INTERNATIONAL SEVEN JOURNAL
OF MULTIDISCIPLINARY
ISSN: 2764-9547

O IMPACTO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA CADEIA DE ARMAZENAMENTO DE GRÃOS DOS EUA

https://doi.org/10.56238/isevmjv4n2-003

Recebimento dos originais: 07/02/2025 **Aceitação para publicação:** 07/03/2025

Rafael Elias Venturini

RESUMO

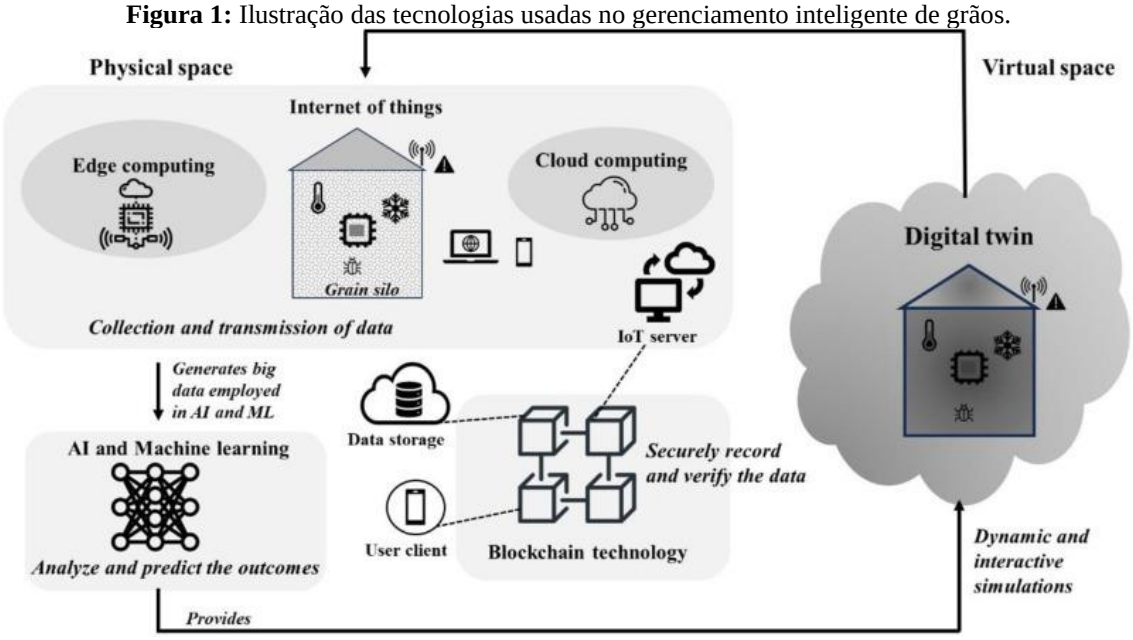
A aplicação da inteligência artificial (IA) na cadeia de armazenamento de grãos nos Estados Unidos levou a mudanças significativas na eficiência operacional e financeira do setor agrícola. Soluções baseadas em IA, como algoritmos de aprendizado de máquina para previsão de estoque e otimização de rotas de transporte, permitiram que os gerentes reduzissem custos e maximizassem a lucratividade. A previsão precisa da demanda de grãos e a otimização logística permitem uma adaptação mais ágil às flutuações do mercado, tornando as empresas mais competitivas globalmente. Além disso, a IA tem se mostrado essencial na automação de processos que evitam perdas e melhoram a qualidade dos grãos armazenados. O monitoramento inteligente das condições de armazenamento, como temperatura e umidade, ajuda a evitar a deterioração e melhora a preservação do produto. Tecnologias como visão computacional e análise de big data também contribuíram para melhorar a produção e o gerenciamento financeiro, fornecendo informações valiosas sobre custos operacionais, margens de lucro e oportunidades de redução de despesas. A IA não apenas otimiza os processos operacionais, mas também molda os modelos de negócios do setor agrícola. À medida que mais empresas adotam essas tecnologias, elas se tornam mais resilientes a crises externas, como a pandemia de COVID-19. O avanço tecnológico, combinado com a crescente demanda por práticas agrícolas mais sustentáveis, abre novas possibilidades para o futuro da agricultura. As tendências emergentes em IA prometem expandir ainda mais o potencial transformador, criando um setor agrícola mais inteligente, seguro e sustentável.

Palavras-chave: Inteligência Artificial (IA). Armazenamento de grãos. Aprendizado de máquina. Eficiência Agrícola. Otimização da cadeia de suprimentos.

