

Uso de indicadores de desempenho na gestão de tratores agrícolas: estratégias para redução de custos e aumento da produtividade.

Use of performance indicators in agricultural tractor management: strategies for reducing costs and increasing productivity.

Ryan dos Santos Barboza¹

Marcos Alberto Cláudio Pandolfi²

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo analisar o uso de indicadores de desempenho na gestão de tratores agrícolas, identificando estratégias que contribuam para a redução de custos operacionais e o aumento da produtividade no setor agrícola. A agricultura brasileira, fortemente mecanizada, depende de tratores e equipamentos como instrumentos essenciais para o aumento da eficiência no campo, representando também um investimento significativo para os produtores. Apesar do avanço tecnológico, muitos gestores ainda enfrentam dificuldades na gestão eficiente desses equipamentos, ocasionando desperdício de recursos, desgaste prematuro das máquinas e aumento dos custos operacionais. A pesquisa caracteriza-se como qualitativa, de abordagem descritiva, com método bibliográfico, tendo como base livros, artigos científicos, teses, dissertações e documentos técnicos relacionados à mecanização agrícola e à gestão de máquinas. O estudo evidencia que a aplicação sistemática de indicadores de desempenho permite monitorar aspectos como consumo de combustível, tempo de operação, horas de parada para manutenção e eficiência do equipamento, possibilitando a identificação de gargalos, o planejamento de manutenções preventivas e a tomada de decisões estratégicas mais assertivas. Com isso, o trabalho demonstra que a gestão baseada em indicadores de desempenho é uma ferramenta indispensável para aumentar a eficiência operacional, reduzir custos, prolongar a vida útil dos tratores e promover a sustentabilidade econômica e ambiental no agronegócio.

¹ Faculdade de Tecnologia “Profa. Marlene Maria Miletta Servidoni” FATEC – Taquaritinga – santosryan57@gmail.com

² Faculdade de Tecnologia “Profa. Marlene Maria Miletta Servidoni” FATEC – Taquaritinga - marcos.pandolfi@fatectq.edu.br

Palavras-chave: Indicadores de desempenho. Tratores agrícolas. Produtividade. Gestão de máquinas. Eficiência operacional.

ABSTRACT

This study aims to analyze the use of performance indicators in the management of agricultural tractors, identifying strategies that contribute to reducing operating costs and increasing productivity in the agricultural sector. Brazilian agriculture, which is heavily mechanized, relies on tractors and equipment as essential tools for increasing efficiency in the field, also representing a significant investment for producers. Despite technological advances, many managers still face difficulties in efficiently managing this equipment, resulting in wasted resources, premature wear, and increased operating costs. This qualitative, descriptive research uses a bibliographic method, based on books, scientific articles, theses, dissertations, and technical documents related to agricultural mechanization and machinery management. The study demonstrates that the systematic application of performance indicators allows for the monitoring of aspects such as fuel consumption, operating time, maintenance downtime, and equipment efficiency, enabling the identification of bottlenecks, the planning of preventive maintenance, and the making of more assertive strategic decisions. Thus, the study demonstrates that management based on performance indicators is an indispensable tool for increasing operational efficiency, reducing costs, extending tractor life, and promoting economic and environmental sustainability in agribusiness.

Keywords: Performance indicators. Agricultural tractors. Productivity. Machine management. Operational efficiency.

1 INTRODUÇÃO

A agricultura desempenha um papel central na economia brasileira, sendo responsável pelo abastecimento do mercado interno e externo. Nos últimos anos, o setor apresentou crescimento significativo, impulsionado pelo avanço da tecnologia, pela mecanização do campo e pelo uso de práticas agrícolas mais eficientes. Entre os recursos tecnológicos, os tratores agrícolas destacam-se como investimentos essenciais, representando uma parcela significativa dos custos operacionais e sendo determinantes para a produtividade no campo. Nesse contexto, o uso de indicadores de desempenho surge como uma ferramenta estratégica para otimizar a operação desses equipamentos, reduzindo custos, prevenindo falhas e prolongando a vida útil das máquinas.

