, isso se traduz na capacidade de produzir mais com menos desperdício, menor impacto ambiental e maior qualidade dos produtos. Os autores destacam que, ao integrar ferramentas como sensores, automação e análise de dados, as organizações podem atingir níveis superiores de eficiência operacional.

A produtividade organizacional, nesse contexto, deixa de ser vista apenas como a capacidade de produzir em grande escala e passa a ser compreendida como o resultado de uma gestão eficiente dos processos internos. Isso envolve o uso racional dos recursos disponíveis, a redução de desperdícios, a melhoria contínua das práticas operacionais e o alinhamento entre os objetivos estratégicos e as atividades executadas. Com uma estrutura bem organizada e uma clara definição de responsabilidades, as organizações agropecuárias conseguem alcançar melhores resultados com maior consistência e sustentabilidade.

Estilo de gestão de produtores rurais

A gestão agropecuária tem se tornado cada vez mais essencial para a sustentabilidade e a competitividade das propriedades rurais, exigindo um perfil gerencial que vá além da produção, incorporando práticas modernas de administração. Segundo Thiago et al. (2020), a compreensão dos estilos de gestão adotados por produtores rurais no Brasil evidencia que a maioria ainda atua com base em experiências empíricas, mas com crescente abertura para ferramentas de controle, liderança e uso de tecnologias no campo.

Os autores identificaram seis dimensões centrais que compõem o estilo de gestão dos produtores: liderança, tomada de decisão, comunicação, controle, planejamento e motivação. Dentre elas, a liderança e o controle se destacam como práticas mais comuns, especialmente em propriedades familiares, onde o gestor costuma acumular funções e centralizar decisões. Por outro lado, aspectos como planejamento e comunicação ainda são pouco estruturados, o que indica um espaço importante para desenvolvimento gerencial nessas áreas.

A pesquisa também destaca a relevância da adoção tecnológica, apontando que a digitalização e o acesso a informações estratégicas estão modificando o comportamento dos

produtores e ampliando a visão de longo prazo. Nesse contexto, a gestão deixa de ser apenas operacional e passa a incorporar uma lógica de administração estratégica, com foco na análise de dados, controle de custos, gestão de pessoas e sucessão familiar.

TECNOLOGIA

A tecnologia pode ser compreendida como o conjunto de conhecimentos, métodos, técnicas e instrumentos criados pelo ser humano com o objetivo de solucionar problemas, ampliar capacidades e transformar realidades. Desde os tempos mais remotos, o avanço tecnológico esteve associado à evolução das sociedades, promovendo melhorias nos processos produtivos, na comunicação, na mobilidade e na qualidade de vida.

No contexto contemporâneo, a tecnologia não se limita apenas a máquinas ou equipamentos, mas envolve também sistemas inteligentes, softwares, automação e análise de dados, integrando-se aos processos de tomada de decisão nas organizações. Conforme destaca Castells (1999), vivemos em uma era em que a informação e o conhecimento são estruturados em redes tecnológicas, transformando profundamente os processos econômicos, sociais e organizacionais.

Dessa forma, a tecnologia se torna um elemento central nas estratégias de gestão, sendo capaz de influenciar desde a operação até a competitividade de um negócio. Especificamente no setor agropecuário, ela vem desempenhando um papel transformador, com a introdução de ferramentas como sensores, drones, GPS, internet das coisas (IoT) e sistemas de gestão rural, que otimizam o uso de recursos, aumentam a produtividade e permitem uma administração mais eficiente e sustentável das propriedades. Assim, compreender o conceito e o papel da tecnologia é fundamental para analisar seu impacto nos modelos de gestão aplicados no campo.

Adoção da Internet das Coisas (IoT) na agropecuária: uma revisão sistemática sobre as possibilidades de adoção no ambiente produtivo rural brasileiro.

A Internet das Coisas (IoT) tem se destacado como uma inovação essencial para a agropecuária, permitindo a integração de sensores e dispositivos inteligentes no monitoramento e automação de processos produtivos. Na agricultura, a IoT auxilia no controle de variáveis como umidade, temperatura e qualidade do solo, enquanto na pecuária possibilita o monitoramento da saúde e bem-estar animal (SILVA & ESPEJO, 2024).

Os benefícios dessa tecnologia incluem tomadas de decisão mais precisas, uso eficiente de recursos naturais, redução de custos operacionais e melhoria da logística agropecuária, as pesquisas revelam que:

Estas informações podem colaborar com o desenvolvimento produtivo local, ajudando a suprir necessidades atuais e urgentes, como a de se produzir mais de maneira sustentável e eficiente. (SILVA; ESPEJO, 2024, p. 4)

Apesar desses obstáculos, investimentos e políticas públicas indicam um crescimento da digitalização no agronegócio. A IoT tende a se consolidar como um pilar essencial para aumentar a eficiência e a sustentabilidade na produção rural, tornando-se uma ferramenta indispensável para o futuro do setor.

Inovação tecnológica na agropecuária e estratégias para atenuar as mudanças climáticas.