1 INTRODUÇÃO

A cadeia de armazenamento de grãos nos Estados Unidos é crucial para o setor agrícola global, abrangendo vários estágios, desde a colheita até a entrega no mercado. Gerenciar grandes volumes de produção de grãos, juntamente com transporte, custos de armazenamento e riscos, é complexo. A otimização financeira desse processo é essencial para aumentar a eficiência operacional e a lucratividade. A inteligência artificial (IA) surgiu como uma ferramenta transformadora para enfrentar os desafios operacionais e financeiros enfrentados por esse setor. Uma área-chave em que a IA teve um impacto significativo é na previsão e gerenciamento de estoque. Ao utilizar algoritmos de aprendizado de máquina, previsões mais precisas da demanda de grãos podem ser feitas, levando em consideração variáveis como tendências de mercado, condições climáticas e dados históricos. Essas previsões permitem que os gerentes otimizem os níveis de estoque, reduzindo os custos associados ao excesso de estoque ou escassez de produtos e identificando os melhores momentos para vender para maximizar o lucro.

Figura 1: Ilustração das tecnologias usadas no gerenciamento inteligente de grãos.



Fonte: Anukiruthika e Jayas (2025).

Além disso, a IA melhora a logística de transporte otimizando as rotas de entrega, levando em consideração fatores como clima, tráfego e custos de combustível, levando à redução das despesas de transporte e maior eficiência. A IA também ajuda no monitoramento das condições de armazenamento, como temperatura e umidade, evitando perdas e garantindo a qualidade do grão, o que contribui diretamente para a receita. Além disso, a IA desempenha um papel crucial na gestão financeira, pois pode analisar grandes quantidades de dados financeiros, identificando

padrões e oferecendo insights sobre custos operacionais, margens de lucro e áreas para redução de custos. Essa análise permite que as empresas tomem decisões mais informadas, se adaptem às flutuações do mercado e implementem estratégias para gerenciar os riscos financeiros de forma eficaz. Em resumo, a IA está remodelando a cadeia de armazenamento de grãos nos EUA, melhorando os aspectos operacionais e financeiros e permitindo que as empresas agrícolas e de armazenamento se tornem mais eficientes, econômicas e competitivas no mercado global.

O estudo de Di Vaio et al. (2020) explora o papel da IA na indústria agroalimentar, com foco em seu impacto nos processos operacionais e nos desafios que a IA traz para novos modelos de negócios a partir de uma perspectiva sustentável. Ele enfatiza como as partes interessadas da cadeia de suprimentos podem contribuir para a criação de valor, dependendo de sua consciência ambiental. Esta pesquisa enfatiza a necessidade de redesenhar modelos de negócios em setores como o agroalimentar, onde a adoção de tecnologias de IA requer ajustes substanciais. O estudo utilizou uma metodologia de duas fases, incluindo uma extensa revisão da literatura de bases de dados científicas, seguida de uma análise dos artigos selecionados. As descobertas ressaltam a importância da IA na obtenção de modelos de negócios sustentáveis e responsáveis, especialmente à luz da pandemia de COVID-19, oferecendo insights teóricos e práticos para desenvolvimentos futuros.

O estudo de Patrício e Rieder (2018) destaca o papel vital da produção de grãos na economia global, enfatizando a necessidade de métodos eficientes e seguros de produção de alimentos. A pesquisa se concentra na aplicação de visão computacional combinada com algoritmos de IA, particularmente na agricultura de precisão para a produção dos cinco grãos mais produzidos no mundo: milho, arroz, trigo, soja e cevada. Ao revisar 25 estudos dos últimos cinco anos, o artigo identifica áreas como detecção de doenças, qualidade de grãos e fenotipagem em que a IA está fazendo contribuições significativas. O estudo revela o potencial de avanços na agricultura de precisão, particularmente por meio do uso de Unidades de Processamento Gráfico (GPU) e técnicas avançadas de IA, como Deep Belief Networks (DBN), melhorando os métodos de visão computacional na agricultura.

Lei, Qiaoming e Tong (2023) examinam o papel da IA no cenário de tecnologia financeira em evolução e seu impacto nas operações da cadeia de suprimentos. O estudo propõe um modelo de prevenção de risco financeiro (FRP) baseado em IA para ajudar as empresas a tomar decisões informadas em ambientes incertos, como a pandemia de COVID-19. Ao aplicar algoritmos de aprendizado de máquina como o algoritmo de otimização de gafanhoto caótico (CGOA) e a máquina de vetores de suporte (SVM), o modelo otimiza os dados para prever a probabilidade de

falha nos negócios, aprimorando a tomada de decisões e a eficiência operacional. Os resultados empíricos mostram que esse modelo supera outros na previsão e prevenção de riscos financeiros, comprovando sua eficácia na mitigação de incertezas financeiras nas cadeias de suprimentos.

