

UTILIZANDO A

INTELIGÊNCIA

ARTIFICIAL

NO AGRONEGÓCIO



GUILHERME GIORGI

UTILIZANDO A



INTELIGÊNCIA

ARTIFICIAL

NO AGRONEGÓCIO

GUILHERME GIORGI



GUILHERME GIORGI

Engenheiro Agrônomo, paulistano de origem e mato-grossense de coração. Entusiasta de tecnologias e inovações que unem campo e futuro, atua há 18 anos explorando soluções que agregam agilidade e qualidade ao processo produtivo. De suas experiências que vão da terra à mesa, construiu uma visão pioneira sobre como a tecnologia e inteligência artificial pode transformar a agricultura. Sua trajetória inspira profissionais a enxergar o agro não apenas como tradição, mas como terreno fértil para inovação e impacto global.



SUMÁRIO

Sobre o Autor	03
1. Introdução - Por que usar IA no Agro?	06
2. Principais IA's e Suas Aplicações no Campo	12
3. Casos Reais e Exemplos de Uso	34
4. Passo a Passo para Começar	43
5. Conclusão	80
6. Capítulo 6	92





I. Introdução – Por que usar IA no Agro?

O agronegócio sempre foi movido por informação. Da análise do solo à previsão do clima, dos custos de insumos ao preço da saca, tudo gira em torno de dados. O desafio é que esses dados nunca foram tão volumosos e complexos como hoje.

É aqui que entra a Inteligência Artificial.

A IA tem a capacidade de **transformar dados brutos em decisões inteligentes**:

- Uma simples análise de solo deixa de ser apenas números e passa a gerar recomendações claras de manejo.
- Previsões climáticas deixam de ser incertezas e se tornam mapas de risco e oportunidade.
- Informações de mercado deixam de ser fragmentadas e se traduzem em estratégias comerciais mais assertivas.

Mas atenção: IA não substitui o agrônomo.

Ela não conhece a realidade do talhão, não sente o cheiro da terra molhada, não vive o dia a dia da lavoura. O papel da IA é **amplificar a experiência de campo**, entregar insights que seriam impossíveis de gerar manualmente e liberar tempo para o que realmente importa: tomar decisões estratégicas.

Para refletir...

“Quem dominar o uso da IA no agro terá vantagem competitiva nos próximos 5 anos.”

“A tecnologia não tira o valor do conhecimento humano, ela multiplica esse valor.”

Portanto, mais do que modismo, a Inteligência Artificial é um divisor de águas. Ela está moldando um agro mais produtivo, sustentável e conectado. Os profissionais que souberem usar essa ferramenta terão um diferencial real no mercado.



2. Principais IA's e Suas Aplicações no Campo

O universo da Inteligência Artificial é vasto e cresce em velocidade acelerada. Todos os dias surgem novas ferramentas, cada uma com propostas diferentes: algumas são especialistas em texto, outras em imagens, outras em análise de dados. Mas no fundo, todas têm algo em comum: **transformar complexidade em clareza e dar velocidade ao processo de decisão.**

No agronegócio, isso significa:

- Reduzir tempo gasto com tarefas repetitivas, como análise de relatórios ou organização de planilhas.
- Tornar a tomada de decisão mais precisa, a partir de dados de solo, clima, mercado ou histórico produtivo.
- Ampliar a capacidade de planejamento estratégico, trazendo **insights que o olho humano sozinho não alcança.**

O grande diferencial dessas ferramentas não é apenas “fazer mais rápido”, mas **abrir novas possibilidades**. Imagine ter ao alcance da mão:

- Um assistente capaz de resumir um laudo de solo em segundos.
- Um modelo que projeta cenários de mercado com base em dados globais em tempo real.
- Uma plataforma que detecta pragas na lavoura por meio de imagens de drones.

Cada IA tem um **ponto forte específico**. Algumas brilham em gerar relatórios técnicos, outras são especialistas em buscar informações atualizadas, enquanto outras se destacam em análise de imagens. O segredo está em escolher a **ferramenta certa para o desafio certo**.

A IA é como uma caixa de ferramentas: quanto mais você conhecer cada uma, mais fácil será usar a ferramenta exata que resolve o seu problema no campo.



2.I. ChatGPT

O que é?



<https://chat.openai.com>

ChatGPT é um dos modelos de linguagem mais conhecidos do mundo, criado pela **OpenAI**. Ele foi projetado para **entender e gerar textos** de forma natural, simulando uma conversa humana. É capaz de responder perguntas, resumir documentos, criar conteúdos, programar códigos e até gerar ideias criativas.

No agro, ele funciona como um **assistente digital de bolso**, pronto para processar informações técnicas e transformá-las em conhecimento útil.

O que entrega no Agro?

- Resumos rápidos de artigos científicos, relatórios técnicos ou laudos de análise de solo.
- Sugestões de manejo a partir de informações inseridas em planilhas ou PDFs.
- Automação de tarefas simples: organização de dados, criação de relatórios semanais, elaboração de e-mails técnicos.
- Conteúdo sob medida: posts para redes sociais, materiais de treinamento, apresentações para clientes ou equipes.
- Auxílio no aprendizado: explicações simplificadas de conceitos complexos, ideal para profissionais em formação ou atualização.

REVIEW

A large, rounded rectangular button with a blue gradient background. The word "REVIEW" is centered in white, bold, uppercase letters. A white hand cursor icon with a black outline is positioned at the bottom right corner of the button, pointing towards the text.

2.I.I. Aplicação



🔗 <https://chat.openai.com>

Exemplo de <prompt> para Aplicação no Agro

- Anexe um laudo de análise de solo e digite:

Você receberá a seguir um laudo de análise de solo. Sua tarefa é:

- 1.Resumir os principais resultados, destacando pH, CTC, matéria orgânica e níveis de nutrientes macro e micros.
- 2.Apontar os nutrientes em excesso ou deficiência.
- 3.Indicar recomendações práticas de calagem e adubação, em linguagem simples para o produtor.
- 4.Gerar um resumo em tópicos para ser usado em uma apresentação técnica.

REVIEW



2.2. Claude

O que é?



<https://claude.ai/>

Claude é um modelo de linguagem desenvolvido pela Anthropic, conhecido por seu foco em **segurança, clareza e ética**. Ele é projetado para ser útil, honesto, o que o torna um dos assistentes de IA mais confiáveis do mercado.

Na prática, Claude é excelente para **ler grandes volumes de texto, analisar documentos técnicos e gerar relatórios complexos com alta precisão**.

O que entrega no Agro?

- Interpretação de documentos longos (laudos, contratos, relatórios de safra), sem perder detalhes importantes.
- Cálculos técnicos: pode aplicar fórmulas agronômicas (ex.: necessidade de calcário pelo método V%) com precisão.
- Análises comparativas: útil para comparar diferentes talhões, safras ou cenários de adubação.
- Geração de relatórios: transforma dados brutos em textos claros e objetivos para clientes e equipes.
- Desenvolvimento de scripts: ajuda a criar automações em planilhas, calculadoras ou pequenos sistemas para uso no campo.