A escolha do tema surgiu da necessidade crescente do setor agrícola em otimizar recursos e melhorar os resultados frente a um mercado cada vez mais competitivo. Considerando que os tratores representam um dos maiores investimentos da atividade rural, compreender como os indicadores de desempenho podem auxiliar na gestão desses

equipamentos é fundamental para reduzir gastos desnecessários, aumentar a eficiência operacional e prolongar a vida útil das máquinas.

Apesar do avanço tecnológico e da crescente mecanização do setor agrícola, muitos produtores ainda enfrentam dificuldades na gestão eficiente de seus tratores e equipamentos. A ausência de monitoramento sistemático e o uso inadequado de indicadores de desempenho podem resultar em custos operacionais elevados, desperdício de recursos, desgaste prematuro das máquinas e queda na produtividade. Diante desse cenário, surge o desafio de compreender: De que forma a aplicação adequada de indicadores de desempenho pode auxiliar os gestores rurais a planejarem manutenções preventivas, otimizar o uso dos equipamentos e tomar decisões estratégicas que promovam maior eficiência, sustentabilidade e rentabilidade no campo ?

A relevância do estudo se evidencia diante dos desafios enfrentados pelo agronegócio, como o alto consumo de combustível, o desgaste prematuro dos equipamentos e os custos elevados com manutenções corretivas. O uso sistemático de indicadores de desempenho permite que os gestores identifiquem problemas antes que se tornem críticos, promovam ajustes eficientes e planejem a operação com maior precisão. A pesquisa é viável, pois existem dados técnicos sobre desempenho de tratores e ferramentas de monitoramento que permitem análises fundamentadas, consolidando evidências de que a gestão baseada em indicadores é indispensável para modernização e competitividade do setor agrícola, garantindo eficiência econômica e sustentabilidade ambiental.

O trabalho tem como objetivo geral analisar o uso de indicadores de desempenho na gestão de tratores agrícolas, identificando estratégias que contribuam para a redução de custos operacionais e o aumento da produtividade no setor agrícola, seguida dos objetivos Específicos:

Descrever qual é o papel da mecanização no setor agrícola; explicar para que serve os indicadores de desempenho aplicáveis à gestão de tratores agrícolas e descrever estratégias de gestão baseadas em indicadores que favoreçam a otimização de recursos e a sustentabilidade da produção agrícola.

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa, de abordagem descritiva, com método de investigação bibliográfica. A pesquisa bibliográfica foi escolhida com o objetivo de reunir, analisar e discutir o conhecimento já produzido sobre o uso de indicadores de desempenho na gestão de tratores agrícolas, com foco na redução de custos e no aumento da produtividade. Para a construção do referencial teórico, foram selecionados livros, artigos científicos, teses, dissertações e documentos técnicos publicados em bases de

dados acadêmicas, periódicos especializados em mecanização agrícola e gestão de máquinas, além de materiais de órgãos oficiais ligados ao agronegócio.

2 O PAPEL DA MECANIZAÇÃO AGRÍCOLA NO AGRONEGÓCIO

Segundo Lima (2121), no Brasil, a chamada industrialização da agricultura ganhou força especialmente a partir da década de 1960. Com apoio do Estado, esse processo procurou transferir para o campo os mesmos padrões de produção característicos do setor industrial. A partir daí, iniciou-se um movimento de modernização agrícola, marcado pela incorporação de inovações tecnológicas e organizacionais ao sistema produtivo rural.

De acordo com Nogueira (2012), a mecanização no campo refere-se à utilização de máquinas automotoras, como tratores e colheitadeiras, empregadas em diferentes etapas da produção agrícola, que incluem preparo do solo, adubação, semeadura, pulverização de defensivos e colheita. Esse conjunto de inovações tecnológicas é fundamental para ampliar a eficiência e a qualidade das operações, já que contribui para a diminuição da dependência de mão de obra e garante maior padronização dos processos e resultados. Além disso, constitui a base para a implementação da agricultura de precisão, que incorpora recursos como sistemas de georreferenciamento via satélite, condução automatizada de tratores e aplicação de insumos de forma diferenciada conforme as características de cada solo.

