

A IMPORTÂNCIA DA ANÁLISE DE DADOS NO AGRONEGÓCIO: DESAFIOS E OPORTUNIDADES.

Rafael Silva Figueiredo
José Gabriel Medina Echeverria

UFMS Rua - Res. Julia de Oliveira Cardinal, Ponta Porã - MS, 79900 - 000

Resumo

O agronegócio tem se transformado com a utilização de tecnologias de análise de dados, especialmente com a crescente disponibilidade de sensores e imagens, que possibilitam o monitoramento preciso das culturas e a tomada de decisões mais eficientes. Este artigo aborda a importância da análise de dados no agronegócio, apresentando exemplos de sua aplicação e os desafios relacionados à integração e ao processamento das informações. A partir da análise de diversos estudos, busca-se evidenciar como a análise de dados pode otimizar a produtividade e a sustentabilidade no setor agrícola.

Palavras-chave: Análise de dados, agronegócio, agricultura de precisão, Big Data, IoT, aprendizado de máquina.

1. Introdução

Nos últimos anos, a análise de dados no agronegócio tem se tornado uma ferramenta crucial para a otimização da produção e a gestão eficiente dos recursos. A crescente geração de dados, impulsionada pela adoção de tecnologias como sensores remotos, Internet das Coisas (IoT) e Big Data, oferece oportunidades significativas para melhorar a precisão e a tomada de decisões no campo.

Estas tecnologias não apenas fornecem dados em tempo real, mas também permitem a integração de diversas fontes de informação, transformando o agronegócio em um setor cada vez mais inteligente e conectado. Por exemplo, a utilização de sensores e câmeras em silos de armazenamento de grãos facilita o monitoramento contínuo da quantidade e qualidade dos produtos, como destacado por Oliveira (2020). Este monitoramento constante possibilita a tomada de decisões rápidas e informadas, contribuindo para a redução de perdas e melhoria da eficiência operacional.

O avanço no campo da agricultura de precisão também merece destaque. Através da aplicação de técnicas de análise de dados e ferramentas de aprendizado de máquina, é possível prever padrões climáticos, identificar o momento ideal para plantio e colheita, além de monitorar a saúde das culturas em tempo real. Pantazi et al. (2017) demonstram como a utilização de dados de refletância hiper espectral combinados com redes neurais artificiais pode detectar estresse em plantas com alta precisão, destacando o potencial dessas tecnologias para a manutenção da saúde das plantações.

Entretanto, para que esses dados se transformem em informações úteis, é necessário aplicar métodos e técnicas de análise sofisticadas que permitam interpretar as grandes quantidades de dados gerados e convertê-los em insights acionáveis. Fischer et al. (2020) afirmam que a capacidade de integrar grandes volumes de dados em plataformas de Big Data permite identificar padrões e relações antes impensáveis, otimizando o processo de tomada de decisão e aumentando a produtividade e sustentabilidade das operações agrícolas.

Além disso, o uso de tecnologias IoT em equipamentos agrícolas tem facilitado a comunicação entre diferentes máquinas e sensores, garantindo a coleta e transmissão de dados de forma eficiente. Leite et al. (2014) ressaltam que a adoção dessas tecnologias não apenas melhora a coleta de dados, mas também sua integração e análise, fornecendo aos agricultores ferramentas poderosas para a gestão inteligente de seus recursos.

Este artigo tem como objetivo explorar a importância da análise de dados no agronegócio, destacando sua aplicação prática, desafios e os benefícios proporcionados para o setor. A seguir, discutem-se alguns exemplos de como as tecnologias de dados podem ser aplicadas na agricultura e os impactos dessa transformação.

2. Análise de Dados no Monitoramento das Culturas

A utilização de dados de sensoriamento remoto, como imagens hiper espectrais, tem se mostrado uma solução eficaz no monitoramento da saúde das plantas. Pantazi et al. (2017) realizaram um estudo utilizando dados de refletância hiper espectral e redes neurais artificiais (RNA) para detectar estresse por nitrogênio e infecção de ferrugem amarela em trigo. Os resultados obtidos foram promissores, com uma precisão de 99,63% na detecção de estresse por nitrogênio e 99,83% na identificação da ferrugem amarela, demonstrando a alta acurácia que as tecnologias de análise de dados podem alcançar na identificação precoce de problemas nas lavouras.

De forma semelhante, Grinblat et al. (2016) utilizaram a técnica de difusão de partículas (DP) para a classificação de espécies de leguminosas, como feijão branco, feijão vermelho e soja. O estudo revelou uma precisão de até 98,8% para a identificação dessas culturas, evidenciando como a análise de dados pode ser aplicada na identificação de variedades e no manejo adequado das culturas, contribuindo para a agricultura de precisão.

Além disso, Ramos et al. (2020) aplicaram o algoritmo Random Forest (RF) para prever a produtividade do milho, utilizando índices de vegetação (IV). A análise realizada proporcionou um coeficiente de correlação de 0,78 e um erro médio absoluto de 853,11 kg.ha⁻¹. Esses resultados indicam que a utilização de modelos de aprendizado de máquina e dados derivados de imagens multiespectrais podem melhorar significativamente as previsões de produtividade e auxiliar na adoção de práticas de manejo mais eficientes.