Artefatos

a LLM (*Grande Modelo de Linguagem*) Claude também pode gerar artefatos, que são saídas estruturadas além do texto simples.

No agro, isso significa:

- Construir uma miniaplicação web para recomendação de adubação.
- Gerar dashboards simples para visualização de dados de safra.

Essas e muitas outras aplicações, ou seja: ele não só responde, mas entrega algo pronto para ser usado.

2.2.1. Aplicação

Exemplo de <prompt>
para aplicação no Agro:



Crie uma calculadora de recomendação de adubação nitrogenada para milho, baseada na metodologia da Embrapa:

Entradas:

- Produtividade esperada (kg/ha)
- Teor de matéria orgânica do solo (%)
- Histórico de cultura anterior (soja, milho, braquiária, pousio)
- Eficiência do adubo (padrão 60%)
- Tipo de sistema (sequeiro: 40-80 kg N/ha | irrigado: 100-150 kg N/ha)

Regras (Metodologia Embrapa):

1. Necessidade da cultura = $(\text{Produtividade} \times 1,4\% \text{ para grãos}) + (\text{Produtividade} \times 1,0\% \text{ para palhada})$
2. Fornecimento do solo = $(\text{M0%} \times 20) + (30\% \text{ do N da palhada de cultura anterior})$
3. Redução de 20 kg N/ha se cultura anterior foi leguminosa (soja)
4. Cálculo final = $(\text{Necessidade} - \text{Fornecimento}) / \text{Eficiência do adubo}$
5. Validar se resultado está dentro da faixa recomendada por sistema

Saída esperada:

- Recomendação de N em kg/ha
- Conversão para ureia (kg/ha) - considerando 45% de N na ureia
- Parcelamento sugerido: 50% no plantio + 50% em cobertura (V6)
- Custo total em R\$ baseado no preço da ureia
- Comparação com doses técnica máxima (117 kg N/ha) e econômica (54 kg N/ha)
- Explicação técnica baseada na metodologia Embrapa

Resultado:

Calculadora de Adubação Nitrogenada
Milho - Metodologia Embrapa

Parâmetros de Entrada

- Produtividade Esperada (kg/ha): 7600
- Teor de Matéria Orgânica (%): 2,5
- Cultura Anterior: Soja (Leguminosa)
- Tipo de Sistema: Sequeiro (40-80 kg N/ha)
- Eficiência do Adubo (%): 60
- Preço da Ureia (R\$/kg): 1,26

Resultados da Recomendação

- Recomendação de Nitrogênio: 80 kg N/ha
- Alinhado para faixa de sistema (40-80 kg N/ha)
- Quantidade de Ureia: 178 kg/ha (45% de N na ureia)
- Parcelamento Sugerido:
 - Plantio (50%): 40 kg N/ha (45 kg ureia)
 - Cobertura (50%): 40 kg N/ha (45 kg ureia)
- 5. Custo Total: R\$ 224.00/ha

Comparações Técnicas

Dose Técnica Máxima (117 kg N/ha); Dose Econômica (54 kg N/ha).

Dentro do limite
Acima da dose econômica

2.3. Gemini

O que é?



<https://gemini.google.com>

Gemini é o modelo multimodal de Inteligência Artificial desenvolvido pelo Google. Ele se diferencia por conseguir **processar diferentes tipos de dados**, como texto, imagens, gráficos, áudio e até vídeos de forma integrada.

Além disso, possui uma das maiores janelas de contexto do mercado (*mais de 1 milhão de tokens*), permitindo trabalhar com grandes volumes de informações de uma só vez.

No agro, isso significa **cruzar dados de imagens de satélite, clima, solo e produtividade** em análises completas e rápidas.

O que entrega no Agro?

- Análise de imagens de satélite: monitoramento de talhões, identificação de áreas com estresse hídrico ou falhas de plantio.
- Previsões climáticas contextualizadas: combina históricos climáticos e previsões para apoiar decisões de manejo.
- Integração nativa com Google Earth Engine e Google Drive: ideal para automatizar coleta e análise de dados geoespaciais.
- Geração de códigos Python e scripts no Colab: cria rotinas de análise de dados de campo e satélite.
- Explicação multimodal: combina mapas, tabelas e texto em relatórios mais ricos.

Artefatos

Com o Gemini, você pode gerar artefatos multimodais:

- Scripts em Python para análise de imagens de satélite.
- Relatórios interativos com mapas e gráficos.
- Painéis que cruzam dados climáticos com produtividade.

Com isso, o Gemini se torna um aliado na agricultura digital, transformando dados complexos em mapas, relatórios e análises prontos para a tomada de decisão.

2.3.1. Aplicação



Exemplo de <prompt> para Aplicação no Agro

Crie um guia em Python no Google Colab para baixar imagens de satélite Sentinel-2 do Google Earth Engine (GEE) da minha área de interesse, considerando as seguintes etapas:

1. Autenticar e inicializar a API do GEE.
2. Definir a área de interesse por coordenadas (ROI).
3. Filtrar imagens do período de novembro de 2024 a março de 2025.
4. Aplicar filtro de nuvem (CLOUDY_PIXEL_PERCENTAGE < 20).
5. Gerar mosaico com bandas B4, B3 e B2 (cor verdadeira).
6. Exportar a imagem resultante para o Google Drive.

Inclua comentários explicando cada etapa e gere também um **artefato de visualização gráfica** com o mapa da ROI e a imagem final processadas

Resultado:

The figure consists of four screenshots of a Google Colab notebook interface, showing the progression of creating a GEE application:

- Screenshot 1:** A text cell with instructions: "Para utilizar este guia, abra um novo notebook no Google Colab e siga as etapas abaixo, copiando e colando os blocos de código em células separadas."
- Screenshot 2:** A code cell titled "Passo 0: Instalação das Bibliotecas". It contains the command: `!pip install earthengine-api gemap`.
- Screenshot 3:** A code cell titled "Guia em Python: Do GEE para o seu Drive". It contains the command: `!AuthCode` followed by a link to generate authentication code.
- Screenshot 4:** A code cell with comments explaining the steps:

```
# Do download, recorte (clip) o mosaico para a zona de interesse da nova ROI
mosaico_sentinel = sentinel.collection.median().clip(roi)

# Adicione o mosaico processado no mapa para visualização.
mosaico.addLayer(mosaico_sentinel, vis_params_rgb, 'Mosaico Sentinel-2 (Cor Verdadeira)')
print('Mosaico de cor verdadeira gerado e recortado para a ROI.')

display(mosaico)
```

Above this cell is a thumbnail image of a satellite map showing a river and agricultural fields.
- Screenshot 5:** A code cell with comments:

```
# Fazendo o mosaico
display(mosaico, zoom=10)
```

Above this cell is a thumbnail image of a processed satellite map with red and green colors overlaid, indicating different land use or crop types.