A pesquisa de Alomar (2022) se concentra no papel da IA na otimização do gerenciamento da cadeia de suprimentos, particularmente em cadeias de suprimentos não pecuárias. Ele examina como fatores como aumento da renda familiar, aumento da participação feminina na força de trabalho e avanços tecnológicos influenciam o desempenho da cadeia de suprimentos. A IA ajuda a melhorar o planejamento de capacidade, a produtividade, a qualidade e a segurança nas cadeias de suprimentos. O estudo identifica estratégias de IA que já foram aplicadas e explora aquelas com potencial para uso futuro, demonstrando como as melhorias orientadas pela IA podem melhorar o desempenho de logística, marketing e manufatura, com o modelo proposto atingindo uma métrica de desempenho de 94,12%.

Fadiji et al. (2023) analisam as tendências de pesquisa sobre IA na agricultura pós-colheita, identificando avanços e lacunas no campo. O estudo, baseado em 586 artigos publicados entre 1994 e 2022, destaca um crescimento significativo na pesquisa de IA, principalmente na última década. Os países líderes neste campo incluem China, Estados Unidos e Índia, com uma parcela substancial das publicações provenientes desses países. A pesquisa identifica áreas-chave como Internet das Coisas, logística da cadeia de frio, big data e monitoramento em tempo real que requerem mais desenvolvimento. O estudo ressalta o papel da IA na redução das perdas pós-colheita, melhorando a qualidade e nutrição dos alimentos e abordando a insegurança alimentar, oferecendo informações valiosas para futuras pesquisas na área.

Por fim, a revisão de Oliveira e Silva (2023) sobre tecnologias de IA na agricultura destaca a crescente necessidade de soluções inovadoras devido ao aumento da população global. Analisando 906 artigos relevantes e selecionando 176 para análise bibliométrica, o estudo identifica mais de 20 técnicas de IA usadas na agricultura, incluindo aprendizado de máquina, IoT e robótica. A pesquisa enfatiza o papel da IA no manejo de culturas e controle de pragas, com países como Índia, China e EUA liderando em aplicações de IA. O estudo identifica tendências e desafios emergentes que moldarão o futuro da IA na agricultura, oferecendo insights cruciais para o avanço do campo.

Em conclusão, a aplicação da inteligência artificial (IA) na cadeia de armazenamento de grãos nos Estados Unidos mostrou um impacto significativo na melhoria da eficiência operacional e financeira do setor agrícola. Soluções baseadas em IA, como o uso de algoritmos de aprendizado de máquina para previsão de estoque e otimização de rotas de transporte, permitiram que os

gerentes reduzissem custos e maximizassem a lucratividade. Ao prever a demanda de grãos com mais precisão e otimizar os processos logísticos, as empresas podem se adaptar melhor às flutuações do mercado, garantindo maior competitividade no mercado global.

Além disso, a IA tem se destacado na automação de processos que visam prevenir perdas e melhorar a qualidade dos grãos armazenados. O monitoramento inteligente das condições de armazenamento, como temperatura e umidade, ajudou a prevenir a deterioração e otimizar a conservação do produto. O uso de tecnologias como visão computacional e análise de big data também contribuiu para melhorar a produção e a gestão financeira, fornecendo informações valiosas sobre custos operacionais, margens de lucro e oportunidades de redução de custos.

Por fim, o impacto da IA não se limita à otimização dos processos operacionais, mas também está moldando os modelos de negócios no setor agrícola. À medida que as empresas adotam essas tecnologias, elas não apenas melhoram sua eficiência, mas também se tornam mais resilientes a crises externas, como as geradas pela pandemia de COVID-19. A combinação dos avanços tecnológicos com a crescente necessidade de práticas agrícolas mais sustentáveis e eficientes abre novas possibilidades para o futuro do setor. As tendências emergentes de IA prometem expandir ainda mais o potencial de transformação, abrindo caminho para uma indústria agrícola mais inteligente, segura e sustentável.

REFERÊNCIAS

Alomar, M. (2022). Otimização de desempenho da cadeia de suprimentos industrial usando inteligência artificial. *Inteligência Computacional e Neurociência*, 2022. https://doi.org/10.1155/2022/9306265.

Anukiruthika, T., & Jayas, D. S. (2025). Soluções de armazenamento de grãos orientadas por IA: explorando tecnologias, aplicações e tendências futuras atuais. Jornal de Pesquisa de Produtos Armazenados, 111, 102588.

Di Vaio, A., Boccia, F., Landriani, L., & Palladino, R. (2020). Inteligência Artificial no Sistema Agroalimentar: Repensando Modelos de Negócios Sustentáveis no Cenário COVID-19. *Sustentabilidade*. https://doi.org/10.3390/su12124851.