A inovação tecnológica na agropecuária tem se mostrado essencial para enfrentar os desafios impostos pelas mudanças climáticas, que afetam diretamente a produtividade agrícola e pecuária. O aumento das temperaturas e a variabilidade climática impactam a fertilidade do

solo, a disponibilidade hídrica e a incidência de pragas e doenças, exigindo a adoção de novas estratégias para garantir a segurança alimentar e a sustentabilidade do setor (MACHAVA & ANDREATTA, 2022).

Diante desse cenário, diversas inovações vêm sendo implementadas para mitigar os impactos ambientais e aumentar a eficiência produtiva. Entre as principais práticas estão o plantio direto, o uso racional de fertilizantes, a recuperação de pastagens degradadas e a adoção de sistemas agroflorestais. Além disso, a introdução de cultivares mais resistentes e a escolha de raças pecuárias adaptadas a climas extremos são estratégias fundamentais para garantir a resiliência do setor agropecuário (DESCHEEMAER ET AL., 2016).

Na pecuária, a melhoria da nutrição animal e o manejo adequado das pastagens contribuem para a redução da emissão de gases de efeito estufa, promovendo uma produção mais sustentável. Já na agricultura, técnicas como o reflorestamento e a manutenção da cobertura vegetal ajudam a minimizar os efeitos da erosão e a preservar a qualidade do solo (DE LIMA, 2002).

Embora os desafios climáticos sejam crescentes, a adoção de tecnologias sustentáveis e práticas inovadoras pode transformar o setor agropecuário, tornando-o mais eficiente e resiliente. Com investimentos adequados e políticas públicas voltadas para a inovação, a agropecuária pode continuar sendo um pilar fundamental para o desenvolvimento econômico e a segurança alimentar global (MACHAVA & ANDREATTA, 2022).

A Pecuária de Corte: uma abordagem sistêmica da produção à diferenciação de produtos.

A pecuária de corte no Brasil vem passando por uma significativa transformação ao longo dos últimos anos, rompendo com seu passado marcado por práticas tradicionais e baixa eficiência produtiva. Segundo Barcellos et al. (2004), a modernização do setor tem ocorrido por meio da incorporação de tecnologias como suplementação estratégica, semi-confinamento e cruzamentos genéticos, que proporcionaram aumento da produtividade e encurtamento do ciclo de produção. No entanto, apesar do crescimento expressivo do rebanho bovino e da profissionalização da atividade, os produtores ainda enfrentam desafios relacionados à baixa remuneração, influenciada por fatores como a concentração do varejo, limitações sanitárias e a falta de coordenação entre os elos da cadeia produtiva.

Diante desse cenário, a diferenciação de produtos e a certificação surgem como estratégias promissoras para agregar valor à carne bovina e melhorar a rentabilidade da atividade. A diferenciação pode ocorrer através da padronização de lotes, qualidade da carcaça e atributos desejados pelo consumidor, como maciez e segurança alimentar (BARCELLOS, 2003; CHRISTOFARI ET AL., 2005). Já a certificação, seja de origem ou de conformidade, permite validar processos produtivos e garantir a rastreabilidade, tornando possível atender exigências de mercados externos como a Quota Hilton. Assim, o posicionamento estratégico do produtor, alinhado às demandas do consumidor e à adoção de práticas sustentáveis e tecnológicas, torna-se essencial para a competitividade da pecuária de corte brasileira.

Agricultura de precisão: direcionamento automático de máquinas agrícolas.

A agricultura moderna tem se apoiado cada vez mais em sistemas automatizados para aumentar a eficiência e a precisão das operações no campo. Um dos pilares dessa transformação é a Agricultura de Precisão (AP), que utiliza ferramentas tecnológicas para coletar dados, analisar informações e aplicar insumos de forma localizada, otimizando recursos e aumentando a produtividade.

Segundo Zerbato, Corrêa e Furlani (2020), o principal objetivo da Agricultura de Precisão é lidar com a variabilidade espacial das lavouras, permitindo que intervenções sejam feitas de

maneira específica em diferentes áreas do campo. Isso é possível graças ao uso de tecnologias como sensores, GPS de alta precisão e sistemas de direcionamento automático de tratores, que garantem menor desperdício de insumos e menor compactação do solo, além de possibilitar o trabalho em períodos noturnos ou com baixa visibilidade.

Dentre essas tecnologias, destaca-se o piloto automático de tratores, que corrige o percurso da máquina sem a necessidade de intervenção humana, permitindo passadas perfeitamente alinhadas e precisas. Os autores afirmam que “utilizando os sistemas de direcionamento automático corretamente, o agricultor garante que o espaço está sendo utilizado da forma mais eficiente possível, visando à produtividade, e que os insumos estão sendo aplicados sem desperdício e sem maiores prejuízos ao ecossistema” (ZERBATO; CORRÊA; FURLANI, 2020, p. 16).

Utilização de drones na agricultura: Impactos no Setor Sucroalcooleiro

A crescente busca por maior produtividade no agronegócio tem impulsionado a adoção de tecnologias emergentes, como os drones, no contexto da Agricultura 4.0. Essa revolução digital no campo envolve a integração de sensores, softwares analíticos e veículos aéreos não tripulados (VANTs), com o objetivo de otimizar a produção, reduzir custos e promover práticas mais sustentáveis.

