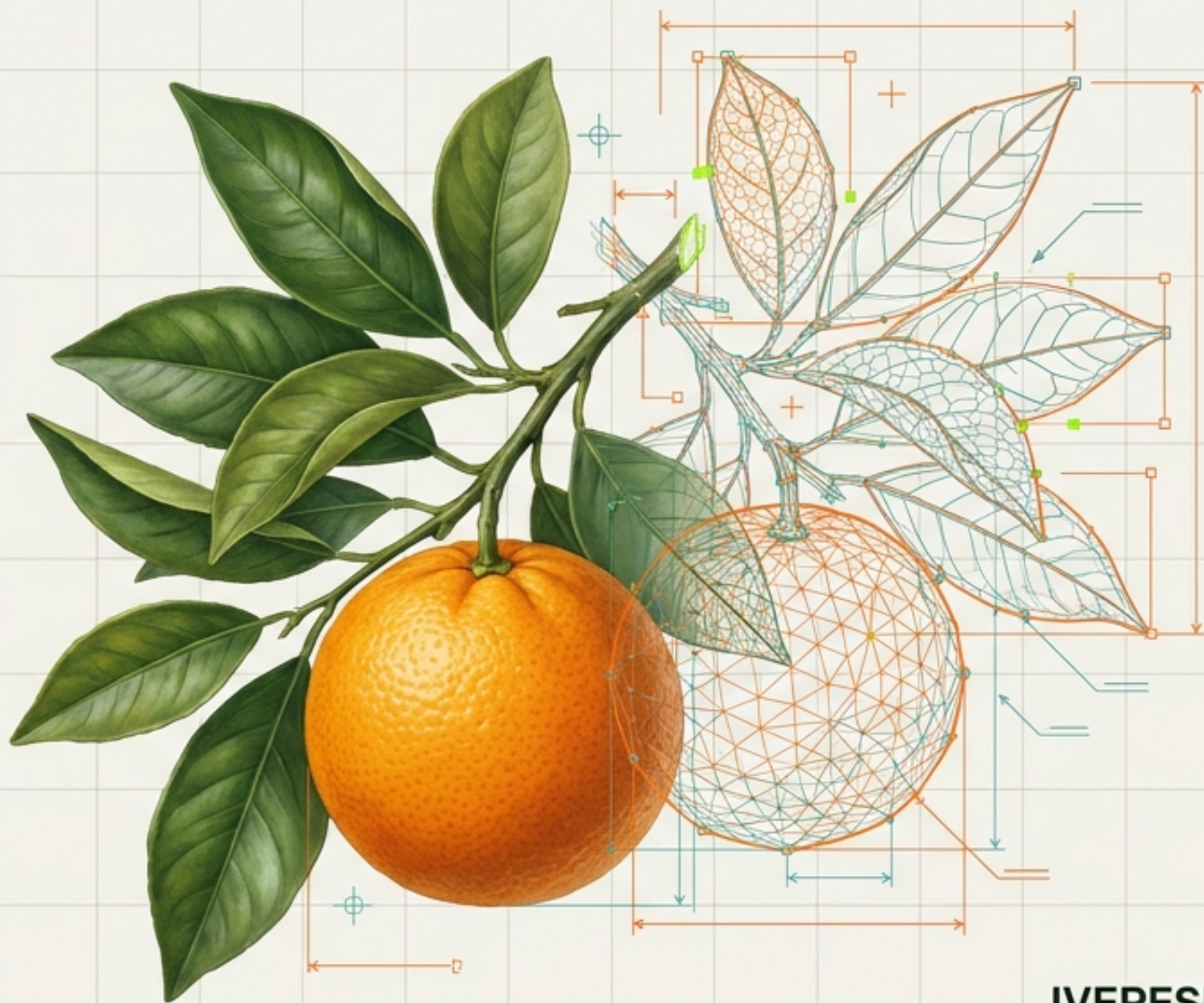


Liderança, Robótica e a Soberania Tecnológica na Citricultura Brasileira

Uma visão estratégica sobre **Inteligência Artificial, Visão Computacional** e o futuro do agronegócio.