Lima (2121), embora a agricultura brasileira apresente ganhos de produtividade ano após ano, o impacto direto da mecanização parece menor se comparado a outros insumos tecnológicos. Para grande parte das culturas de grãos, a mecanização já se consolidou como requisito mínimo para a competitividade do produtor. Entretanto, em outras lavouras, ainda há espaço para que essa tecnologia amplie sua representatividade. Pode-se citar a cana-de-açúcar, a estimativa mais recente aponta que aproximadamente 65% da área cultivada destinada ao abastecimento das usinas paulistas ligadas à ÚNICA (União da Indústria de Cana-de-Açúcar) já se encontra mecanizada. Esse avanço decorre do Protocolo Agroambiental do Setor Sucroenergético, firmado com o Governo do Estado em 2007, que estabeleceu a eliminação gradativa das queimadas nos canaviais, prática tradicional do corte manual, porém altamente prejudicial ao meio ambiente.

De acordo com Silva, Soares e Melo (2023), as condições que permitem a expansão da mecanização agrícola podem ser analisadas sob dois ângulos principais: o tecnológico e o econômico. No aspecto tecnológico, o potencial de uso está diretamente relacionado à topografia, sendo que áreas com relevo muito acidentado apresentam maiores limitações para

a operação de máquinas, visando que as características das culturas e dos produtos a serem colhidos influenciam o desenvolvimento e a adaptação dos equipamentos necessários ao processo. O Brasil já conquistou avanços significativos nesse campo, criando e ajustando máquinas e implementos adequados à agricultura tropical, que apresenta particularidades diferentes da agricultura de clima temperado, origem da maioria dos equipamentos desenvolvidos pelas grandes indústrias internacionais.

Silva, Soares e Melo (2023), do ponto de vista econômico, um dos principais desafios refere-se à propriedade das máquinas. Para muitos produtores, a compra de equipamentos representa imobilização de capital e a necessidade de assumir financiamentos de longo prazo, o que pode comprometer a rentabilidade da atividade, e isso torna a mecanização menos acessível para agricultores de menor porte. Apesar disso, produtores com maior capacidade financeira geralmente preferem adquirir seus próprios tratores e colheitadeiras, garantindo o uso nos períodos críticos de preparo do solo, semeadura e colheita, fortemente condicionados pelo clima.

Victor, Machado e Ferreira (2024), nesse contexto, o mercado de prestação de serviços mecanizados apresenta grande potencial de crescimento, com máquinas pertencendo a empresas especializadas em atender produtores. Para viabilizar essa expansão, é esperado que surjam novos modelos contratuais mais detalhados e seguros, de modo a reduzir os riscos de indisponibilidade do serviço nos momentos em que for mais necessário. Outro ponto importante refere-se ao desenvolvimento do setor de implementos agrícolas, ou seja, os equipamentos acoplados aos tratores para execução das diferentes operações no campo. Atualmente, esse mercado é bastante fragmentado, composto por muitas pequenas empresas.

Victor, Machado e Ferreira (2024), diante desse cenário, torna-se necessária a adoção de políticas industriais que favoreçam certo nível de integração ou consolidação entre essas empresas, de modo a fortalecer sua capacidade financeira e tecnológica. Essa estratégia é fundamental para estimular a criação de novos equipamentos adaptados às diversas culturas existentes no Brasil. O apoio financeiro, nesse contexto, deve priorizar iniciativas voltadas à inovação, aproveitando os programas já disponíveis no Ministério da Ciência e Tecnologia e operacionalizados pela FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos).