Fadiji, T., Bokaba, T., Fawole, O., & Twinomurinzi, H. (2023). Inteligência artificial na agricultura pós-colheita: mapeando uma agenda de pesquisa. *Fronteiras em Sistemas Alimentares Sustentáveis*. https://doi.org/10.3389/fsufs.2023.1226583.

Lei, Y., Qiaoming, H., & Tong, Z. (2023). Pesquisa sobre prevenção de riscos financeiros da cadeia de suprimentos com base em aprendizado de máquina. *Inteligência Computacional e Neurociência*, 2023. https://doi.org/10.1155/2023/6531154.

Oliveira, R., & Silva, R. (2023). Inteligência Artificial na Agricultura: Benefícios, Desafios e Tendências. *Ciências Aplicadas*. https://doi.org/10.3390/app13137405.

Patrício, D., & Rieder, R. (2018). Visão computacional e inteligência artificial na agricultura de precisão para culturas de grãos: uma revisão sistemática.*Computar. Elétron. Agric.*, 153, 69-81. https://doi.org/10.1016/j.compag.2018.08.001.

Moreira, C. A. (2025). Monitoramento digital de equipamentos pesados: avançando na otimização de custos e eficiência operacional.*Revista Brasileira de Desenvolvimento*,*11*(2), e77294. https://doi.org/10.34117/bjdv11n2-011

Delci, C. A. M. (2025). A EFICÁCIA DO LAST PLANNER SYSTEM (LPS) NO GERENCIAMENTO DE PROJETOS DE INFRAESTRUTURA. *Revista Sistemática*, *15*(2), 133–139. https://doi.org/10.56238/rcsv15n2-009

SANTOS, Hugo; PESSOA,EliomarGotardi.Impactos da digitalização na eficiência e qualidade dos serviços públicos:Acomprehensive analysis.LUMENETVIRTUS,[S.l.],v.15,n.40,p.44094414,2024.DOI:10.56238/levv15n40024. Disponívelem:https://periodicos.newsciencepubl.com/LEV/article/view/452.Acessoem:25jan.2025.

Freitas, G.B., Rabelo, E.M., &Pessoa, E.G.(2023). Projetomodularcomreaproveitamentodecontainermaritimo.BrazilianJournalofDevelopment,9(10),28303-28339.https://doi.org/10.34117/bjdv9n10057

Freitas, G.B., Rabelo, E.M., &Pessoa, E.G.(2023). Projetomodularcomreaproveitamentodecontainermaritimo.BrazilianJournalofDevelopment,9(10),28303-28339.https://doi.org/10.34117/bjdv9n10057

Pessoa,E.G.,Feitosa,L.M.,ePádua,V.P.,&Pereira,A.G.(2023). Estudodosrecalquesprimáriosemumaterroexecutadosobreaargilamoledo Sarapuí.BrazilianJournalofDevelopment,9(10),28352–28375.https://doi.org/10.34117/bjdv9n10059

PESSOA, E.G.; FEITOSA, L.M.; PEREIRA, A.G.; EPADUA,V.P.Efeitosdeespéciesdealnaeficiênciadecoagulação,Alresidualepropriedadedosflocos notratamentodeáguassuperficiais.BrazilianJournalofHealthReview,[S.l.],v.6,n.5,p.2481424826,2023.DOI:10.34119/bjhrv6n5523. Disponível em:https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/63890.Acessoem:25jan.2025.

SANTOS, Hugo; PESSOA,EliomarGotardi.Impactos da digitalização na eficiência e qualidade dos serviços públicos:Acomprehensive analysis.LUMENETVIRTUS,[S.l.],v.15,n.40,p.44094414,2024.DOI:10.56238/levv15n40024. Disponívelem:https://periodicos.newsciencepubl.com/LEV/article/view/452.Acessoem:25jan.2025.

Filho, W. L. R. (2025). O papel da arquitetura Zero Trust na segurança cibernética moderna: integração com IAM e tecnologias emergentes. *Revista Brasileira de Desenvolvimento*, *11*(1), e76836. https://doi.org/10.34117/bjdv11n1-060

Oliveira, C. E. C. de. (2025). Gentrificação, revitalização urbana e equidade social: desafios e soluções. *Revista Brasileira de Desenvolvimento*, *11*(2), e77293. https://doi.org/10.34117/bjdv11n2-010

Filho, W. L. R. (2025). O PAPEL DA IA NO APRIMORAMENTO DOS SISTEMAS DE GERENCIAMENTO DE IDENTIDADE E ACESSO. *Sete Revistas Internacionais de Multidisciplinaridade*, *1*(2). https://doi.org/10.56238/isevmjv1n2-011