IVEPESP
(Instituto para a Valorização
da Educação e da Pesquisa
do Estado de São Paulo)

O Peso da Liderança

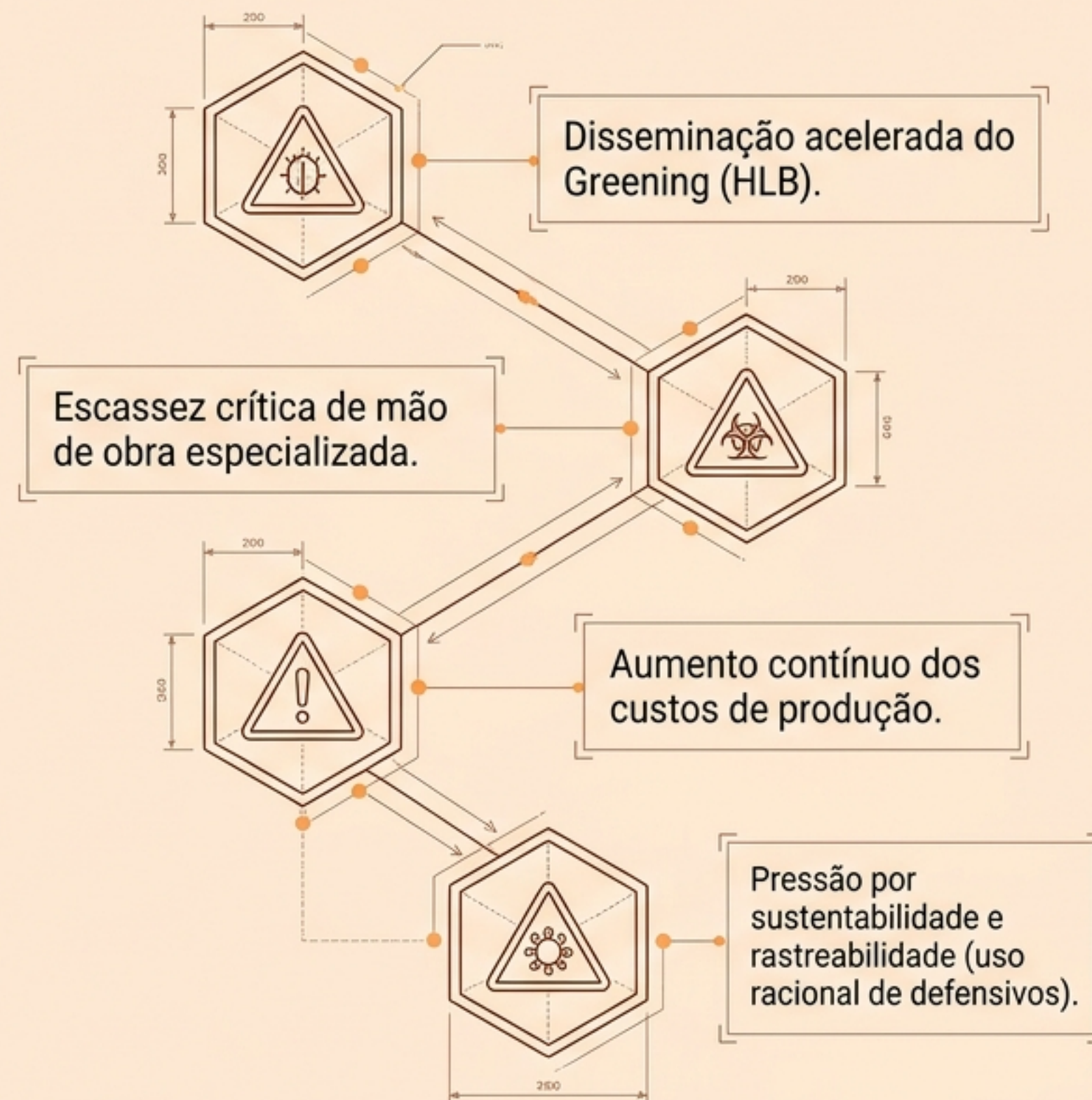


Maiores produtor mundial de laranja

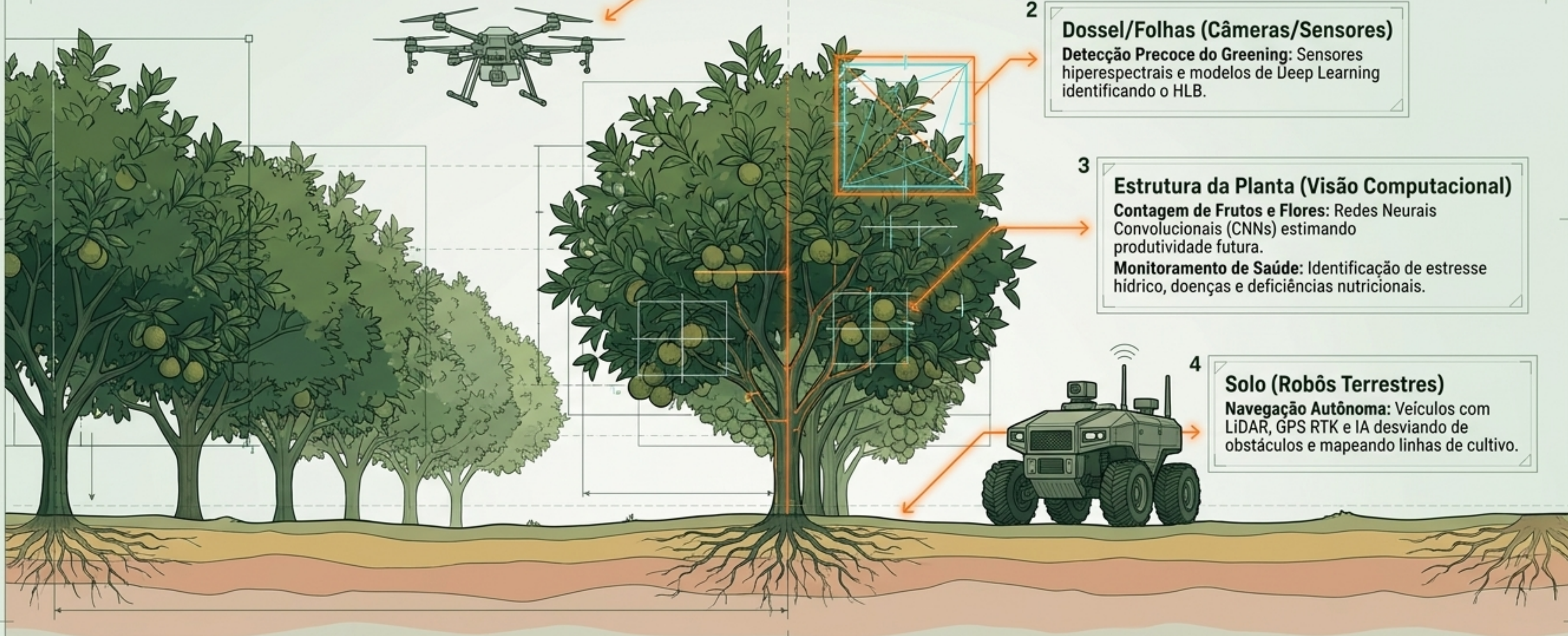
Líder global na exportação de suco cítrico

Posição estratégica fundamental na geração de emprego, renda e divisas para a economia nacional.

A Ameaça Escalonada



A Fronteira Tecnológica Global em Operação



1 Espaço Aéreo (Drones)
Pulverização Inteligente: Aplicação localizada de defensivos via drones radiocontrolados para redução de desperdícios e impacto ambiental.