2.4. Perplexity AI



perplexity

O que é?



<https://www.perplexity.ai>

Perplexity AI é uma plataforma de **busca inteligente baseada em IA**, que combina a rapidez de um mecanismo de pesquisa com a capacidade de raciocínio de um assistente virtual.

Diferente dos buscadores tradicionais, o Perplexity entrega respostas explicativas, com fontes citadas, garantindo mais confiabilidade.

No agro, ele se torna uma ferramenta estratégica para **acompanhar mercados, estudar cases, preços de insumos e tendências globais em tempo real**.

No agro, isso significa **cruzar dados de imagens de satélite, clima, solo e produtividade** em análises completas e rápidas.

O que entrega no Agro?

- Monitoramento de preços de insumos (fertilizantes, defensivos, sementes) em diferentes mercados.
- Acompanhamento de tendências globais: logística, câmbio, guerras, clima e tudo que afeta o agronegócio.
- Relatórios rápidos de mercado com referências e links.
- Análises comparativas de preços e projeções futuras.
- Acesso a informações atualizadas, que muitas vezes ainda não estão em artigos ou relatórios oficiais.

Artefatos

Perplexity gera **respostas estruturadas com referências**, que podem ser transformadas em:

- Relatórios de inteligência de mercado.
- Tabelas comparativas de preços e tendências.
- Listas de fontes confiáveis para consulta posterior.

2.4.1. Aplicação



Exemplo de <prompt> para Aplicação no Agro

Pesquise a tendência atual e futura dos preços de fertilizantes no Brasil e no mercado global.

1. Traga dados dos últimos 12 meses, destacando variação de preços para ureia, MAP, KCl e NPK.
2. Explique os principais fatores que influenciaram essas variações (demanda, câmbio, logística, geopolítica).
3. Apresente previsões para os próximos 6 a 12 meses, citando as fontes de cada projeção.
4. Elabore uma tabela comparativa com: tipo de fertilizante, preço médio atual, variação nos últimos 12 meses e tendência futura (alta, queda ou estabilidade).

Resultado:

The screenshot shows a search query for "Tendências dos Preços de Fertilizantes no Brasil e Mercado Global". The results include several news articles and a comparative table.

Principais Fatores que Influenciaram as Variações

- Economic News Brazil: Preço do fertilizante no Brasil dispara e atela planejamento da safra
- Farmnews: Preço da ureia, cloroato de potássio e MAP entre julho de 2024 e 2025
- Blog Verde.ag: Veja os preços do Clorato de Potássio e outros fertilizantes usados...
- GlobalFert: Preços de fertilizantes sobem até 25% no Brasil no 1º semestre de...

Tabela Comparativa - Fertilizantes no Brasil

Fertilizante	Preço Médio Atual (US\$/ton)	Varição 12 Meses	Tendência Futura
Ureia	44750 (economicebrasili)	+43,2% (economicebrasili)	Alta
MAP (It-52)	715-725 (verde)	+25,5% (farmnews)	Alta
KCI	350 (economicebrasili)	+18,6% (farmnews)	Alta
NPK/SSP	230-265 (verde)		

Perspectivas e Recomendações

O mercado brasileiro enfrenta um ciclo desafiador com fertilizantes menos acessíveis. A dependência de importações (80% dos fertilizantes) amplifica a vulnerabilidade às oscilações externas. Produtores rurais devem adotar estratégias de gerenciamento de riscos e antecipação de compras, considerando que a demanda interna próxima à safra 2025/26 deve reforçar a pressão sobre preços.

A relação de troca entre grãos e fertilizantes deteriorou significativamente, com necessidade de 31 sacas de soja para comprar uma tonelada de MAP ante 28 em março. Este cenário exige planejamento criterioso e busca por alternativas de fornecimento para mitigar impactos nos custos de produção.

Compartilhar Exportar Reescrever

Relacionado

Quais foram as variações mensais da ureia no Brasil nos últimos 12 meses? +

Como o preço do MAP se comportou globalmente versus no Brasil? +

2.5. Roboflow



O que é?

<https://roboflow.com/>

Roboflow é uma plataforma que facilita a criação de modelos de **visão computacional**. Ela permite treinar IA's para reconhecer objetos em imagens e vídeos, sem que você precise ser um programador avançado.

No agro, isso significa usar fotos de drones, satélites ou até celulares para **detectar pragas, doenças, falhas de plantio e monitorar lavouras em tempo real**.

O que entrega no Agro?

- Detecção de pragas e doenças em estágios iniciais, antes de se espalharem pela lavoura.
- Contagem de plantas para monitorar falhas de estande.
- Classificação de qualidade de grãos ou frutos com base em imagens.
- Monitoramento de crescimento da cultura por meio de registros fotográficos sequenciais.
- Análise em tempo real com câmeras de campo ou drones.

Artefatos

Com o Roboflow, você pode criar artefatos como:

- **Modelos de IA personalizados** para detectar pragas específicas (ex.: lagarta-do-cartucho no milho).
- **Dashboards visuais** que mostram mapas de infestação.
- **Aplicativos móveis** para agricultores identificarem problemas apenas tirando uma foto da planta.

2.5.1. Aplicação



Exemplo prático no Agro

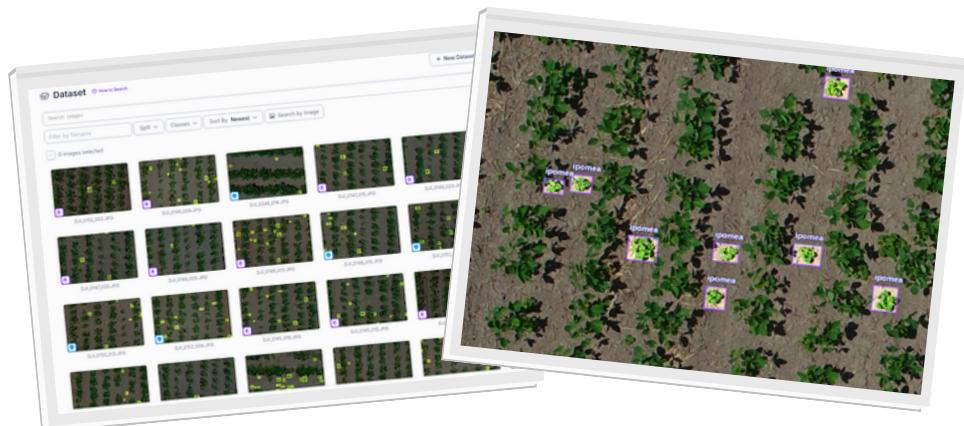
🔗 <https://roboflow.com/>

Temos inúmeros exemplos de uso para a visão computacional com Inteligência Artificial. Porém, de modo diferente das demais IAs, o Roboflow não funciona via prompt, mas via treino de dataset e deploy. No caso da soja por exemplo, uma das plantas daninhas que pode ocorrer é a *Ipomoea violacea*, conhecida como corda-de-viola.