Segundo Luchetti (2019), os drones têm sido amplamente utilizados no setor sucroalcooleiro para atividades como monitoramento de lavouras, identificação de falhas no plantio, pulverização de insumos agrícolas e análise automatizada de dados, consolidando-se como uma alternativa eficiente às práticas tradicionais. A precisão no mapeamento das áreas cultivadas permite detectar anomalias no desenvolvimento das plantações, como pragas, deficiências nutricionais e falhas na irrigação, possibilitando uma atuação mais ágil e econômica por parte dos produtores.

O autor destaca que “os drones são utilizados em toda a safra da cana-de-açúcar, desde os períodos de pré-plantio até os períodos pós-plantio”, e que as informações geradas por essas ferramentas são de grande valor estratégico para o produtor rural, pois auxiliam no planejamento e nas tomadas de decisão em tempo real (LUCHETTI, 2019, p. 33).

Além disso, a utilização de drones contribui diretamente para o conceito de tecnologia limpa, já que operam com energia elétrica e reduzem a necessidade de maquinário pesado, minimizando impactos ambientais e emissão de poluentes. Também favorecem a segurança no campo, especialmente na aplicação de defensivos agrícolas, ao evitar o contato direto com substâncias tóxicas.

Contudo, Luchetti (2019) alerta para barreiras à adoção dessa tecnologia, como o alto custo de aquisição e manutenção dos equipamentos e a dificuldade de acesso por parte de pequenos produtores. Mesmo assim, com o avanço da popularização desses recursos e o barateamento progressivo, projeta-se um aumento na adoção dessa ferramenta em diversas frentes do agronegócio brasileiro.

Rastreabilidade Bovina Utilizando Identificação por Radiofrequência em Pecuária de Precisão

A evolução da Pecuária de Precisão tem transformado a maneira como os produtores monitoram seus rebanhos, integrando sensores, radiofrequência e inteligência eletrônica à rotina no campo. Entre as tecnologias em destaque está a identificação por radiofrequência (RFID), que permite a rastreabilidade animal em tempo real, facilitando o controle sanitário, a logística e a conformidade com exigências comerciais, como o Sistema Brasileiro de Identificação e Certificação de Origem Bovina e Bubalina (SISBOV).

Borne Junior (2015) propõe um modelo teórico para a implementação de um sistema eletrônico baseado em RFID, utilizando brincos eletrônicos aplicados aos bovinos. Esses dispositivos possibilitam a leitura automática da presença e movimentação dos animais por meio de sensores fixos, com possibilidade de integração com energia solar e módulos de transmissão de dados. A rastreabilidade é garantida desde a origem do animal até o momento do abate, promovendo maior segurança e controle nas propriedades rurais.

Segundo o autor, “a concepção do produto pode ser realizada através da fixação de um brinco eletrônico, tag Identificação por Radiofrequência (RFID), na orelha do animal, que capta a aproximação do mesmo através da antena do sistema controlador instalado em um local apropriado da propriedade rural” (BORNE JUNIOR, 2015, p. 17). O sistema desenvolvido visa democratizar o acesso à rastreabilidade, inclusive para pequenos e médios produtores, por meio de uma proposta de baixo custo e fácil aplicação.

Uso das Tecnologias Agrícolas no Brasil

O avanço da Agricultura 4.0 no Brasil tem sido acompanhado por uma crescente adesão tecnológica nas propriedades rurais. Segundo estudos feitos por Silva e Cavichioli (2023), com base em uma pesquisa da Embrapa aplicada a 750 produtores, 84% dos entrevistados já utilizaram pelo menos uma tecnologia digital em seus processos produtivos.

Essa adoção inclui ferramentas como sensores, internet das coisas, drones e inteligência artificial. Os autores reforçam que as tecnologias se tornaram uma ferramenta indispensável para elevar a produtividade e otimizar os recursos no campo, enquanto reduzem o impacto ambiental e o erro humano. A confiabilidade dessa análise é ampliada pelo uso de dados concretos de uma instituição renomada, o que confere ao estudo um caráter empírico e institucional, validando a relevância da transformação digital na gestão agropecuária contemporânea.

Três pilares da sustentabilidade: pessoas, planeta e lucro

A sustentabilidade no contexto agropecuário pode ser amplamente compreendida por meio do conceito de Triple Bottom Line (três pilares: pessoas, planeta e lucro), proposto por Elkington (1998). Esse modelo destaca que o desempenho de uma organização não deve ser medido apenas por indicadores financeiros, mas também por seu impacto social e ambiental. No setor agropecuário, essa abordagem é essencial para garantir uma produção que respeite os limites dos recursos naturais, promova o bem-estar das comunidades rurais e gere retorno econômico sustentável.