3. Desafios e Oportunidades na Integração de Dados

Com a crescente demanda por dados no agronegócio, surgem desafios relacionados à integração e padronização dessas informações. De acordo com Bernardi et al. (2014), a falta de comunicação entre os diferentes sistemas e equipamentos de coleta de dados era um obstáculo importante no passado. No entanto, a criação de padrões como a ISO 11783 (ISOBUS), que permite a integração entre diferentes máquinas agrícolas, tem facilitado a comunicação e a transferência de dados entre sistemas. Isso permite que os dados coletados por diferentes dispositivos sejam unificados e analisados de forma mais eficiente.

A padronização é essencial para garantir a confiabilidade dos dados e facilitar a sua utilização no processo de tomada de decisão. De acordo com Souza et al. (2007), a tecnologia de comunicação digital Controller Area Network (CAN), originalmente utilizada no setor

automotivo, foi adaptada para o agronegócio, possibilitando a integração de dispositivos em máquinas agrícolas, o que melhora a coleta de dados e sua interpretação.

4. O Impacto do Big Data e da Internet das Coisas no Agronegócio

O uso de Big Data e IoT tem transformado o agronegócio ao proporcionar a coleta de dados em tempo real. Conforme destacado por Oliveira (2020), o uso de sensores e câmeras em silos de armazenamento de grãos, por exemplo, permite monitorar a quantidade e a qualidade dos grãos de forma contínua. Com o envio constante de dados, é possível tomar decisões rápidas e informadas sobre o manejo dos estoques, o que contribui para a redução de perdas e melhora a eficiência operacional.

Além disso, a capacidade de integrar grandes volumes de dados em plataformas de Big Data permite identificar padrões e relações que antes seriam impensáveis. Como afirmam Fischer et al. (2020), a unificação dos dados permite realizar estudos avançados e utilizar técnicas computacionais, matemáticas e estatísticas para otimizar o processo de tomada de decisão no campo. Isso é especialmente relevante no contexto da agricultura de precisão, onde pequenas alterações podem ter um grande impacto na produtividade e na sustentabilidade das operações.

5. A Importância da Visualização e Análise de Dados para a Tomada de Decisão

Embora o volume de dados gerados no agronegócio seja imenso, a simples coleta dessas informações não é suficiente. É necessário que esses dados sejam analisados de maneira adequada para gerar valor real. Montone e Russo (2018) afirmam que uma fazenda pode gerar cerca de 20 GB de dados por safra, mas sem uma análise eficiente, esses dados permanecem sem valor. Sonka (2020) destaca que a variedade e a análise dos dados são fatores frequentemente negligenciados, e a ausência de uma interpretação adequada pode transformar dados em meros números sem utilidade prática.

A utilização de ferramentas de visualização, como o Power Bi, tem se mostrado eficaz na organização e interpretação dos dados. Ferreira Junior e Gomes (2006) descrevem como a análise de dados pode ser realizada a partir da integração de diferentes fontes de informação, utilizando plataformas como o Power B para transformar dados em insights valiosos para a tomada de decisão. A visualização clara e interativa dos dados facilita a identificação de padrões e tendências, auxiliando os produtores na adoção de práticas agrícolas mais eficientes.

6. Resultados alcançados

Procuramos através da ferramenta Power Bi, analisar dados de safras e com base nisso, retirar alguns insights e uma possível previsão para o ano de 2025, aonde nos levou algumas informações interessantes, tais como região que produz mais de cada grão, aonde menos produz, o desempenho de cada estado ao longo do tempo.

Com base no histórico disponibilizado pela CONAB, analisamos as informações das safras dos últimos cinco anos do arroz, feijão, soja e milho; para assim retirarmos os insights além de através de uma ferramenta disponibilizada pelo próprio Power Bi (Forecasting), termos uma possível previsão para o próximo ano.

6.1 Arroz

Produção Anual: A produção de arroz no Brasil tem mostrado um crescimento constante. Em 2021, a produção foi de aproximadamente 11,7 milhões de toneladas, representando 31% da produção das Américas, dando o destaque principalmente para a região sul, que é responsável por aproximadamente 70% da produção de arroz no Brasil.