Com o Roboflow, é possível treinar um modelo de visão computacional capaz de identificar essa planta no meio da lavoura, a partir de imagens capturadas por drones ou até mesmo por celulares em campo.

O processo funciona assim:

1. Coleta de imagens da lavoura com presença de *Ipomoea violacea*.
2. Anotação manual no Roboflow, marcando cada ocorrência da planta daninha.
3. Treinamento do modelo para reconhecer automaticamente esse padrão.
4. Deploy do modelo em um aplicativo ou dashboard.
5. Resultado: o sistema passa a destacar automaticamente as áreas infestadas, permitindo um controle localizado e mais eficiente.



2.6. Chatbase



O que é?

<https://www.chatbase.co/>

O Chatbase é uma plataforma que transforma documentos em chatbots de IA personalizados. Em vez de informações ficarem paradas em relatórios, planilhas ou manuais, o Chatbase cria um assistente que responde dúvidas de forma interativa e em tempo real, processo esse que não é exclusivo dessa serviço de IA, porém com facilidade de operação.

No agronegócio, isso significa ter um consultor virtual disponível 24 horas, treinado com dados específicos da fazenda, cooperativa ou empresa.

O que entrega no Agro?

- Chatbots de manejo: responder dúvidas sobre adubação, pragas e doenças com base em recomendações técnicas.
- Atendimento automatizado: suporte para clientes em revendas ou cooperativas.
- Treinamento de equipes: novos colaboradores podem tirar dúvidas diretamente com o bot, sem depender sempre de supervisão.
- Base de conhecimento interativa: transforma manuais e protocolos técnicos em um sistema consultivo.
- Otimização de tempo: elimina perguntas repetitivas e libera o time técnico para tarefas estratégicas.

Artefatos

No Chatbase, você pode criar:

- Assistentes técnicos especializados (ex.: adubação de soja, manejo de algodão).
- FAQ inteligentes para cooperativas ou empresas.
- Bots de campo acessíveis via link ou integrados ao WhatsApp.

2.5.1. Aplicação



Chatbase

Exemplo prático no Agro

<https://www.chatbase.co/>

1. Preparação: carregue relatórios técnicos, manuais de produtos ou protocolos de manejo em PDF, DOCX ou TXT.
2. Treinamento: o Chatbase processa o conteúdo e cria um chatbot treinado nesses documentos.
3. Uso prático: o produtor ou técnico pode perguntar, por exemplo:

“Qual a dose recomendada de calcário para o talhão X segundo o protocolo da empresa?”

E o chatbot responde com base apenas no documento carregado.

The image shows a collage of agricultural documents on the left, followed by three right-pointing arrows, leading to a screenshot of the Chatbase AI interface on the right. The interface shows a list of uploaded files and their details.

Name	Type	Size	Action
BOLETIM_TECNICO_DE_RESULTADOS_IGA_2018-19.DIGITAL	PDF	367 KB	... 3
04-boletim-workshop-2017.pdf	PDF	42 KB	... 3
Boletin-T-ciclo-STP.pdf	PDF	16 KB	... 3

Exemplo de <prompt> para Aplicação no Agro

Com base no "Manual de Boas Práticas de Manejo do Algodoeiro em Mato Grosso" e nos boletins técnicos das últimas safras, responda:

1. Quais são as principais recomendações para o controle de plantas daninhas em algodão durante o período de pré-emergência?
2. Indique os princípios ativos mais utilizados nesse manejo e suas janelas de aplicação.
3. Explique os riscos de resistência caso o protocolo não seja seguido corretamente.
4. Resuma a resposta em duas versões:
 - Uma técnica, para engenheiros agrônomos.
 - Uma simplificada, para explicar ao produtor em campo.

Resposta Técnica para Engenheiros Agrônomos:

1. Recomendações para Controle de Plantas Daninhas em Pré-emergência:
 - Realizar a aplicação de herbicidas pré-emergentes logo após a semeadura do algodão, antes da emergência das plantas daninhas.
 - Utilizar um programa de manejo integrado que inclua a rotação de herbicidas com diferentes modos de ação para minimizar a seleção de resistência.
 - Monitorar a população de plantas daninhas e ajustar as estratégias de controle conforme necessário.

Resumo Simplificado para Produtores em Campo:

1. Dicas para Controlar Plantas Daninhas Antes do Algodão Crescer:
 - Aplique os herbicidas logo após plantar o algodão, antes que as plantas daninhas apareçam.
 - Use diferentes tipos de herbicidas para evitar que as plantas daninhas se tornem resistentes.
2. Herbicidas Comuns e Quando Usá-los:
 - Glifosato: Aplique logo após plantar.
 - Sulfentrazone: Use até 7 dias depois de plantar.
 - Clorimuron: Aplique até 10 dias após o plantio.
 - Imazetapir: Use até 14 dias de-

2.7. Gamma

O que é?



<https://gamma.app/>

O **Gamma** é uma plataforma de IA especializada em transformar ideias e conteúdos em **apresentações, relatórios e materiais visuais prontos para uso**. Diferente dos editores tradicionais, ele gera automaticamente o design e a estrutura, permitindo que o usuário foque apenas no conteúdo.

No agro, isso resolve um problema comum: como transformar dados técnicos em materiais simples, claros e impactantes para treinar equipes, apresentar resultados ou comunicar informações a produtores.

O que entrega no Agro?

- Apresentações profissionais a partir de relatórios técnicos.
- Relatórios visuais sobre produtividade, manejo ou custos.
- Materiais de treinamento para equipes de campo.
- Comunicação com clientes e produtores em formato de slides ou cards digitais.
- Padronização visual de informações que normalmente ficariam apenas em planilhas ou textos longos.

Artefatos

No Gamma, você pode gerar:

- Apresentações interativas sobre manejo de culturas.
- Cards de resumo para WhatsApp ou treinamentos rápidos.
- Relatórios visuais com gráficos e ícones para reuniões.