2.1 Indicadores de desempenho em máquinas agrícolas

Segundo Novais (2024), os indicadores de produtividade são métricas utilizadas para avaliar o desempenho de equipes ou de uma organização como um todo, relacionando os

resultados alcançados com os recursos aplicados. Eles permitem compreender se os processos internos estão sendo eficientes, ou seja, se é possível produzir mais com menos esforço e em menor tempo. Basicamente, esses indicadores medem quantitativa e qualitativamente a utilização de recursos e o desempenho das atividades, fornecendo informações essenciais para a tomada de decisão. Inseridos no conceito de KPIs (Key Performance Indicators), podem ser classificados em diferentes tipos:

- Indicadores de Produtividade: mensuram a relação entre o volume de entregas e os recursos consumidos.
- Indicadores de Qualidade: avaliam a proporção de serviços ou produtos que atendem a padrões estabelecidos, refletindo a satisfação do cliente.
- Indicadores de Capacidade: verificam quanto uma operação consegue produzir dentro de um período definido, considerando os recursos disponíveis.
- Indicadores Estratégicos: analisam o progresso da organização em direção às suas metas e objetivos estratégicos.

Novais (2024), quando utilizados de forma integrada, esses KPIs fornecem uma visão completa do desempenho organizacional, auxiliando na identificação de oportunidades de melhoria e no planejamento de estratégias mais eficazes.

De acordo com Santos (2023), e quando falamos em indicadores de desempenho em máquinas agrícolas, representam ferramentas fundamentais para avaliar a eficiência, a produtividade e os custos associados ao uso desses equipamentos no campo, mas embora traga inúmeros benefícios para o aumento da capacidade produtiva e a redução do tempo das operações, também exige altos investimentos em aquisição, manutenção e combustível, tornando indispensável a adoção de métricas que permitam analisar a viabilidade econômica e operacional.

Santos (2023), entre os principais indicadores utilizados destacam-se: consumo de combustível por hora ou por hectare, que mede a eficiência energética; tempo efetivo de utilização, que avalia o aproveitamento da máquina em relação ao tempo disponível; custo operacional total, que envolve gastos com depreciação, manutenção, mão de obra e insumos; e disponibilidade mecânica, que indica a proporção de tempo em que o equipamento está apto para o trabalho em comparação ao tempo em que permanece parado por falhas ou reparos. A análise desses indicadores possibilita identificar gargalos, reduzir desperdícios e planejar melhor o uso da frota agrícola. Além disso, contribui para decisões estratégicas, como o momento adequado de substituir máquinas antigas, a escolha de equipamentos mais econômicos e a adoção de práticas de manutenção preventiva. Nesse sentido, a gestão

baseada em indicadores torna-se um diferencial competitivo para o agronegócio, pois alia eficiência produtiva à redução de custos, favorecendo a sustentabilidade econômica e ambiental da atividade agrícola.

Segundo Oliveira (2024), no ambiente corporativo atual, marcado por alta competitividade, avaliar e aprimorar a produtividade tornou-se indispensável para alcançar eficiência e excelência nos processos. Os indicadores de produtividade, também chamados de KPIs (Key Performance Indicators), constituem instrumentos essenciais para medir a relação entre os recursos aplicados e os resultados obtidos. Eles oferecem uma visão objetiva sobre o desempenho organizacional e permitem identificar pontos que demandam melhorias contínuas.

Essas métricas não se limitam a mensurar a quantidade produzida, mas abrangem também aspectos relacionados à qualidade dos serviços e produtos, servindo de base consistente para decisões estratégicas. Com o uso de indicadores de produtividade, as empresas conseguem acompanhar seu desempenho em tempo real, ajustar estratégias de forma antecipada e assegurar que as metas institucionais sejam atingidas com maior eficiência. Neste trabalho, discute-se a relevância desses indicadores, suas diferentes classificações e os benefícios que proporcionam à gestão empresarial.