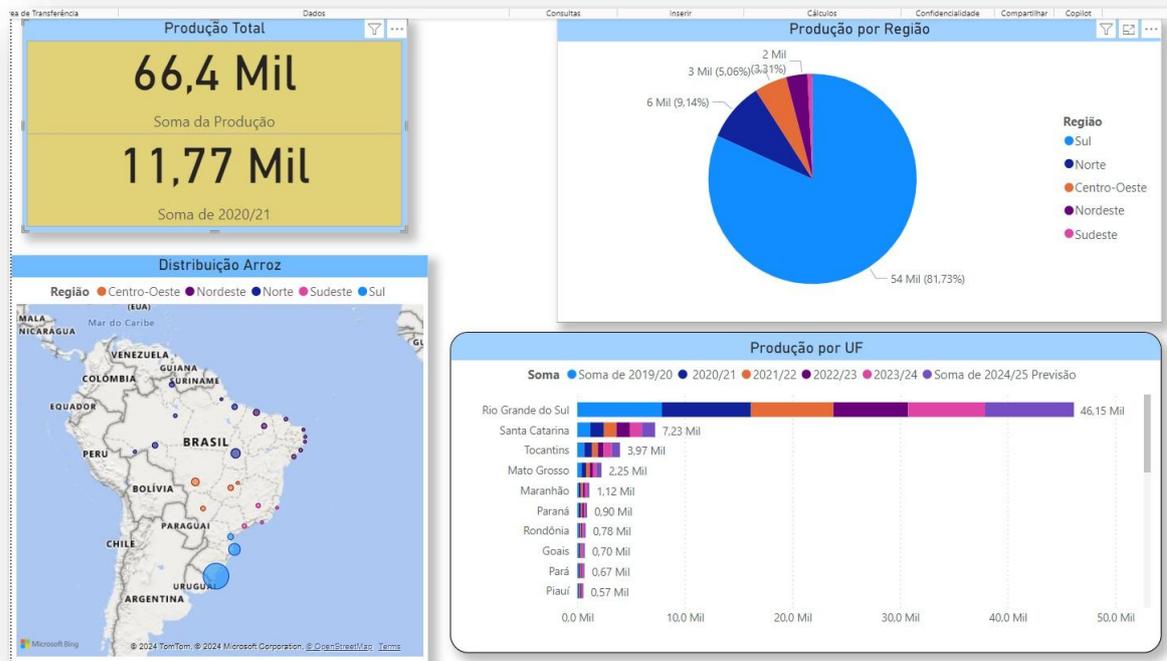


Figura 1 – demonstração dos dados de produção de arroz no Brasil no período de 2019 - 2024

Área Plantada: Houve um aumento na área plantada, com um crescimento de 10% entre 2019 e 2024. Em 2024, a área plantada foi estimada em cerca de 988 mil hectares.

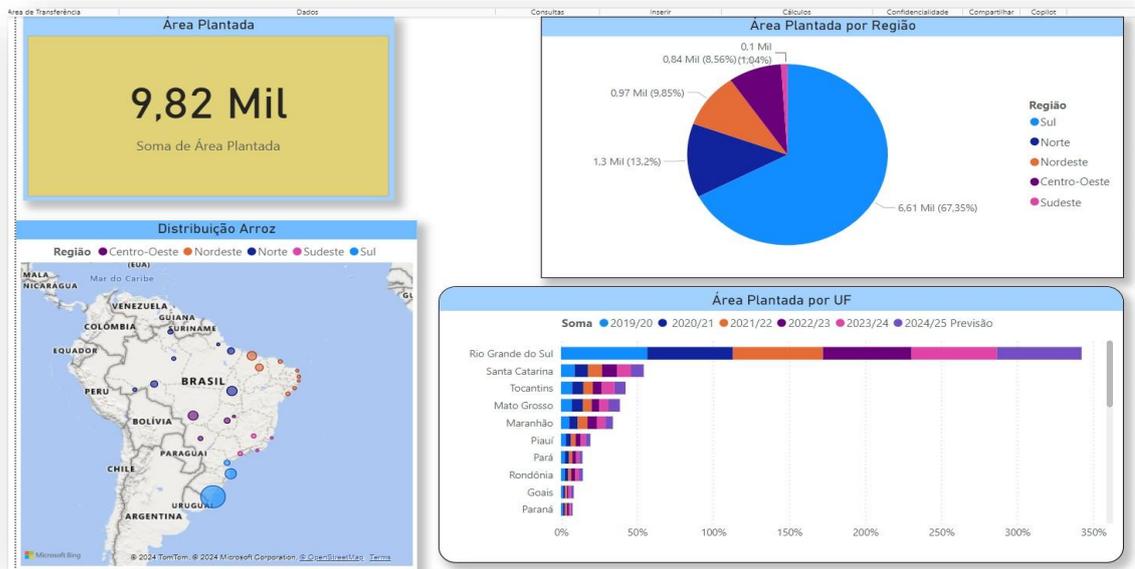


Figura 2 – demonstração dos dados da área plantada de arroz no Brasil no período de 2019 - 2024

Produtividade: A produtividade média do arroz no Brasil tem melhorado ao longo dos anos, com um rendimento médio de 4.764 kg por hectare em 2021.