2.7.1. Aplicação

Exemplo prático no Agro



<prompt>:

Crie uma apresentação sobre "Uso de Drones na Agricultura de Precisão: Análise e Zoneamento de Talhões" com:

Conteúdo (8 slides):

1. Título com imagem aérea de drone sobre lavoura
2. O papel dos drones na agricultura de precisão - definição e benefícios
3. Tipos de sensores embarcados: RGB, multispectral e térmico
4. Aquisição de imagens: voo planejado, captura e processamento inicial
5. Aplicações no campo: identificação de falhas, estresse hídrico, pragas e doenças
6. Zoneamento de talhões: mapas de NDVI, variabilidade de solo e produtividade
7. Benefícios: uso racional de insumos, aumento de produtividade e sustentabilidade
8. Conclusão: futuro do monitoramento aéreo com drones integrados à IA e big data

Design:

- Paleta de cores verde (campo) e azul (tecnologia)
- Estilo moderno, limpo e tecnológico
- Imagens de drones agrícolas, mapas NDVI e talhões zoneados

Tom da apresentação:

- Educativo e inspirador
- Linguagem técnica, mas acessível ao produtor e à equipe de campo
- Mostrar exemplos práticos e dados que reforcem a tomada de decisão baseada em imagens

The image shows a stack of eight presentation slides, each with a unique design and content related to drone technology in agriculture:

- Revolucionando o Campo: Drones na Agricultura de Precisão**: Shows a sunset over a field with a drone in flight. Text: "Revolucionando o campo: a tecnologia de drones está mudando a forma de exercer a agricultura de precisão. A tecnologia de drones está mudando a forma de exercer a agricultura de precisão, transformando a maneira como monitoramos, analisamos e gerenciamos nossas terras."
- A Era da Informação no Agronegócio**: Shows a dashboard with sections like "Eficiência Operacional" and "Tomada de Decisão". Text: "A era da informação no agronegócio é a era da precisão. A tecnologia de drones está mudando a maneira como monitoramos, analisamos e gerenciamos nossas terras."
- Diagnóstico Preciso: Identificando Desafios na Lavoura**: Shows three categories: "Identificação de Falhas de Planta", "Estresse Hídrico" (with a water drop icon), and "Deficiências Nutricionais" (with a nutrient icon). Text: "A agricultura moderna exige que cultivadores identifiquem e resolvam problemas antes que se tornem desafios para a produção."
- Zoneamento Inteligente: Gerenciando a Variabilidade**: Shows three types of maps: "Mapas de NDVI" (colorful field map), "Mapas de Variabilidade do Solo" (soil texture map), and "Mapas de Produtividade Histórica" (historical yield map). Text: "O zoneamento inteligente permite gerenciar diferentes zonas de solo e baixa produtividade, priorizando a aplicação de fertilizantes e herbicidas a zonas de menor produtividade e maior risco."
- Além do Visível: Sensores Multispectrais e Térmicos**: Shows two images of a lavender field. Text: "Para uma análise ainda mais profunda, os drones podem ser equipados com sensores que captam dados além do visível visível, fornecendo informações cruciais sobre a saúde fisiológica das plantas."
- Sensores Multispectrais**: Shows a drone flying over a field. Text: "Estes sensores capturam a luz refletida pelas plantas em diferentes faixas de comprimento de onda, permitindo a detecção de pragas e doenças. Um exemplo comum é o NDVI (Normalized Difference Vegetation Index), que reflete a vigor e o crescimento das plantas. Quando as plantas estão sob estresse, seu NDVI diminui, indicando deficiência nutricional ou doença."
- Sensores Térmicos**: Shows a drone flying over a field. Text: "Medem a temperatura da superfície das plantas. Plantas sob estresse hídrico tendem a esquentar mais, por isso fazem uma varredura térmica para detectar plantas com problemas e fornecer feedback para a tomada de decisão.
- Combatendo Ameaças: Pragas e Doenças**: Shows a drone flying over a field. Text: "A detecção precoce de pragas e doenças é fundamental para um manejo eficaz e preciso. Os drones podem fornecer insights valiosos para a tomada de decisão e reduzir danos ao solo e à produtividade."
- Resultados Concretos: O Impacto no Seu Negócio**: Shows a summary of results: "Redução de Insumos" (5-30%), "Aumento de Produtividade" (30%), "Economia de Tempo" (100%), and "Sustentabilidade" (30%). Text: "Estes números representam um retorno sobre o investimento (ROI) significativo, beneficiando a tecnologia de drones uma solução inteligente para o seu negócio."

2.8. The Bricks



Bricks

O que é?



<https://www.thebricks.com/>

O **Thebricks** é uma planilha inteligente impulsionada por IA. Ele permite que usuários criem **dashboards, relatórios e análises** em segundos, usando comandos em linguagem natural, sem precisar lidar com fórmulas complexas.

No agro, isso significa transformar planilhas de safra, custos e produtividade em **painéis claros, rápidos e automatizados** para apoiar a tomada de decisão.

O que entrega no Agro?

- Planilhas inteligentes para gestão de safra, custos de insumos e logística.
- Dashboards de produtividade por talhão, safra ou cultura.
- Análises comparativas (entre áreas, variedades ou manejos).
- Automação de relatórios: elimina o trabalho repetitivo de organizar dados em Excel.
- Integração de fontes de dados: consolida resultados de diferentes arquivos em uma visão única.

Artefatos

No Thebricks, você pode gerar:

- Dashboards de variabilidade de solo com dados de análise laboratorial.
- Relatórios de custos por hectare com indicadores visuais.
- KPIs agrícolas (ex.: produtividade média, custo por saca, margem líquida).

2.8.I. Aplicação



Bricks

<https://www.thebricks.com/>

Exemplo prático (análise de solo no Thebricks):

1. Envio do arquivo

Carregue o CSV ou XLS da análise de solo contendo os valores de pH, CTC, matéria orgânica e nutrientes por talhão.

2. Validação dos dados

O Thebricks processa automaticamente a planilha, identifica inconsistências (valores nulos, fora do padrão ou duplicados) e sugere ajustes antes de construir o dashboard.