Elkington (1998) argumenta que empresas que alinham suas operações com os três pilares da sustentabilidade tendem a construir uma vantagem competitiva de longo prazo, especialmente em setores vulneráveis às mudanças climáticas e pressões ambientais, como a agropecuária. A adoção de tecnologias como o uso de GPS para reduzir desperdícios de insumos, drones para monitoramento e sistemas de controle gerencial revela um esforço coerente com essa lógica. Tais práticas demonstram que inovação e sustentabilidade não são conceitos antagônicos, mas complementares quando orientados por uma gestão consciente.

METODOLOGIA

A presente pesquisa possui campo interdisciplinar, pois integra conhecimentos oriundos da Administração, da Tecnologia da Informação e da Gestão Agropecuária, campos que, ao se entrelaçarem, favorecem uma visão sistêmica da realidade rural contemporânea. A

interdisciplinaridade permite analisar os desafios e oportunidades desse cenário com profundidade, ampliando a compreensão dos efeitos dessas tecnologias sobre a produtividade, sustentabilidade e eficiência no campo.

Uma entrevista foi realizada para coleta de dados com o CEO da fazenda, explorando assim de forma mais eficaz sobre tal tecnologia. A análise dos dados ajudara a entender melhor as dificuldades envolvidas no estabelecimento desta técnica. O roteiro desta entrevista esteve alicerçada nas seguintes questões como: História da fazenda; Tomada de decisões; Dificuldades enfrentadas para aplicação da tecnologia; Acessibilidade; Visão estratégicas; Pontos fortes e fracos; Resultados obtidos e Sugestões para melhora.

A realização da presente pesquisa contou com uma visita técnica em campo, realizada no mês de abril de 2025 em uma propriedade rural localizada no interior do estado de Goiás. Durante a visita, foram conduzidas entrevistas semiestruturadas com o CEO da fazenda e com o gerente responsável pelas operações diárias, proporcionando uma visão aprofundada sobre a aplicação prática das tecnologias na gestão agropecuária.

Esta pesquisa é classificada como finalidade aplicada, pois visa produzir conhecimentos voltados para a solução de problemas concretos enfrentados por produtores, gestores e empreendedores do setor agropecuário. Ao invés de se limitar ao campo teórico, a investigação busca oferecer caminhos práticos para a incorporação de tecnologias digitais que possam contribuir diretamente para a melhoria da gestão nas propriedades rurais.

A pesquisa adota uma abrangência temporal transversal, concentrando-se na análise de um determinado período recente em que o avanço tecnológico no campo vem se intensificando. Esse tipo de corte possibilita observar, em determinado momento, o panorama da aplicação de tecnologias na gestão agropecuária.

A pesquisa é classificada como de objetivo exploratório, uma vez que tem por finalidade aprofundar a compreensão de um tema que, embora emergente, ainda carece de sistematizações mais amplas no campo da administração agropecuária. A abordagem exploratória permite mapear as diversas possibilidades de aplicação das tecnologias no campo, identificar as práticas mais utilizadas pelos produtores e analisar como essas ferramentas estão influenciando os processos gerenciais.

A adoção da pesquisa qualitativa pois se propõe a interpretar fenômenos de maneira profunda e contextualizada, buscando compreender os significados atribuídos pelos indivíduos às tecnologias adotadas no meio rural.

A pesquisa utiliza predominantemente dados primários, obtidos a partir de documentos, autores e uma visita a campo que analisaram diretamente a realidade da agropecuária nacional. Esses dados representam o olhar original de quem produziu o conhecimento sobre a temática, com base em observações, experimentos ou análises próprias.

RESULTADOS: COLETA E ANÁLISE DE DADOS

APRESENTAÇÃO DA FAZENDA

A Fazenda Sol Nascente está localizada no município de Acreúna, no estado de Goiás, e desenvolve atividades voltadas à produção agropecuária com foco em eficiência e sustentabilidade. Com uma área total de 932,1 hectares, a propriedade integra práticas da agricultura e da pecuária, adaptando-se às dinâmicas do agronegócio regional e às exigências do mercado atual.

Sua principal atividade econômica está centrada na criação de bovinos para corte, caracterizando-se como um empreendimento de base primária. Em paralelo, a fazenda também se dedica à produção agrícola de milho e soja, compondo uma estratégia produtiva de caráter

secundário que visa à diversificação da renda e ao aproveitamento racional do solo. A integração entre essas atividades proporciona uma gestão mais estratégica dos recursos disponíveis e evidencia o potencial da propriedade para incorporar tecnologias voltadas à modernização do campo.

COLETA DE DADOS

ENTREVISTA COM O DIRETOR PROPRIETÁRIO

A entrevista foi realizada no mês de abril, gravada e transcrita, obedecendo a um roteiro semiestruturado, abordando a história da fazenda, utilização de tecnologias (drones, gps, internet, cameras, investimentos, tecnologias implementadas, dificuldades, resistências da equipe, mudanças ocorridas após o uso das tecnologias, desafios, problemas com conectividade ou suporte técnico, tecnologia e produtividade, ações futuras e sugestões para outros produtores.