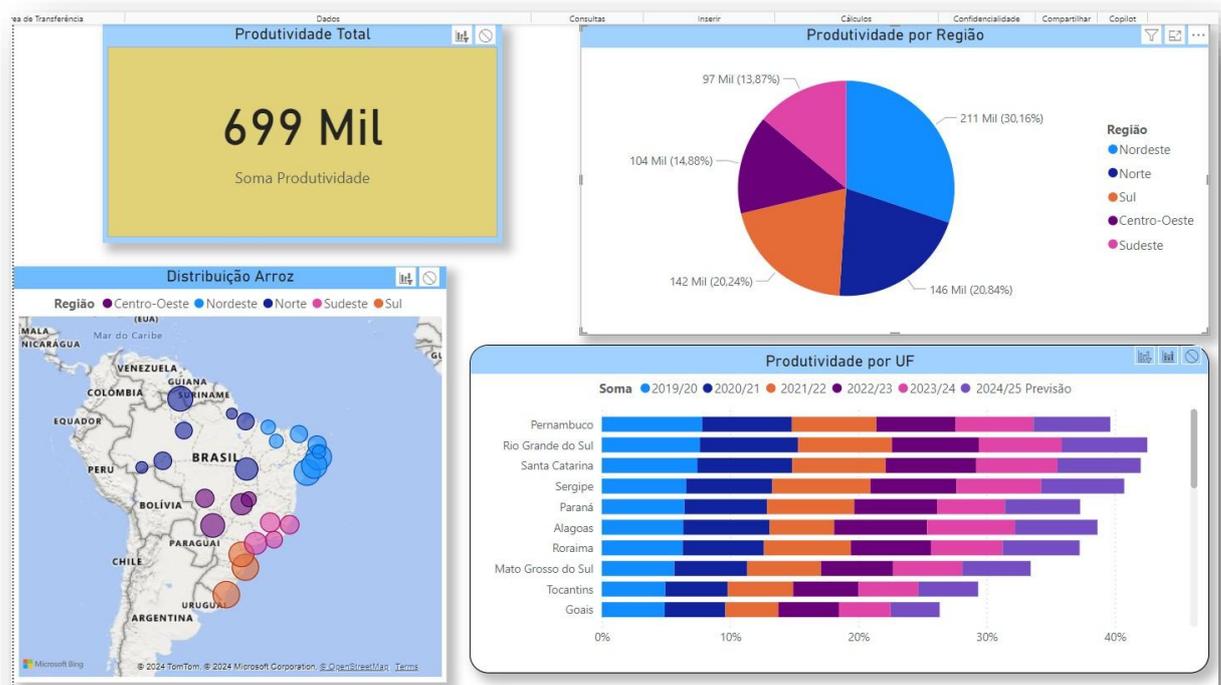


Figura 3 – demonstração dos dados da produtividade de arroz no Brasil no período de 2019 - 2024

Mercado Interno e Exportação: O Brasil é um dos maiores produtores e exportadores de arroz do mundo. A produção nacional não só atende ao mercado interno, mas também contribui significativamente para as exportações, especialmente para países da América Latina e Caribe

6.2 Feijão

Produção Anual: A produção de feijão no Brasil tem mostrado uma tendência de crescimento, com picos e vales devido a fatores climáticos e econômicos.

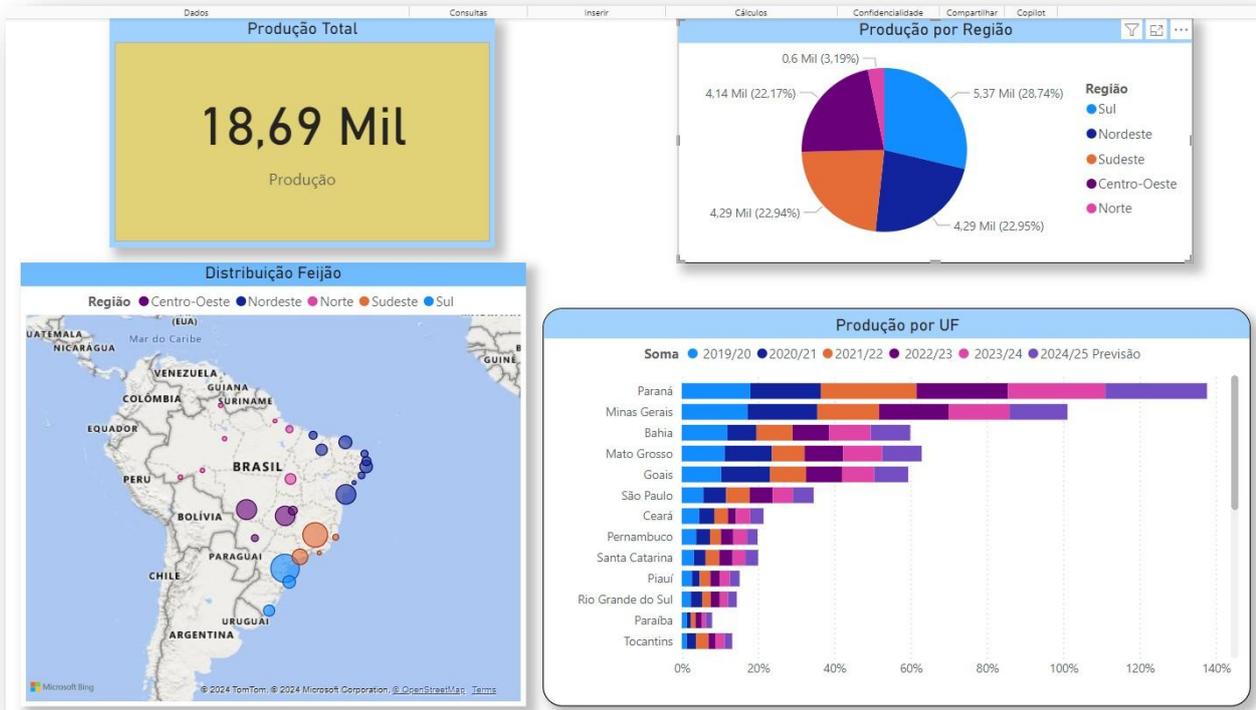


Figura 4 - demonstração dos dados de produção de feijão no Brasil no período de 2019 - 2024

Regiões Produtoras: As principais regiões produtoras de feijão no Brasil são o Centro-Oeste e o Sudeste, com destaque para o estado de Goiás.