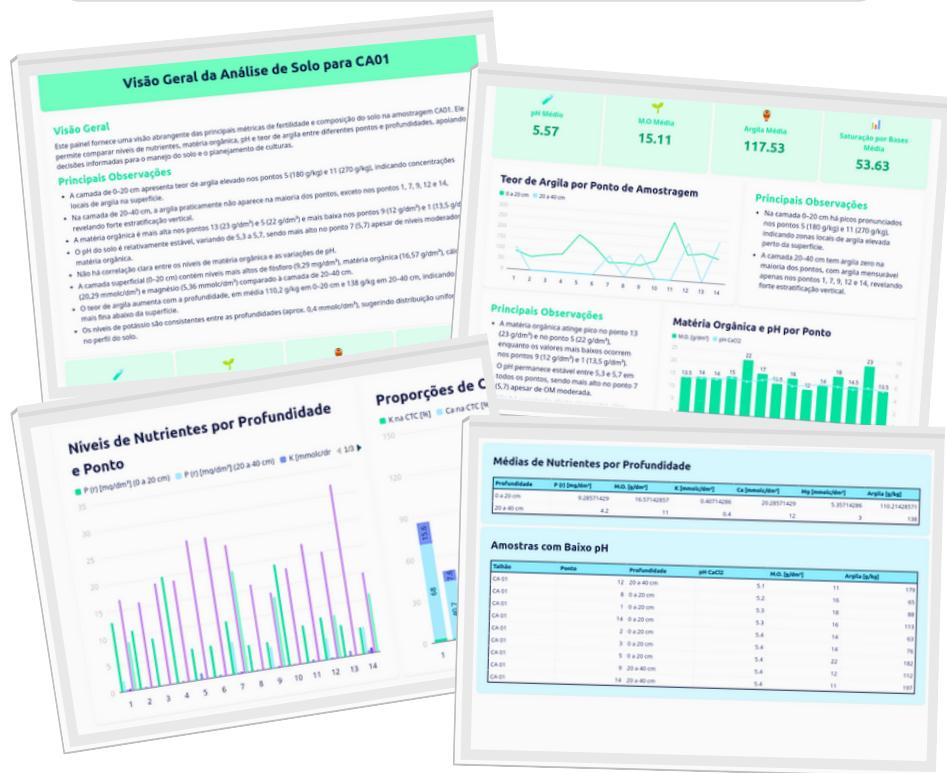
3. Processamento

Após validar, o sistema gera um painel interativo, com:

- pH médio por talhão.
- Níveis de macro e micronutrientes em gráficos comparativos.
- Destaque de excesso/deficiência em cores (verde = adequado, amarelo = atenção, vermelho = crítico).
- Tabelas resumidas com valores organizados por área.

4. Resultado

Um dashboard claro e objetivo, pronto para apoiar a tomada de decisão em calagem, adubação e manejo de fertilidade do solo.



2.9. Lovable

O que é?



O **Lovable** é uma plataforma de desenvolvimento baseada em Inteligência Artificial que permite **criar aplicativos e websites completos apenas descrevendo o que você precisa em linguagem natural**. Ele atua como um “engenheiro full-stack virtual”, cuidando tanto do front-end quanto do back-end, sem exigir conhecimento em programação.

No agro, isso significa transformar ideias em sistemas funcionais para gestão de fazendas, cooperativas e consultorias, de forma rápida e acessível.

O que entrega no Agro?

- Sistemas de gestão de propriedades: cadastro de fazendas, talhões, safras e custos.
- Plataformas de monitoramento: integração com sensores, drones e dados de campo.
- Ferramentas de captação de leads: landing pages para consultorias e revendas.
- Dashboards personalizados: relatórios técnicos, KPIs e indicadores de safra.
- Protótipos rápidos: MVPs para validar ideias de soluções digitais no agro.

Artefatos

No Lovable, você pode gerar:

- Aplicativos web completos com autenticação, banco de dados e painéis.
- Landing pages responsivas para captação de clientes.
- Sistemas internos de gestão com relatórios automáticos.

2.9.1. Aplicação



Exemplo prático (Sistema web para acompanhamento da safra):

1. Descreva a ideia: “Quero um sistema web para cadastro e acompanhamento de talhões de soja, com área em hectares, variedade plantada, data de plantio e produtividade esperada com mapa para visualização dos talhões e mapas temáticos.”
2. A IA constrói: o Lovable gera automaticamente o banco de dados, as telas de cadastro e as páginas de visualização.
3. Resultado: um MVP funcional, já hospedado, que pode ser usado imediatamente ou aprimorado depois.

The image displays four screenshots of the "Fazenda Teste - Soja Manager" application interface:

- Dashboard:** Shows a summary of 3 fields, a total area of 76.5 ha, and a mean productivity of 3083 kg/ha.
- Talhões Cadastrados:** Details for two fields:
 - Talhão Norte:** NS 5909 IPRO, 25.5 ha, planted on 15/10/2024, expected yield 81.6 ton, observation: "Solo bem preparado, boa umidade".
 - Talhão Sul:** NS 5910 IPRO, 18.2 ha, planted on 20/10/2024, expected yield 237.0 ton, observation: "Área com leve declive".
- Cadastrar Novo Talhão:** A modal form for adding a new field, with fields for Name (Nome do Talhão), Area (Área), Variety (Variedade), Expected Yield (Produtividade Esperada), Planting Date (Data de Plantio), and Observations (Observações).
- Mapa dos Talhões - Nova Mutum/MT:** Two maps showing field boundaries and agricultural data. The top map shows a general view of the fields, while the bottom map highlights specific areas with red and yellow colors, likely indicating yield or health data.

2.10. NotebookLM



O que é?

O **NotebookLM** é uma ferramenta de Inteligência Artificial criada pelo Google para ser um **laboratório de anotações inteligente**. Ele permite **carregar documentos** (PDFs, planilhas, artigos) e usar IA para **resumir, cruzar e gerar insights** a partir desse conteúdo.

No agronegócio, isso significa transformar bibliotecas de boletins técnicos, relatórios de safra e análises laboratoriais em **bases de conhecimento consultivas e interativas**.

O que entrega no Agro?

- Resumo automático de relatórios técnicos de solo, clima e produtividade.
- Comparação entre documentos: por exemplo, boletins de diferentes anos de uma cultura.
- Extração de protocolos de manejo a partir de manuais extensos.
- Sugestões personalizadas de práticas agrícolas baseadas nos documentos carregados.
- Geração de relatórios executivos prontos para uso em reuniões.

Artefatos

Com NotebookLM, você pode criar:

- Resumos inteligentes de centenas de páginas em poucos minutos.
- Comparativos de safra a partir de relatórios históricos.
- Guias rápidos extraídos de manuais técnicos.

2.10.1. Aplicação

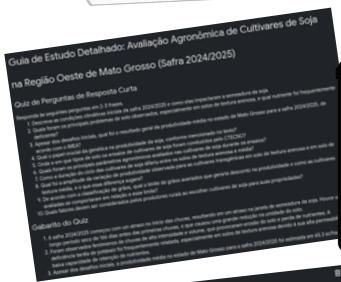
NotebookLM



<https://notebooklm.google.com/>

Exemplo prático:

- Envio de arquivos: carregue PDFs com Boletim Técnico de Avaliação Agronômica de Cultivares de Soja para o Oeste de Mato Grosso (Safra 2024/2025)
- Processamento da IA: o NotebookLM lê todo o conteúdo e organiza em uma base de conhecimento interativa, podendo gerar resumos em áudio, vídeo, mapas mentais, guias de estudo e até mesmo podcasts sobre o assunto.
- Consulta prática: pergunte, por exemplo:
"Quais foram as principais recomendações de manejo de pragas em soja na safra 2020/21 e como elas evoluíram até 2024/25?"
- Resultado: a IA gera uma resposta comparativa, com tabelas e destaque dos pontos-chave.





O que é?

<https://chat.z.ai/>

A **Z.ai** (antes Zhipu AI) é uma das principais startups de LLMs da China. Em julho de 2025, lançou os modelos GLM-4.5 e GLM-4.5-Air, que combinam raciocínio, codificação, criação de artefatos e autonomia em um único sistema. Eles operam em dois modos: “thinking mode” (para tarefas complexas) e “non-thinking mode” (respostas rápidas)

O que entrega no Agro?