Inicialmente, o entrevistado revela que está com a fazenda a mais ou menos dois anos e quando assumiu “estava em ordem, o gado, o pasto, mas tinha necessidade de implementar algumas tecnologias, tanto tecnologia antiga como tecnologia nova. e aí a gente está nesse trabalho de implementação”. Complementa dizendo que:

quando eu cheguei aqui não tinha internet, e aí eu instalei a internet da *starlink*, é uma internet via satélite, e ela contribuiu muito para o pessoal da fazenda, a gente já tem a conectividade agora, implementamos um computador, uma impressora, porque toda fazenda tem que ter um escritório, e aqui não tinha, então a gente implementou para poder facilitar a impressão de documentos, notas fiscais de venda de gado, entre outros.

Afirma que para implantação no início a internet tinha um custo alto mas com o tempo foi reduzido tornando-se mais viável e sobre as tecnologias que foram implementadas além da internet tendo a informação de que:

além da internet, foi o escritório em si, computador, impressora, o uso de drone para monitorar o pasto, a aguada, vigiar, principalmente vigiar a fazenda, e o drone ajuda muito nesse sentido. e também o gps, a gente implementou o gps para a gente usar, para poder minimizar os desperdícios, no caso dos desperdícios com herbicida, com inseticida, sementes, entre outros.

Sobre os desafios e a complexidade para implantar essas tecnologias, o entrevistado informa que “a implantação não foi complicada (...) OGPS tem vários modelos no mercado que você pode implementar. existe um gps já brasileiro, que é da SEGMA, que a gente adquiriu, que é um gps de custo-benefício. ele ajuda muito o produtor, principalmente o produtor que está começando e o produtor de pequeno porte. (...) gps já dá mais precisão nesse caso. aí você minimiza os desperdícios”.

Sobre se houve alguma resistência da equipe, o proprietário esclarece que a maior resistência foi a falta de conhecimento, mas, “quando você implementa e você mostra de forma simples, no caso desse gps e o drone em si, você mostra de forma simples como é que funciona. (...) eles começam a entender. você explica, dá um curso básico e eles já implementam. aí a partir daí eles começam a usar sem nenhum problema”.

Foi perguntado sobre a média por investimento realizado para implementar as principais tecnologias foi informado que “da internet os equipamentos em si custaram em média R\$ 2000, e o custo mensal R\$ 238 hoje (...) o GPS, tem muito gps no mercado. esse segma, como ele é para médio e pequeno porte, ele está na faixa de custo de r\$ 7.000. tem um outro que é menor, que é R\$ 5.500.. Tem também o piloto automático, esse a gente não implementou ainda, mas futuramente sim. esse está na faixa de r\$ 20.000. Será esses o custo no momento.” Complementa dizendo que o custo foi menor do que o esperado “hoje um GPS está em torno de R\$ 40.000, e tem gps de R\$ 80.000, a R\$ 120.000. então, a gente gastou menos de R\$ 10.000. então, eu acho que ficou um custo-benefício eficiente para nós que estamos começando agora nessas novas tecnologias”

Em seguida, foi perguntado sobre se a tecnologia mudou o dia-a-dia da gestão e em quais aspectos, e a resposta foi de que:

mudou na gestão, além dessas tecnologias que eu falei agora, existe também um sistema de controle de bovino e controle de plantações, que é um que está implementando agora. A gente já plantava milho, e agora, com esses controles, já muda a gestão. você tem mais visibilidade do negócio em si. você consegue ver o que entra, o que sai, os custos, e aí ele te dá um dre final. e aí você pode tomar as decisões para o próximo ano.

Sobre se houve problemas com conectividade ou suporte técnico, o entrevistado responde que “conectividade em relação à internet, muito pouco. como ela é via satélite, não tem nada físico que atrapalhe essas comunicações, que eu me lembre foram poucas falhas, muito poucas. eu diria em porcentagem, uns 2% de falta de conectividade, até em momentos de chuva”.

Importante salientar sobre o tema produtividade após a implantação das novas tecnologias e o proprietário afirma que:

a produtividade aumentou. a gente teve uma diferença entre o ano passado e esse ano com o uso do gps. a gente implementou tecnologias, a gente chamou o agrônomo, coisa que não acontecia anteriormente. com a ajuda dessas tecnologias e com a assistência técnica de um agrônomo, que eu acho que é interessante a pessoa chamar o agrônomo, para poder te dar um norte do que você deve fazer, plantação de milho, de soja, o que seja. e também o pessoal do gado, você pode chamar um agrônomo para alimentação dos bovinos. então, toda ajuda técnica é bem-vinda. então, a produtividade aumentou, sim, significativa.

Por fim, foi questionado sobre as tecnologias que serão implementadas e a resposta é de que “o piloto automático, é uma dessas tecnologias que vai ser implementada. e também tem um *gps open source*, que nós estamos trabalhando, para poder colocar em outra máquina. esse vai ser gratuito, que é uma tecnologia que a gente conseguiu *open source*, gratuita. vai ajudar também na viabilidade do negócio”.