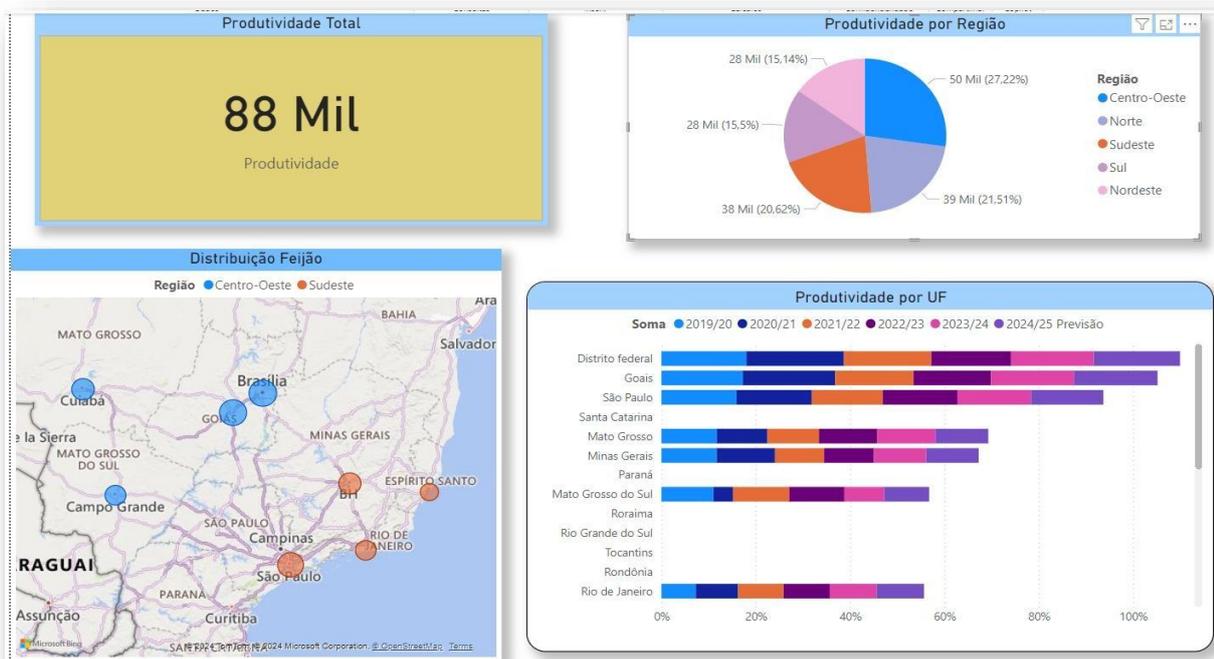


Figura 5 - demonstração dos dados da produtividade de feijão no Brasil no período de 2019 - 2024

Impacto Climático: As variações de clima, como secas e enchentes, têm um impacto significativo na produção de feijão, afetando tanto a quantidade quanto a qualidade.

Tecnologia e Inovação: Há um aumento na adoção de tecnologias agrícolas, como sementes melhoradas e práticas de cultivo mais sustentáveis, que têm ajudado a aumentar a produtividade.

6.3 Soja

Produção Total: A produção de soja no Brasil tem crescido consistentemente. Em 2023/24, o país produziu cerca de **147,35 milhões de toneladas**. Para a safra 2024/25, a produção é estimada em **172,2 milhões de toneladas**, um aumento significativo.

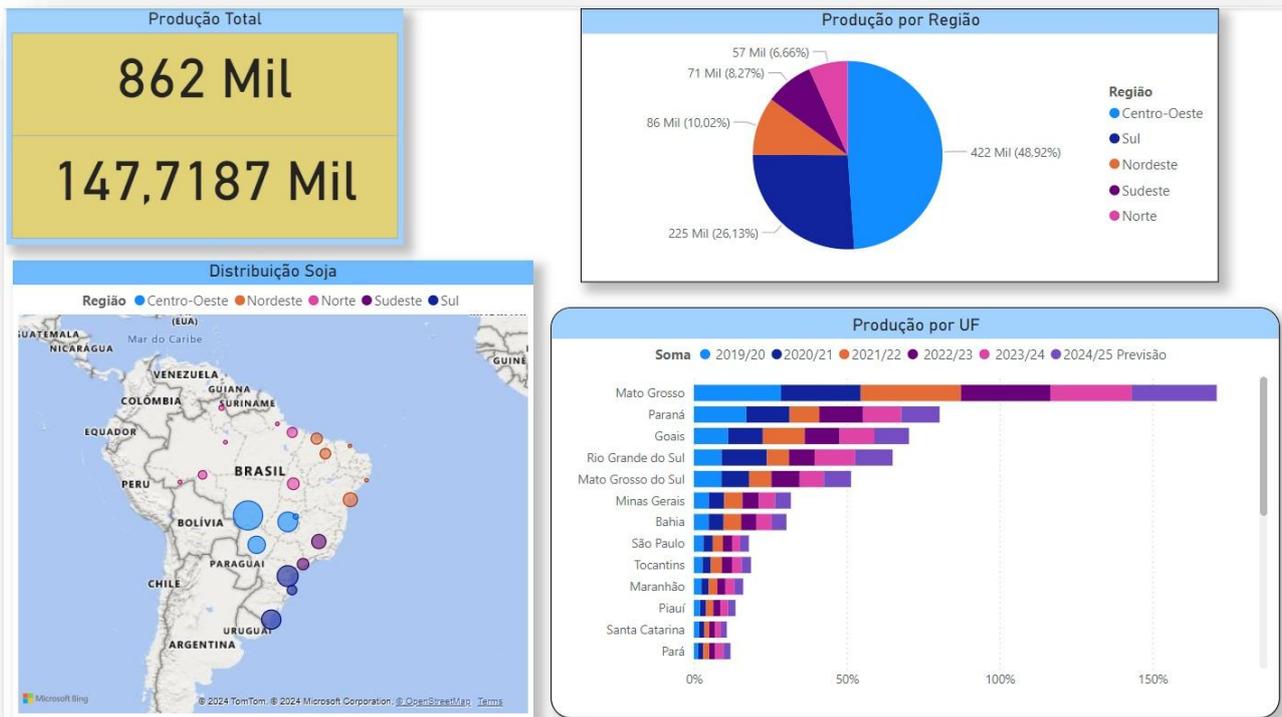


Figura 6 – demonstração dos dados da produção de soja no Brasil no período de 2019 - 2024