- Criação automatizada de slides e posters: pede o tema e o modelo gera toda a apresentação.
- Geração multimodal com texto, imagem e vídeo: ideal pra criar mapas, dashboards visuais e até vídeos explicativos sobre práticas do campo.
- Codificação autônoma: capaz de desenvolver sistemas web completos, front-end, back-end, geração de dashboards, etc, perfeito pra criar ferramentas pra campo ou escritório.
- Alta capacidade de contexto: lida com até 128.000 tokens (~300 páginas), ideal para analisar manuais técnicos e laudos extensos.

Artefatos

Com o GLM-4.5 é possível gerar:

- Apresentações completas pra projetos, treinamentos ou resultados de campo.
- Mapas visualmente informativos, combinando texto, imagem e dados computados.
- Sistemas simples, como dashboards, apps ou landing pages, feitos só com comando de texto.

2.II.I. Aplicação



<https://chat.z.ai/>

Exemplo prático:

Crie uma apresentação automática sobre "Zoneamento de Talhões com Drones e IA" com:

1. Slide de título com imagem de drone sobre lavoura e logo da fazenda.
2. Conceito de zoneamento aplicando NDVI e mapeamento de variabilidade.
3. Processo completo: coleta de imagens, processamento e análise.
4. Resultados simulados: mapas coloridos, gráfico de variabilidade e interpretação visual.
5. Implicações práticas: onde aplicar calcário, adubo e irrigação variável.
6. Conclusão com recomendação estratégica e próximos passos.

Inclua imagens, layout moderno em tons de verde e azul, design limpo e textos técnicos acessíveis.

The collage consists of six screenshots from a presentation slide deck. The top row shows a title slide and a conceptual slide. The bottom row shows three practical applications and two summary/conclusion slides.

- Title Slide:** "Zoneamento de Talhões com Drones e IA". Subtext: "Agricultura de precisão para otimização de recursos e aumento da produtividade".
- Conceptual Slide:** "Conceito de Zoneamento com NDVI". It includes:
 - A box titled "Zoneamento de Talhões" with a sub-box: "Divisão do terreno cultivado em zonas homogêneas com base em variáveis como fertilidade do solo, topografia e desempenho das culturas".
 - A box titled "NDVI - Índice de Vegetação" with a sub-box: "Índice de Vegetação por Diferença Normalizada que mede a saúde e densidade das plantas através da refletância da luz". Formula: $NDVI = (NIR - Red) / (NIR + Red)$.
 - Two buttons: "Valores primários x 0: vegetação saudável" and "Valores primários x 0: solo seco".
 - A small image of a map titled "Mapa NDVI colorido mostrando zonas de variabilidade na lavoura".
- Processo Completo de Zoneamento:** A flowchart with three main steps:
 - 1. Coleta de Imagens: Drones equipados com sensores multispectrais capturam imagens da paisagem da fazenda. Buttons: "Visão plena" and "Coletar total".
 - 2. Processamento de Dados: Software especializado processa as imagens e calcula o NDVI para cada ponto da saída. Buttons: "Desenvolver" and "Calcular NDVI".
 - 3. Análise com IA: Algoritmos de inteligência artificial identificam áreas de manejo baseadas na variabilidade detectada. Buttons: "Classificação" and "Início".A central image shows a drone spraying fertilizer over a field.
- Resultados Simulados:** Includes:
 - "Mapa de Variabilidade" showing a field divided into four zones: Zona Crítica (vermelha), Zona Moderada (laranja), Zona Ótima (verde), and Zona Excessiva (azul).
 - "Distribuição das Zonas" pie chart showing the percentage of each zone: 30% Zona Crítica, 30% Zona Moderada, 30% Zona Ótima, and 10% Zona Excessiva.
 - "Interpretação Visual" section with a legend:
 - Zona Crítica (vermelha): Baixa vigor vegetativo, necessita de irrigação, fertilizante e adubação.
 - Zona Moderada (laranja): Desempenho médio, necessita de irrigação e fertilizante.
 - Zona Ótima (verde): Condícões ótimas, manutenção com adubação de culturas.
 - Zona Excessiva (azul): Baixa irrigação e adubação, necessita de retirada.
 - "Recomendação" section: "Praticar irrigação nas zonas críticas e moderadas para maximizar retorno econômico".
- Implicações Práticas:** Three sections:
 - "Aplicação de Calcário": Shows a map of limestone application areas. Buttons: "Zonas Ácidas" and "Área ácida".
 - "Aplicação com Drone": Shows a drone spraying a field. Buttons: "Baixa intensidade" and "alta intensidade".
 - "Aplicação de Adubo": Shows a map of nutrient deficiency areas. Buttons: "Baixa intensidade" and "alta intensidade".
- Conclusão & Próximos Passos:** Includes:
 - "Benefícios do Zoneamento":
 - +20% produtividade
 - 40% consumo de água
 - +20% sustentabilidade ambiental
 - "Recomendação Estratégica": "Implementar e expandir o trabalho com drones e IA como tecnologia central para práticas agrícolas, promovendo maior manejo variável e potencial de retorno econômico."
 - "Próximos Passos":
 - Capacitação do equipe em operação de drones e análise de dados.
 - Adquisição de equipamentos adequados para implementação e aplicação.
 - Implementação piloto em fazendas de 50 hectares.
 - Expansão gradual para toda a propriedade.
 - "Agronomia de Precisão" image.
 - "Automação de Investimento" table:

18 meses	340% ROI	3 salários
----------	----------	------------
 - “O investimento para a implementação de sistemas de agricultura de precisão varia de acordo com o tamanho da propriedade e a complexidade da solução.”

2.12. MANUS

O que é?



<https://manus.im/app>

O **Manus** é um agente de Inteligência Artificial **autônomo** e **multitarefa**. Diferente de um chatbot tradicional que apenas responde perguntas, o Manus consegue planejar, executar e verificar uma sequência de ações sozinho. Ele é desenhado para funcionar como um **orquestrador de processos complexos**: conecta APIs, manipula dados, navega em sites, executa códigos e organiza resultados em relatórios prontos.

Na prática, é como ter um “**assistente operacional digital**” que entende o que precisa ser feito e entrega o resultado.

O que entrega no Agro?

O agronegócio lida com volumes enormes de dados (solo, clima, satélite, mercado, custos). Muitas vezes, um consultor ou produtor não tem tempo para organizar tudo isso manualmente.

O Manus automatiza esse fluxo:

- Busca dados em diferentes fontes (satélite, clima, mercado).
- Processa e organiza (NDVI, zoneamento, análises estatísticas).
- Gera relatórios visuais ou tabelas prontas para decisão.
- Agenda repetições automáticas (ex.: todo início de semana, todo fim de safra).