Sobre qual conselho daria para outro produtor que esteja pensando em investir em tecnologia a resposta foi:

o conselho que eu dou é que ele busque a informação, que ele implemente tecnologias, tecnologias igual o gps, agrônomo, assistência

técnica. por exemplo, ele pode se afiliar a uma cooperativa, no caso, igual a nossa é a COMIGO, aqui de Goiás. e não tem como mais você trabalhar sem uma assistência técnica, sem uma pessoa para te auxiliar nesse rumo. o conselho que eu dou é que procure assistência técnica, procure tecnologia, porque não dá mais para ficar no passado.

ENTREVISTA COM O GERENTE DA FAZENDA

A segunda entrevista foi realizada com o gerente operacional da fazenda sol nascente, no mês de abril de 2025. o objetivo foi compreender, a partir da vivência cotidiana, como as tecnologias implementadas na fazenda têm impactado o trabalho no campo, desde a rotina até os resultados produtivos.

Ao ser questionado sobre sua rotina, ele descreve que atua em diversas frentes de trabalho ao longo do dia, relatando que realiza atividades como ordenha, cuidados com confinamento e porcos, além do manejo dos bovinos a pasto. segundo ele, trata-se de uma sequência já estabelecida: “a minha rotina diária na fazenda é assim, começa a partir do leite, eu tiro o leite, o leite eu passo para o confinamento, do confinamento eu vou nos porcos, e em volta do dia eu saio a pasto para olhar o gado, mexer. isso é o serviço normal de fazenda, rotina seguida.”

Hoje, o gerente relata que utiliza principalmente a internet como tecnologia de apoio ao trabalho diário, afirmando que “hoje eu uso a tecnologia que é a internet, é muito eficaz para nós, usamos bastante, ajuda diária.”

Questionado sobre a forma como aprendeu a utilizar essas ferramentas, ele explica que não recebeu treinamentos formais e aprendeu sozinho:

a internet eu fui aprendendo sozinho, fui humanizando sozinho, por conta que chegou para nós aqui, que é da roça do dia para a noite, então o povo é mais...

Essa lógica também se aplica ao uso de drones e gps, como ele mesmo relata “fui vendo e praticando, mas não sou 100% ainda, mas eu quero fazer eficaz, ficar 100% se deus quiser”

Ao ser perguntado sobre os benefícios do uso do gps, ele cita como principal vantagem a redução de desperdícios:

igual a questão do gps, tinha muito desperdício de veneno, chão... então hoje facilitou bastante, porque você faz um serviço que é 100% em cima do gps.

Além disso, ele comenta sobre como a internet tem facilitado a resolução de problemas técnicos e a comunicação com fornecedores:

ela foi um pai e uma mãe. Hoje, se você for tirar uma foto de uma peça, você manda a foto aqui e rapidinho o cara já te resolve o seu problema. Muito mais rápido também, a comunicação.

Quando questionado sobre a produtividade após a implementação de novas tecnologias, ele afirma que houve avanços:

antigamente era tudo de um tempo antigo, você sofria muito. hoje não,

hoje é questão de segundos, você resolve sua dificuldade, é muito mais fácil.

Em relação ao funcionamento dos equipamentos, ele relata que ainda não houve problemas:

ainda não teve problema, pode ser que mais pra frente chegue alguma tecnologia mais avançada e a gente não saiba, mas ainda estamos correndo atrás para aprender isso aí.

Por fim, ao ser perguntado sobre possíveis melhorias ou novas implementações tecnológicas, o gerente afirma que “já está, para o nosso padrão aqui, dentro dos 68%, então está bem já assim. aí é com o tempo para chegar a melhorar isso aí.”

ANÁLISE GERAL DE DADOS

A análise da adoção tecnológica na Fazenda Sol Nascente pode ser feita a partir de indicadores de impacto na gestão agropecuária, como a melhoria da produtividade por meio do uso de GPS e assistência técnica, a ampliação da conectividade com internet via satélite, a digitalização da gestão com a implantação de um escritório funcional e a introdução de sistemas de controle como o DRE. Esses elementos refletem avanços concretos no desempenho operacional e no processo decisório da fazenda, em consonância com o que apontam Silva e Espejo (2024), ao destacarem que a Internet das Coisas (IoT) e outras tecnologias digitais favorecem a precisão, a sustentabilidade e o controle das atividades rurais.

A partir da entrevista com o CEO, observa-se uma gestão estratégica voltada à inovação. Ele relata a implementação da internet via satélite, do escritório e do uso de drones e GPS como pilares de uma gestão mais moderna e eficaz. A escolha por equipamentos de menor custo, como o GPS SEGMA, evidencia uma estratégia de viabilização da tecnologia mesmo para produtores de médio porte, o que dialoga com a perspectiva apresentada por Zerbato, Corrêa e Furlani (2020), ao defenderem a aplicabilidade prática da agricultura de precisão dentro das limitações reais do campo. A menção ao uso de relatórios de controle, como o DRE, reforça o papel da tecnologia como suporte para decisões baseadas em dados (SILVA & CAVICHIOLI, 2023).