De acordo com Novais (2024), os benefícios dos indicadores de produtividade são:

- Decisões mais precisas: fornecem dados claros que permitem ajustes rápidos em processos e estratégias diárias.
- Acompanhamento de equipes: permitem monitorar o desempenho de times, identificar gargalos e fornecer feedback consistente aos colaboradores.
- Definição de metas: oferecem uma base concreta para estabelecer objetivos realistas e motivadores.
- Foco em resultados: garantem que esforços estejam alinhados aos objetivos da organização, evitando desperdício de recursos.

Novais (2024), para medir a produtividade, define-se um padrão de referência e comparam-se os resultados obtidos. Maior produção com menor investimento indica aumento de produtividade, mas é importante também considerar a qualidade para não comprometer a satisfação do cliente. E entre os principais indicadores obtém-se:

- Eficiência Global dos Equipamentos (OEE): avalia a operação das máquinas considerando disponibilidade, desempenho e qualidade. Uma pontuação de 100% indica máquinas funcionando no máximo de sua capacidade, sem falhas e produzindo com qualidade.

- Utilização da Capacidade Instalada: compara a produção atual com o potencial máximo da empresa, permitindo identificar oportunidades de melhoria.
- Produção por período (hora/dia/semana/mês): mede a quantidade produzida em intervalos específicos, auxiliando na avaliação da capacidade produtiva de equipes ou máquinas.
- Entregas no Prazo (OTD): indica a eficiência no cumprimento de prazos, essencial para a satisfação do cliente e planejamento logístico.
- Tempo de Resposta: verifica a rapidez da empresa em atender demandas e cumprir acordos de serviço (SLA).
- Turnover: mede a rotatividade de colaboradores, refletindo o impacto da gestão de pessoas na produtividade e na continuidade operacional.

Esses indicadores, aplicados de maneira consistente, oferecem uma visão abrangente da produtividade organizacional, permitindo o aprimoramento contínuo de processos, melhor aproveitamento de recursos e aumento da competitividade.

2.2 Estratégias para o aumento da produtividade no campo

Segundo Costa (2024), a agricultura é uma das atividades econômicas mais relevantes do Brasil, desempenhando papel crucial no abastecimento do mercado interno e externo. Nos últimos anos, o setor agrícola brasileiro apresentou crescimento expressivo, impulsionado principalmente pelo uso de tecnologias avançadas. O aumento da produtividade tem sido um dos principais motores desse desenvolvimento. Inovações tecnológicas permitiram aos agricultores otimizar o plantio, o manejo das lavouras e a colheita, resultando em maior eficiência produtiva e redução dos custos operacionais.

Segundo Embrapa (2022), estudos do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), em parceria com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), destacam que diversos fatores contribuíram para o avanço da produtividade agrícola no Brasil:

- Uso de fertilizantes e defensivos de alta tecnologia: ferramentas essenciais para maximizar o rendimento das culturas.
- Mecanização do campo: implementação de tratores, colheitadeiras e implementos agrícolas que aumentam a eficiência operacional.
- Adoção de práticas sustentáveis: técnicas que promovem a conservação do solo e a sustentabilidade ambiental.

- Investimento em pesquisa e inovação: desenvolvimento de novas tecnologias e métodos que aprimoram a produção agrícola.

Embrapa (2022), essas ações não apenas elevaram a produtividade, mas também consolidaram o Brasil como um dos líderes mundiais na produção agrícola, fortalecendo o agronegócio e garantindo maior competitividade internacional., visando que, a pesquisa econômica aplicada tem desempenhado papel fundamental, orientando políticas públicas e estratégias de produção que tornam os alimentos mais acessíveis à população, reduzindo a participação dos gastos com alimentação na renda familiar e contribuindo para a queda nos preços dos alimentos. E entre os fatores que influenciam o crescimento da produtividade no campo tem:

1. Tecnologia: O uso de fertilizantes, defensivos agrícolas, silagem, mecanização e automação são elementos essenciais para elevar a produtividade.
2. Investimento em pesquisa: Instituições como o IPEA, MAPA e a Embrapa desenvolvem estudos que auxiliam na formulação de políticas públicas e na implementação de práticas agrícolas mais eficientes.
3. Parcerias e colaborações: A cooperação entre órgãos de pesquisa, universidades e empresas do setor permite a criação de inovações que beneficiam diretamente a produção agrícola.