Em resumo: enquanto outras IA's ajudam a pensar, o Manus ajuda a executar.

Como se diferencia de outras ferramentas

- Chatbots tradicionais: respondem perguntas → Manus planeja e executa tarefas completas.
- Ferramentas isoladas (ex.: NDVI, dashboards): cada uma faz uma parte → Manus integra todas num fluxo único.
- Automação simples: só dispara ações → Manus entende contexto, valida resultados e corrige erros se necessário.

2.12.1. Aplicação



Exemplo prático:

Objetivo: gerar toda 2^a-feira 06:00 um zoneamento de talhões para VRA (calagem/adubação).

Entradas: polígono dos talhões (GeoJSON), período = últimos 7 dias, cloud<20%, k=3 zonas.

Etapas do Manus:

1. Buscar Sentinel-2 L2A (GEE) → compor NDVI e máscara de nuvem.
2. Suavizar (mediana), K-means (k=3) por talhão → rótulos: Baixa/ Média/ Alta vigor.
3. Calcular área (ha) por zona e estatísticas (NDVI p25/p50/p75).
4. Exportar GeoJSON (zonas), CSV (área e stats), PNG (mapa).
5. Gerar PDF com: mapa, tabela por talhão, recomendações:
 - Zona Baixa → revisar população/pragas/deficiência, priorizar N/K.
 - Zona Média → manutenção.
 - Zona Alta → otimizar doses (potencial de redução).
6. Publicar no Drive, enviar link + resumo no WhatsApp do gerente.
7. Critérios de qualidade: abortar se cobertura útil < 70%; tentar dias anteriores; logar falhas.
8. Layout moderno em tons de verde e azul, design limpo e textos técnicos acessíveis.

The screenshot shows the manuscript application interface. At the top, there's a header bar with a logo and navigation links. Below it, a main workspace is divided into several sections:

- Automatizar Zoneamento:** A large text area containing the steps for the automation process.
- Sugestões de conhecimento:** A section with 1 pending suggestion.
- Processo de pensamento:** A sidebar with a tree view of the thought process.
- README:** A file listing the project details and requirements.
- Sistema de Zoneamento de Talhões para VRA:** A summary of the system's purpose and structure.
- Estrutura do Projeto:** A detailed description of the project's directory structure and files.

2.I3. Julius

O que é?

Julius



<https://julius.ai/>

O **Julius** é uma plataforma de análise de dados assistida por IA, que transforma planilhas, CSVs e relatórios técnicos em insights claros, visuais e preditivos.

Ele combina estatística, machine learning e visualização interativa em uma interface simples, permitindo que qualquer profissional, mesmo sem experiência em ciência de dados, consiga explorar, modelar e interpretar grandes volumes de informação.

É como ter um analista de dados pessoal, sempre pronto para responder perguntas e gerar relatórios de forma rápida e confiável.

O que entrega no Agro?

- Análises rápidas de solo: dashboards de pH, CTC, matéria orgânica e nutrientes por talhão.
- Modelagem preditiva: previsão de produtividade com base em solo, clima e histórico de safras.
- Comparativos de manejo: identifica quais práticas ou variedades geraram melhores resultados.
- Exploração de dados climáticos: chuva acumulada, graus-dia, riscos de estresse hídrico.
- Relatórios técnicos automáticos: exporta análises em PDF ou planilhas prontas para o produtor.

Artefatos

Com o Julius, é possível gerar:

- Dashboards interativos com gráficos de barras, heatmaps e radar.
- Modelos preditivos prontos para estimar produtividade e riscos.
- Relatórios executivos resumindo recomendações de manejo.
- Tabelas comparativas de safras, talhões e custos.

2.13.1. Aplicação

Julius



<https://julius.ai/>

Exemplo prático:

Objetivo: gerar toda 2^a-feira 06:00 um zoneamento de talhões para VRA (calagem/adubação).

Entradas: polígono dos talhões (GeoJSON), período = últimos 7 dias, cloud<20%, k=3 zonas.

Etapas do Manus:

1. Buscar Sentinel-2 L2A (GEE) → compor NDVI e máscara de nuvem.
2. Suavizar (mediana), K-means (k=3) por talhão → rótulos: Baixa/ Média/ Alta vigor.
3. Calcular área (ha) por zona e estatísticas (NDVI p25/p50/p75).
4. Exportar GeoJSON (zonas), CSV (área e stats), PNG (mapa).
5. Gerar PDF com: mapa, tabela por talhão, recomendações:
 - Zona Baixa → revisar população/pragas/deficiência, priorizar N/K.
 - Zona Média → manutenção.
 - Zona Alta → otimizar doses (potencial de redução).
6. Publicar no Drive, enviar link + resumo no WhatsApp do gerente.
7. Critérios de qualidade: abortar se cobertura útil < 70%; tentar dias anteriores; logar falhas.
8. Layout moderno em tons de verde e azul, design limpo e textos técnicos acessíveis.

The screenshot shows the Julius application interface. On the left, there's a dark sidebar with a 'manus' logo and the text 'Processo de pensamento'. The main area has a light background with a header 'Automatizar Zonea...'. Below it, a box contains the following text:

gerar toda 2^a-feira 06:00 um zoneamento de talhões para VRA (calagem/adubação). Entradas: polígono dos talhões (GeoJSON), período = últimos 7 dias, cloud<20%, k=3 zonas. Etapas do Manus:
Buscar Sentinel-2 L2A (GEE) → compor NDVI e máscara de nuvem.
Suavizar (mediana), K-means (k=3) por talhão → rótulos: Baixa/ Média/ Alta vigor

On the right, there's a 'README' file with the following content:

Sistema de Zoneamento de Talhões para VRA

Este projeto automatiza a geração de relatórios semanais de zoneamento de talhões para VRA (Variedade, Rendimento e Adubação) utilizando imagens de satélite Sentinel-2, processamento de dados, e entrega de resultados via Google Drive e WhatsApp.

Estrutura do Projeto

- `main.py`: O script principal que orquestra todo o fluxo de trabalho, desde a busca de imagens até a geração de relatórios e envio.
- `talhoes.geojson`: Um arquivo GeoJSON de exemplo contendo os polígonos dos talhões a serem processados. Este arquivo deve ser substituído pelos dados reais dos talhões.
- `output/`: Diretório onde os resultados (GeoJSON de zonas, CSV de estatísticas, mapas PNG e relatórios PDF) serão salvos para cada talhão.
- `token.json` : (Gerado automaticamente) Arquivo que armazena as credenciais de autenticação do Google Drive API.

A person wearing a light-colored, short-sleeved button-down shirt stands in front of a blurred background. The background features a large, semi-transparent blue sphere with a network of white lines and dots, resembling a globe or a molecular structure. The person's head and shoulders are visible, though slightly out of focus.

GUILHERME GIORGI