Já a entrevista com o gerente da fazenda traz uma perspectiva operacional, mostrando como o conhecimento empírico tem papel central na adoção tecnológica. O gerente relata que aprendeu a usar ferramentas como internet e GPS por conta própria, sem capacitação formal, o que mostra um forte protagonismo do trabalhador rural diante das inovações. Essa realidade é compatível com o que Luchetti (2019) descreve como uma etapa essencial da transformação digital: o engajamento direto do colaborador com a tecnologia. Além disso, a fala dele revela ganhos operacionais como redução de desperdícios, agilidade na comunicação com fornecedores e mais eficiência no manejo, confirmando os apontamentos de Silva e Espejo (2024) sobre os benefícios concretos da conectividade e da automação.

A conexão entre os relatos e a fundamentação teórica permite compreender que o sucesso da transformação digital na agropecuária depende de fatores como acesso à informação, capacitação técnica e apoio institucional. A literatura mostra que a integração de tecnologias como IoT, drones, sensores e sistemas de rastreabilidade tendem a gerar impactos significativos quando acompanhada de políticas públicas e estratégias locais de inclusão (RAIZ IMPLEMENTOS, 2023; BORNE JUNIOR, 2015). O CEO reforça essa necessidade ao mencionar a importância da assistência técnica e do vínculo com cooperativas como a COMIGO, fortalecendo o ecossistema rural com soluções adaptadas à realidade produtiva.

Os resultados da pesquisa indicam que a tecnologia deve ser compreendida não como uma solução isolada, mas como uma ferramenta estratégica capaz de potencializar o conhecimento humano e aprimorar a gestão agropecuária, desde que aplicada com planejamento, consciência técnica e suporte adequado à realidade produtiva.

A experiência vivida na Fazenda Sol Nascente mostra que resultados positivos podem ser alcançados com investimentos moderados e bem direcionados. As entrevistas indicam que as principais barreiras estão na formação e no medo inicial, não na recusa à inovação o que pode ser superado com ações simples de capacitação e incentivo. Esse entendimento vai ao encontro de Machava e Andreatta (2022), ao enfatizarem que práticas inovadoras adaptadas ao contexto local são essenciais para garantir a resiliência e a sustentabilidade do setor agropecuário.

Conclui-se esse estudo, portanto vendo que a tecnologia pode e deve ser aplicada como uma ferramenta estratégica para ampliar a produtividade e a sustentabilidade da gestão agropecuária. Entretanto, seu sucesso está condicionado à integração entre infraestrutura, formação, cultura local e políticas de apoio.

Como defendem Silva e Espejo (2024), a conectividade e a inclusão digital são mais do que recursos: são pré-requisitos para a construção de um novo modelo de gestão no campo mais inteligente, eficiente e inclusivo. Dessa forma, os achados da pesquisa respondem diretamente à problematização proposta, ao demonstrar os reais impactos da tecnologia na gestão agropecuária e evidenciar caminhos estratégicos e inclusivos para sua aplicação sustentável.

ANÁLISE SWOT

Propõe-se a seguir uma análise SWOT aplicada à Fazenda Sol Nascente, com base nas entrevistas realizadas com o CEO e o gerente da fazenda. Essa análise visa compreender como as recentes inovações tecnológicas implementadas impactam a gestão da propriedade, destacando os fatores que favorecem o desempenho da fazenda e os aspectos que ainda demandam atenção para garantir um crescimento sustentável e eficiente.

Forças: Implementação de tecnologias acessíveis e eficazes como o GPS nacional da SEGMA; Conectividade com internet via satélite; Integração entre agricultura e pecuária; Engajamento da equipe.

Fraquezas: Falta de capacitação técnica; Resistência inicial à adoção da tecnologia na fazenda; Infraestrutura ainda em desenvolvimento.

Oportunidades: Avanço da tecnologia na agricultura e na pecuária no Brasil; Desenvolvimento de parcerias; Expansão do uso de sistemas open source e GPS de baixo custo.

Ameaças: Custo para tecnologias mais avançadas ainda elevados; Eventuais falhas técnicas ou falta de suporte para novas tecnologias; Desigualdade no acesso de novas tecnologias.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa teve como objetivo analisar os impactos da tecnologia na gestão agropecuária, com foco em ferramentas como a Internet das Coisas (IoT), Inteligência Artificial (IA), GPS, drones e sistemas de controle, utilizando como referência empírica a Fazenda Sol Nascente. Por meio de entrevistas semiestruturadas e revisão da literatura especializada, buscou-se compreender como essas tecnologias influenciam a produtividade, a eficiência dos recursos e a sustentabilidade no meio rural.

Diante das evidências coletadas e analisadas, conclui-se que a problematização proposta foi plenamente respondida. Os impactos reais da tecnologia na gestão agropecuária foram identificados em diversas frentes, como no aumento da produtividade, na melhoria do controle gerencial e na otimização dos recursos naturais. Além disso, foi possível demonstrar que,

quando aplicada de forma estratégica e adaptada à realidade local, a tecnologia pode atuar como ferramenta de inclusão, promovendo sustentabilidade e competitividade mesmo entre pequenos e médios produtores.

A experiência da fazenda analisada revelou que os principais entraves à adoção tecnológica não estão apenas nos custos, mas também na falta de capacitação e resistência inicial da equipe. No entanto, estratégias como a implementação gradual, o uso de soluções acessíveis (como sistemas open source e GPS nacionais) e o suporte técnico adequado mostraram-se eficazes para superar esses desafios, validando teoricamente o papel das tecnologias digitais na modernização do campo.