Área Plantada: A área plantada também aumentou ao longo dos anos. Em 2023/24, foram plantados **45,98 milhões de hectares**. Para a safra 2024/25, a área plantada é estimada em **47,5 milhões de hectares**.

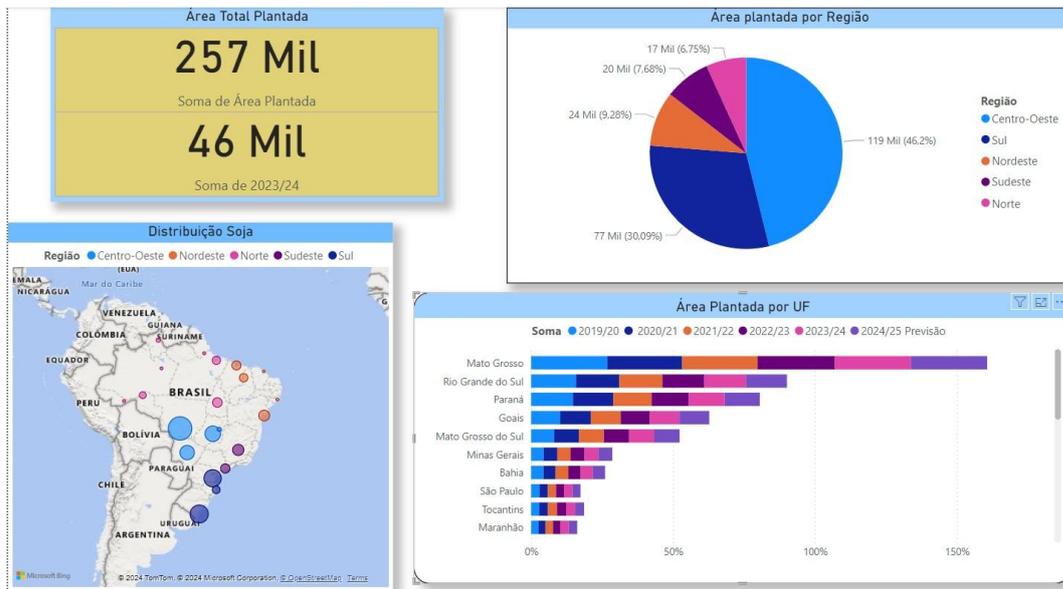


Figura 7– demonstração dos dados da área plantada de soja no Brasil no período de 2019 - 2024

Produtividade: A produtividade da soja no Brasil tem melhorado, com uma média de **3.205 kg/ha** em 2023/24. A expectativa é que essa produtividade continue a subir com as boas condições climáticas e práticas agrícolas avançadas.