2 Dossel/Folhas (Câmeras/Sensores)
Deteção Precoce do Greening: Sensores hiperspectrais e modelos de Deep Learning identificando o HLB.

3 Estrutura da Planta (Visão Computacional)
Contagem de Frutos e Flores: Redes Neurais Convolucionais (CNNs) estimando produtividade futura.
Monitoramento de Saúde: Identificação de estresse hídrico, doenças e deficiências nutricionais.

4 Solo (Robôs Terrestres)
Navegação Autônoma: Veículos com LiDAR, GPS RTK e IA desviando de obstáculos e mapeando linhas de cultivo.

A Corrida Global pela Automação Agrícola

Centros de Excelência Científica

Fronteira da pesquisa em robótica e IA.

- UC Davis (EUA)
- Universidade da Flórida (EUA)
- Carnegie Mellon (EUA)
- Wageningen University (Holanda)
- CSIRO (Austrália)
- Volcani Center (Israel)
- Chinese Academy of Agricultural Sciences
- Univ. Politécnica de Valência (Espanha)
- Universidade de Tóquio (Japão)

Startups e Corporações

Transformando ciência em plataformas comerciais.

- John Deere
- Blue River Technology
- Naïo Technologies
- Agrobot
- FarmWise
- Carbon Robotics
- Tevel
- Robotics Plus
- Small Robot Company

A Lacuna da Tropicalização: Por que a tecnologia importada falha

Cenário Global Padrão



A Realidade Cítrica Brasileira



- Dimensão: Áreas produtivas compactas.

- Clima: Temperado, estações definidas.

- Ambiente Operacional: Controlado, baixa exposição a detritos extremos.

- Requisito de Hardware: Foco em precisão delicada (ex: colheita de morangos/maçãs).

- Dimensão: Escala operacional gigantesca, extensos pomares.

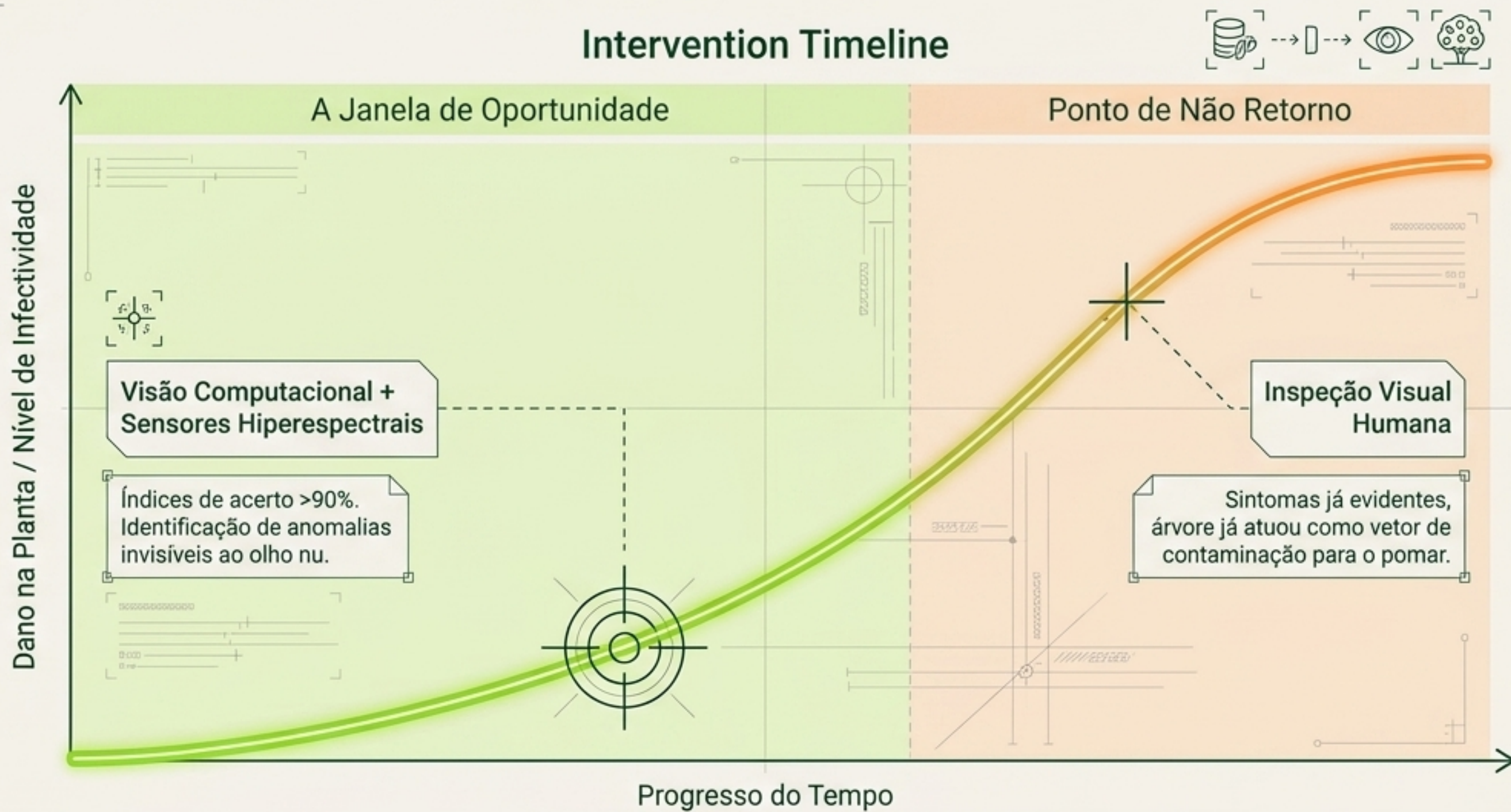
- Clima: Tropical, altas temperaturas constantes.