Este estudo contribui para o debate acadêmico ao integrar teoria e prática em torno da transformação digital no setor agropecuário. Do ponto de vista gerencial, oferece insights relevantes para gestores, produtores e formuladores de políticas públicas, ressaltando a importância da conectividade, da assistência técnica e de estratégias de formação contínua para a consolidação da Agricultura 4.0 no Brasil.

Por fim, recomenda-se que futuras pesquisas explorem outros contextos regionais e tipos de propriedades, ampliando a compreensão dos efeitos da tecnologia em diferentes realidades do agronegócio. Investigações que envolvam a perspectiva de cooperativas, técnicos agrícolas, agentes públicos e produtores familiares também se mostram relevantes para aprofundar o debate sobre os caminhos para uma inovação verdadeiramente inclusiva e sustentável no meio rural.

REFERÊNCIAS

- Barcellos, J. O. J., Queiroz, C. T. & Oliveira, T. E. (2004). *A pecuária de corte no Brasil: uma abordagem sistêmica da produção à diferenciação de produtos*. *Revista de Política Agrícola*, v. 13, n. 4, p. 20–32.
- Borne Junior, J. A. S. (2015). *Rastreabilidade bovina utilizando identificação por radiofrequência em pecuária de precisão – modelo teórico*. Dissertação (Mestrado em Agricultura de Precisão) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.
- Castells, Manuel. *A sociedade em rede*. 11. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1999.
- Chiavenato, Idalberto. *Introdução à Teoria Geral da Administração*. 8. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.
- Christofari, L. F. et al. (2005). *Certificação de origem como diferencial competitivo na cadeia da carne bovina*. *Anais do Simpósio Internacional de Administração da Produção Agroindustrial*, Londrina: Universidade Estadual de Londrina.
- De Lima, M. A. (2002). *Agropecuária brasileira e as mudanças climáticas globais: caracterização do problema, oportunidades e desafios*. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, v. 19, n. 3, p. 451-472.
- Descheemaeker, K. et al. (2016). *Adaptação e mitigação das mudanças climáticas em sistemas de agricultura-pecuária de pequenos produtores na África Subsaariana: um apelo para avaliações de impacto integradas*. *Mudança Ambiental Regional*, v. 16, n. 8, p. 2331-2343.
- Elkington, John. *Enter the Triple Bottom Line*. In: HENRIQUES, Adrian; RICHARDSON, Julie (Org.). *The Triple Bottom Line: Does It All Add Up?*. London: Earthscan, 1998.
- Luchetti, A. (2019). *Utilização de drones na agricultura: impactos no setor sucroalcooleiro*. Monografia (Graduação em Ciências Aeronáuticas) – Universidade do Sul de Santa Catarina, Palhoça.

Machava, C. M. & Andreatta, T. (2022). *Inovação tecnológica na agropecuária e estratégias para atenuar as mudanças climáticas. Anais do Colóquio Nacional e Internacional de Pesquisas em Agronegócios, Palmeira das Missões: Universidade Federal de Santa Maria.*

Procópio, D. P., Binotto, E. & Pereira, M. W. G. (2024). *Fatores associados à adoção de tecnologia no setor agropecuário. Revista Eletrônica de Administração (REAd), v. 30, n. 1, p. 844-874.*

Raiz Implementos. (2023). *Pecuária 4.0: inovação e desafios. Disponível em: <https://raizimplementos.com.br/blog/pecuaria-4-0-inovacao-e-desafios/>. Acesso em: 17 abr. 2025.*

Silva, A. B. & Espejo, M. M. (2024). *Aplicações da Internet das Coisas na agropecuária: uma abordagem sobre agricultura e pecuária de precisão. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento, v. 4, n. 12, p. 101-123.*

Silva, P. A. S. & Cavichioli, F. A. (2023). *Uso das tecnologias agrícolas no Brasil. Interface Tecnológica, v. 20, n. 2, p. 813-825.*

Sincobesp. (2023). *Inteligência artificial transforma pecuária e oferece vantagem competitiva a produtores de gado. Disponível em: <https://sincobesp.org.br/2023/03/inteligencia-artificial-transforma-pecuaria-e-oferece-vantagem-competitiva-a-produtores-de-gado/>. Acesso em: 17 abr. 2025.*

Slack, Nigel; Chambers, Stuart; Johnston, Robert. *Administração da Produção. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.*

Thiago, Fernando; Kubo, Edson Kenji Matsuya; Pamplona, João Batista; Farina, Maria Clara. *Estilo de gestão de produtores rurais. Revista de Economia e Sociologia Rural, Brasília, v. 58, n. 2, e188254, 2020.*

Zerbato, C., Corrêa, R. G. & Furlani, C. E. A. (2020). *Agricultura de precisão: direcionamento automático de máquinas agrícolas. Curitiba: Serviço Nacional de Aprendizagem Rural – SENAR AR/PR.*