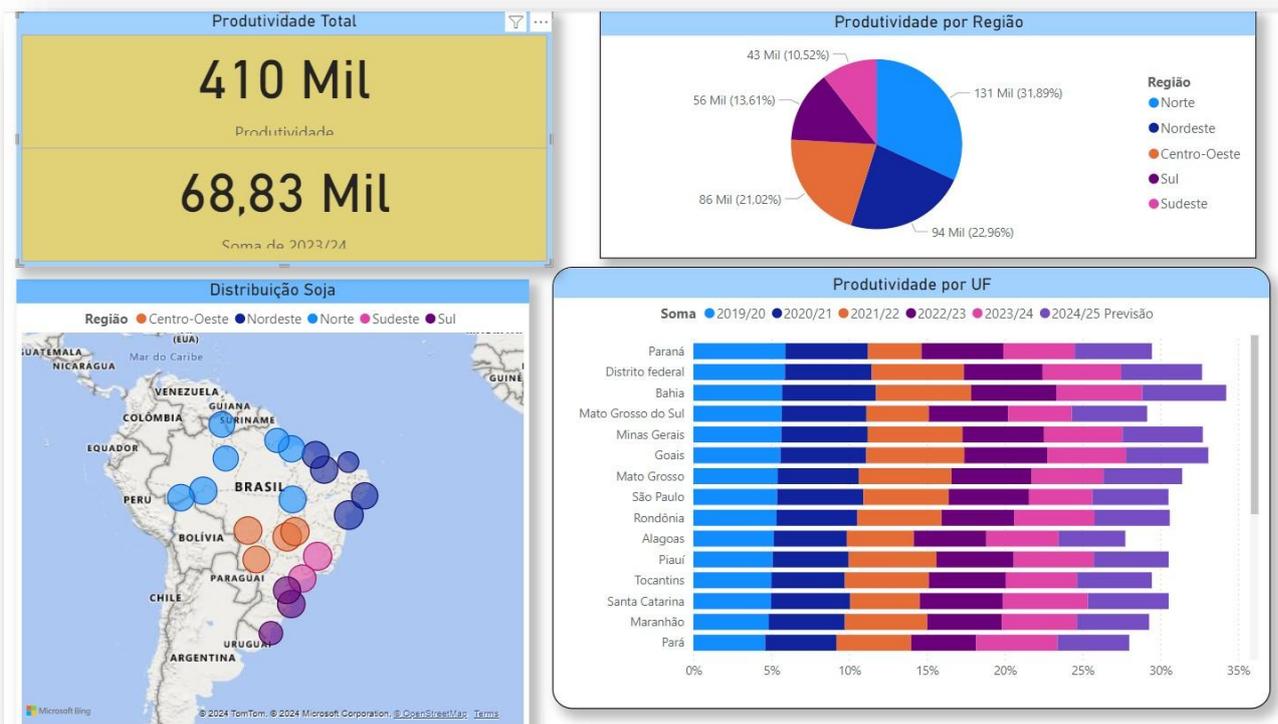


Figura 8– demonstração dos dados da produtividade de soja no Brasil no período de 2019 - 2024

Exportações: As exportações de soja têm sido um componente importante da economia agrícola do Brasil. Em 2023/24, o país exportou **156,035 milhões de toneladas** de soja em grão, farelo e óleo. A tendência é que as exportações continuem a crescer, especialmente com o aumento da demanda global

6.4 Milho

Aumento da Produção: A produção de milho no Brasil tem crescido consistentemente. Em 2025, a produção é estimada em **119,8 milhões de toneladas**, um aumento de 3,5% em relação às **115,7 milhões de toneladas** produzidas na safra 2023/24.

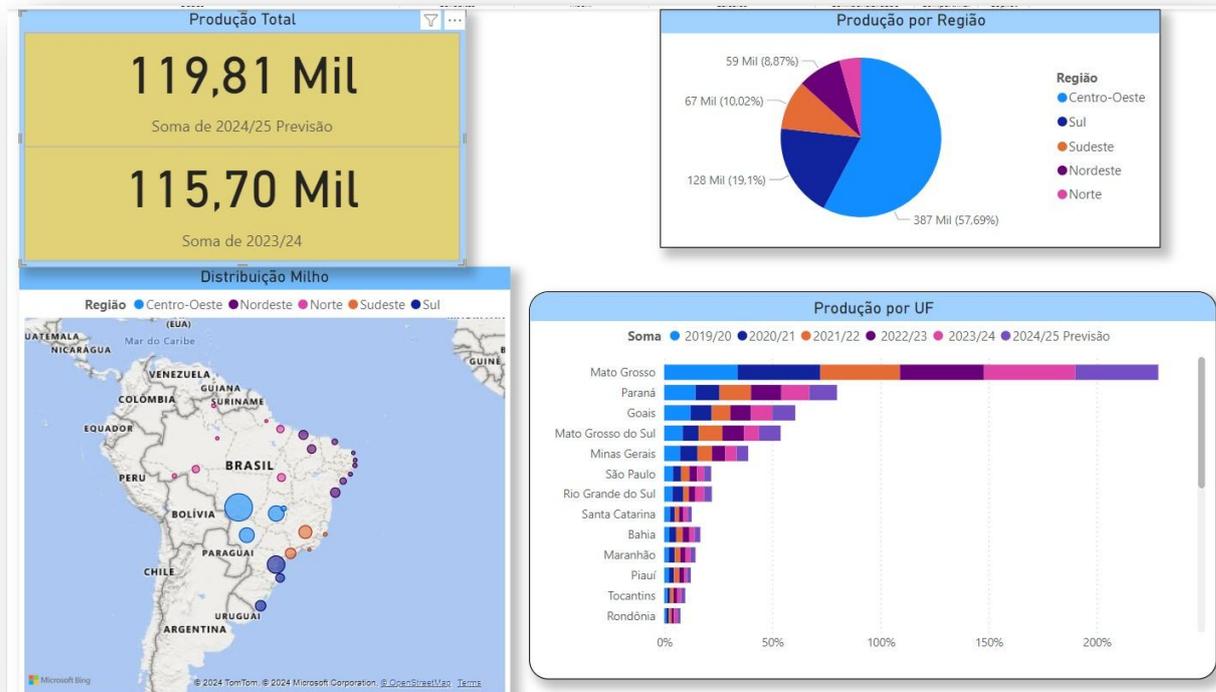


Figura 9 – demonstração dos dados da produção de milho no Brasil no período de 2019 - 2024

Área Plantada: A área plantada com milho também aumentou significativamente. Em 2023, a área plantada foi de aproximadamente **21,05 milhões de hectares**, comparada a 12,8 milhões de hectares em 2003.