- Ambiente Operacional: Extrema exposição à poeira, umidade e terrenos heterogêneos.

- Requisito de Hardware: Robustez industrial, operação contínua, fácil manutenção em campo.

A questão não é a falta de robôs no mundo, mas a ausência de **soluções validadas em larga escala e economicamente compatíveis** com a nossa realidade operacional.

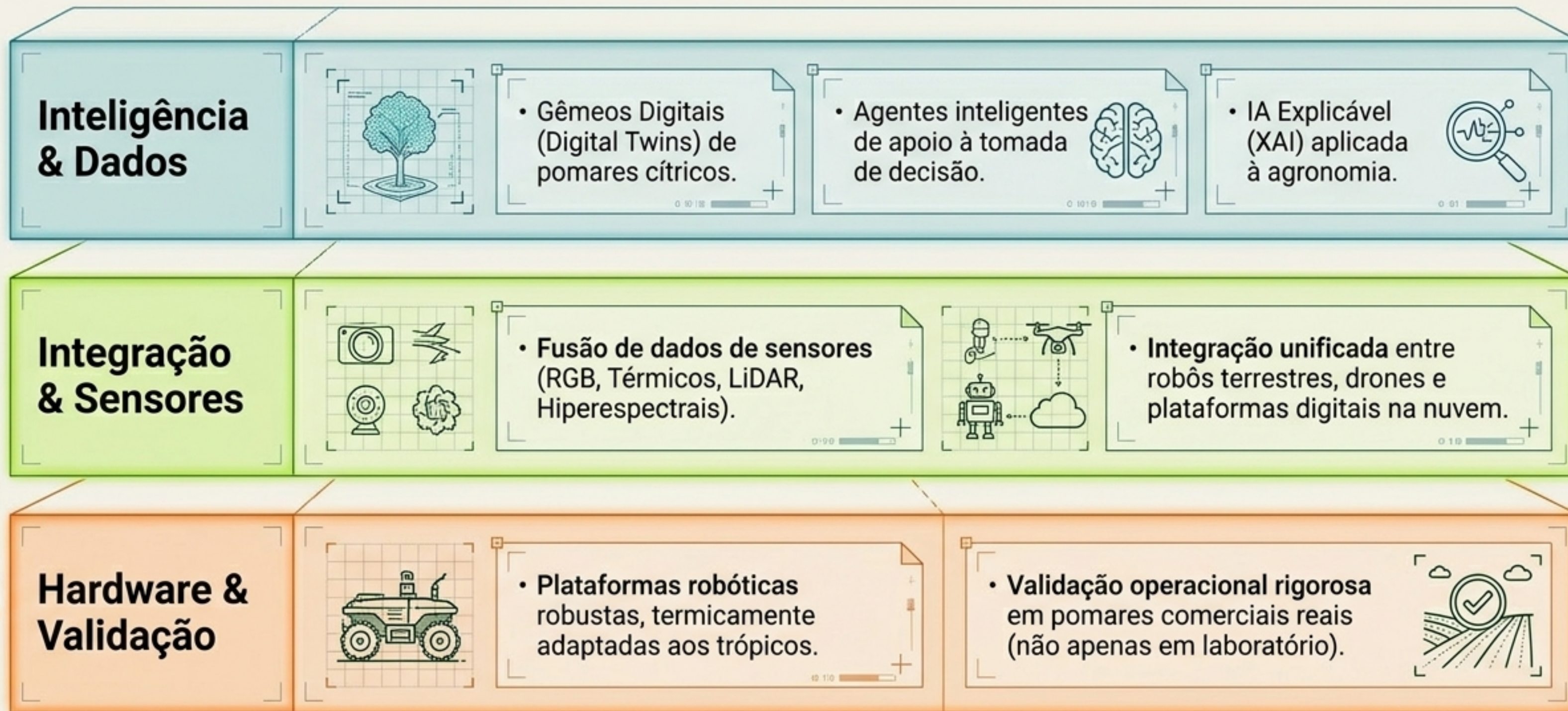
O Fator Tempo: Detecção Ultra-Precoce do Greening (HLB)