Costa (2024), e esse crescimento da produtividade não só favorece os produtores rurais, mas também fortalece a economia nacional, garantindo o abastecimento alimentar e a liderança do Brasil na produtividade agrícola global.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa, de abordagem descritiva, com objetivo de analisar o uso de indicadores de desempenho na gestão de tratores agrícolas, visando identificar estratégias que contribuam para a redução de custos operacionais e o aumento da produtividade no setor agrícola.

A escolha pela pesquisa bibliográfica justifica-se pela necessidade de reunir, analisar e discutir o conhecimento já produzido sobre o tema, proporcionando uma base teórica sólida que sustente a compreensão da aplicação prática de indicadores de desempenho na gestão de máquinas agrícolas.

Para a construção do referencial teórico, foram selecionados livros, artigos científicos, teses, dissertações e documentos técnicos publicados em bases de dados acadêmicas,

periódicos especializados em mecanização agrícola e gestão de máquinas, além de materiais disponibilizados por órgãos oficiais ligados ao agronegócio, como o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e a Embrapa. O recorte temporal priorizou publicações dos últimos dez anos, sem desconsiderar obras clássicas que contribuam para a compreensão do tema.

Com isso, a coleta e análise dos dados seguiram etapas de leitura crítica e comparativa, com o objetivo de identificar: os principais indicadores de desempenho aplicáveis à gestão de tratores agrícolas; os impactos econômicos decorrentes da ausência ou uso inadequado desses indicadores e estratégias de gestão baseadas em indicadores que favoreçam a otimização de recursos e a sustentabilidade da produção agrícola.

A análise dos materiais permitiu sistematizar informações teóricas e práticas, consolidando conhecimentos que possam servir de referência para gestores rurais e para futuras pesquisas no campo da mecanização agrícola. Assim, o estudo contribui para evidenciar a relevância da utilização de indicadores de desempenho como ferramenta estratégica para a melhoria da eficiência operacional, redução de custos e aumento da produtividade no agronegócio.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise do uso de indicadores de desempenho na gestão de tratores agrícolas evidencia que a aplicação sistemática dessas métricas é essencial para a melhoria da eficiência operacional, a redução de custos e o aumento da produtividade no setor agrícola. Os dados obtidos a partir da revisão bibliográfica mostram que a mecanização agrícola, especialmente por meio de tratores e implementos, representa um dos principais fatores para otimizar processos produtivos, garantindo maior padronização e redução da dependência de mão de obra, conforme destacado por Nogueira (2012) e Lima (2021).

Os indicadores de desempenho, ou KPIs, fornecem informações estratégicas sobre a operação dos equipamentos, permitindo que os gestores identifiquem gargalos, planejem manutenções preventivas e otimizem o uso das máquinas.

Santos (2023) enfatiza que a integração desses indicadores possibilita não apenas a redução de desperdícios e otimização de recursos, mas também decisões estratégicas relacionadas à substituição de máquinas antigas, escolha de equipamentos mais econômicos e planejamento da manutenção, promovendo eficiência e sustentabilidade no agronegócio.

No entanto, a pesquisa demonstra que, embora a tecnologia esteja disponível, muitos produtores ainda enfrentam dificuldades na gestão eficiente dos tratores, principalmente devido à falta de monitoramento sistemático e à ausência de indicadores que orientem decisões estratégicas. A análise dos KPIs permite aos gestores identificarem pontos críticos, ajustar operações e planejar investimentos de forma mais assertiva, resultando em ganhos financeiros e operacionais significativos.