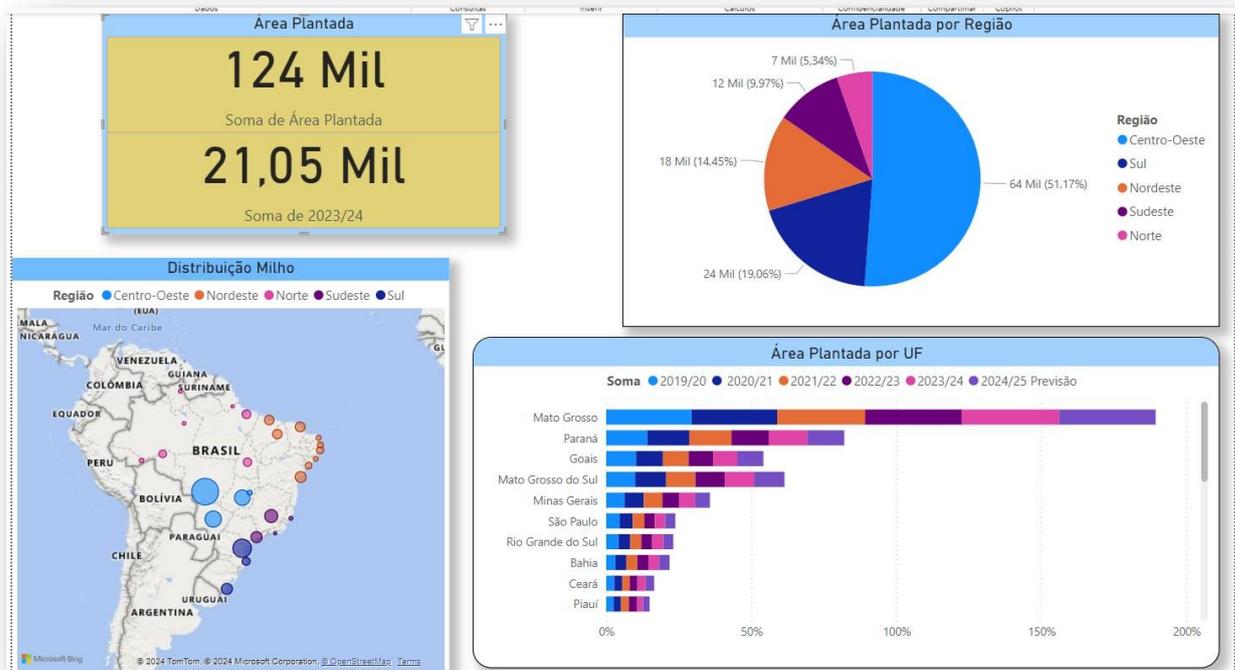


Figura 10 – demonstração dos dados da área plantada de milho no Brasil no período de 2019 - 2024

Regiões Produtoras: A produção de milho é concentrada principalmente nas regiões Centro Oeste (54% da produção), Sul (20% da produção) e Sudeste (9% da produção). O estado de Mato Grosso é o maior produtor, representando 33% da produção nacional.

7 Conclusão

A análise de dados desempenha um papel cada vez mais importante no agronegócio, especialmente com a evolução das tecnologias de sensoriamento remoto, aprendizado de máquina, Big Data e IoT. Essas tecnologias permitem que os produtores monitorem suas lavouras e tomem decisões mais informadas, otimizando a produtividade e a sustentabilidade das operações agrícolas. No entanto, para que os dados se transformem em informações úteis, é necessário superar desafios relacionados à integração, padronização e análise eficiente das informações. A aplicação adequada dessas tecnologias pode proporcionar uma agricultura de precisão, capaz de atender à crescente demanda por alimentos de forma mais eficiente e sustentável.

Referências

BERNARDI, L. C.; SOUZA, M. G.; PEREIRA, M. A. A evolução da agricultura de precisão e os desafios da integração de dados. *Revista Brasileira de Agricultura e Tecnologia*, v. 8, n. 3, p. 204-218, 2014.

FERREIRA JUNIOR, J. R.; GOMES, F. S. Análise descritiva de dados agrícolas: um estudo de caso. *Revista Brasileira de Economia Agrícola*, v. 23, p. 112-125, 2006.

FISCHER, T. et al. Big Data no agronegócio: uma análise das oportunidades e desafios. *Revista de Inovação Tecnológica*, v. 10, n. 4, p. 158-173, 2020.

GRINBLAT, G. et al. Identificação de espécies de leguminosas utilizando redes neurais artificiais. *Revista de Ciência e Tecnologia*, v. 16, n. 2, p. 45-56, 2016.

GIRALDELLI, J. D. Avanços no sensoriamento remoto para a agricultura de precisão. *Revista Brasileira de Sensoriamento*, v. 13, n. 1, p. 28-38, 2020.

LEITE, M. F. et al. Big Data e IoT no agronegócio: Uma nova era da agricultura inteligente. *Revista de Tecnologia e Inovação*, v. 19, p. 37-49, 2014.

MONTONE, A. J.; RUSSO, A. O. Estudo sobre o uso de Big Data na agricultura de precisão. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v. 12, n. 2, p. 165-178, 2018.

OLIVEIRA, A. F. Internet das Coisas no agronegócio: soluções para a gestão de estoques e qualidade. *Revista de Tecnologia

Aplicada*, v. 7, n. 1, p. 78-89, 2020.

PANTAZI, M. et al. Detecção de estresse em plantas de trigo utilizando refletância hiperespectral e redes neurais. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola*, v. 34, n. 3, p. 112-123, 2017.

RAMOS, R. F. et al. Previsão da produtividade do milho utilizando aprendizado de máquina. *Revista Brasileira de Agricultura e Agricultura de Precisão*, v. 9, p. 87-99, 2020.

SOUZA, M. G. et al. Sistema de comunicação para integração de máquinas agrícolas. *Revista de Tecnologias de Precisão*, v. 15, n. 2, p. 10-20, 2007.

SONKA, S. A. Big Data na agricultura: A importância da análise para a tomada de decisão. *Journal of Agricultural Technology*, v. 11, n. 4, p. 232-244, 2020.