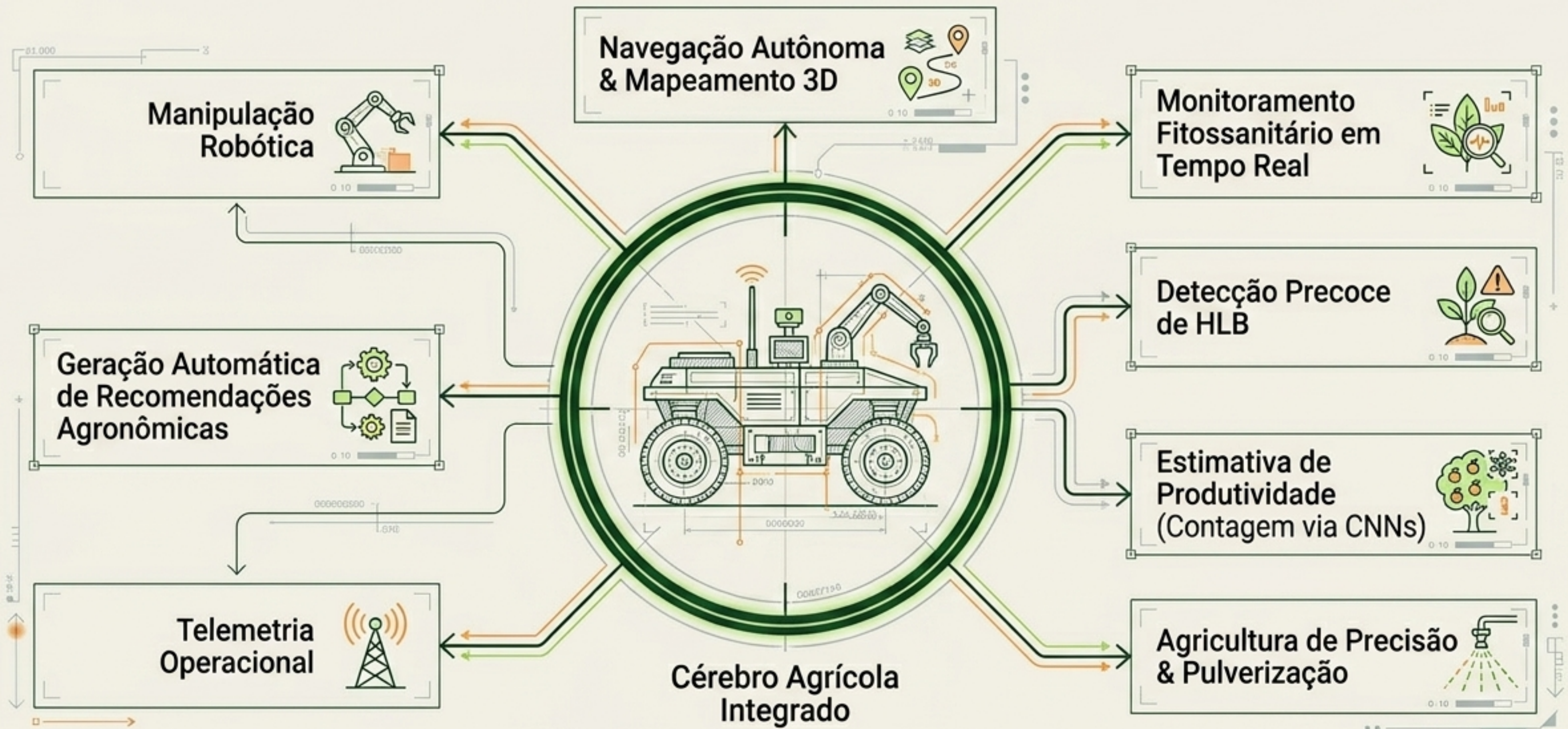
Modelos de Deep Learning multiespectrais reduzem drasticamente o potencial de disseminação ao permitir intervenções cirúrgicas antes da manifestação visual.

Oportunidades Nacionais de P&D: O Mapa da Inovação

Tech Stack



A Visão: Uma Plataforma Robótica Nacional Unificada



A redução de custos não é a premissa inicial, mas a consequência direta da comprovação de eficiência operacional e ganhos de produtividade em campo.

O Novo Protagonismo do Produtor Brasileiro



Mero Consumidor de Tecnologia

Dependência de pacotes tecnológicos importados, muitas vezes inadequados à escala e ao clima tropical.



Parceiro Estratégico & Validador

Co-desenvolvedor que aporta conhecimento agrônômico, cede áreas para testes em larga escala e valida a robustez econômica e operacional das soluções.

A Tríade da Inovação Citrícola

Ciência & Pesquisa (Academia)

Competências: Agricultura tropical, ciência de dados, modelos de IA.

Atores: EMBRAPA, ESALQ-USP, FCAV-UNESP, FEAGRI-UNICAMP, Inst. de Computação USP, ICMC-USP.

Escala & Validação (Setor Produtivo)

Competências: Ambientes reais de teste, pressão por eficiência econômica, expertise agrônoma.

Engenharia Aplicada (Empresas de Base Tecnológica)

Competências: Sistemas embarcados, integração de hardware/software, visão computacional, transformação de ciência em produtos escaláveis.



O Papel Orquestrador do IVEPESP



Síntese Estratégica: O Caminho para a Soberania Tecnológica





Junte-se à Revolução Tecnológica do Agronegócio

Prof. Dr. Helio Dias

Presidente do IVEPESP (Instituto para a Valorização da Educação e da Pesquisa do Estado de São Paulo)

Link: <https://ivepesp.org.br/membro/helio-dias/>

Prof. Dr. Plinio Thomaz Aquino Junior

Socialdroids Robotics Pesquisa e Desenvolvimento Ltda

E-mail: plinio@socialdroids.com