5 CONCLUSÃO

A pesquisa evidenciou que o uso de indicadores de desempenho na gestão de tratores agrícolas constitui uma ferramenta estratégica essencial para otimizar recursos, reduzir custos operacionais e aumentar a produtividade no setor agrícola. A análise dos principais KPIs aplicáveis à mecanização do campo demonstrou que a eficiência no consumo de combustível, o tempo efetivo de utilização das máquinas, a disponibilidade mecânica e os custos operacionais são métricas fundamentais para a tomada de decisões mais assertivas pelos gestores rurais.

Observou-se que, embora a mecanização já esteja consolidada em diversas culturas, o impacto pleno desses recursos depende da aplicação sistemática de indicadores de desempenho. A gestão baseada em métricas permite identificar gargalos, prevenir falhas, planejar manutenções de forma preventiva e ajustar estratégias operacionais, garantindo maior eficiência, sustentabilidade econômica e ambiental e prolongamento da vida útil dos equipamentos.

Com isso, o estudo reforçou a importância da integração entre mecanização, tecnologia aplicada e práticas agrícolas eficientes. Fatores como o uso de fertilizantes e defensivos de alta tecnologia, investimento em pesquisa e desenvolvimento, e a cooperação entre órgãos públicos e privados potencializam os resultados obtidos com os indicadores, consolidando o Brasil como referência em produtividade agrícola.

Portanto, a utilização de indicadores de desempenho não deve ser encarada apenas como uma prática de controle operacional, mas como um instrumento estratégico de gestão, capaz de proporcionar vantagens competitivas significativas, promover a sustentabilidade das atividades agrícolas e contribuir para a modernização do agronegócio brasileiro. A implementação sistemática dessas métricas constitui, assim, um caminho indispensável para produtores que buscam eficiência, redução de custos e maximização da produtividade no campo.

REFERÊNCIAS

COSTA, M. **Agricultura no Brasil: 5 estratégias para o aumento da produtividade no campo.** 2024. Disponível em: <https://portalz.tec.br/negocios/agricultura-no-brasil-estrategias-para-o-aumento-da-produtivida-no-campo/> Acesso em: 19 de setembro 2025.

EMBRAPA. **Manejo Sustentável do Solo: técnicas e práticas.** Embrapa Solos. 2022. Disponível em: <https://www.embrapa.br> 2022.

LIMA, J. R. T. Mecanização agrícola, trabalho e subjetividade: a teoria das representações sociais como recursos para compreensão das mudanças ocorridas nos canaviais brasileiros. **Revista Colombiana de Sociologia**, v. 44, n. 1. 2021.

NOGUEIRA, A. C. L. Agricultura: a mecanização no agronegócio brasileiro. **Análise de Conjuntura Informações FIPE.** 2012.

NOVAIS, N. **Indicadores de desempenho: medindo a eficiência operacional.** 2024. Disponível em: <https://voitconsultoria.com.br/indicadores-de-desempenho-operacional/> Acesso em: 30 de setembro 2025.

OLIVEIRA, D. **Indicadores de produtividade: medir e otimizar a performance.** 2024. Disponível em: <https://taskandflow.com/artigos/indicadores-de-produtividade/> Acesso em: 20 de setembro 2025.

SANTOS, J. R. **Tecnologias na gestão de dados de desempenho operacional de máquinas agrícolas: uma revisão** [recurso eletrônico] / Juliana Ribeiro Dos Santos. 2023. TCC (Graduação em Engenharia Agrícola) -Universidade Federal da Grande Dourados, 2023.

SILVA, L. G. S.; SOARES, U. G.; MELO, S. G. F. Evolução da mecanização agrícola: a trajetória da mecanização das colheitadeiras e tratores um estudo com o olhar sobre as máquinas da CASE IH. **Scientia Generalis**, v. 4, n. 2. 2023.

VICTOR, E.; MACHADO, L. D. L.; FERREIRA, R. M. Gestão financeira no agronegócio: desafios e estratégias no contexto global. **Revista de Gestão e Secretariado**, v. 15, n. 8. 2024.