

14ª Jornada Brasil 2022

Trabalho digno e sindicalismo na Revolução 4.0

Situação atual, expectativas e impactos da inteligência artificial

Inteligência Artificial e Agricultura

Paulo E. Cruvinel
Pesquisador da Embrapa
Conselheiro no CT do SEESP
Conselheiro Consultivo da CNTU

Inteligência Artificial

Origem do Termo

- ✓ O termo *Artificial Intelligence* foi cunhado por **John McCarthy** em 1956.

(Dartmouth College Hanover, New Hampshire, USA).

Definição

- ✓ Inteligência Artificial (IA) é um campo da ciência da computação que visa habilitar máquinas para realizarem tarefas emulando a mente humana e viabilizando aprendizado, raciocínio e tomada de decisões.

Principais participantes da Conferência em Dartmouth College



John MacCarthy



Marvin Minsky



Nathaniel Rochester



Claude Shannon



Herbert Simon



Arthur Samuel



Oliver Selfridge



Trenchard More



Ray Solomonoff



Alan Newell

Responsabilidade Social e Desenvolvimento Sustentável

Responsabilidade Social

- **Social & Empresarial**

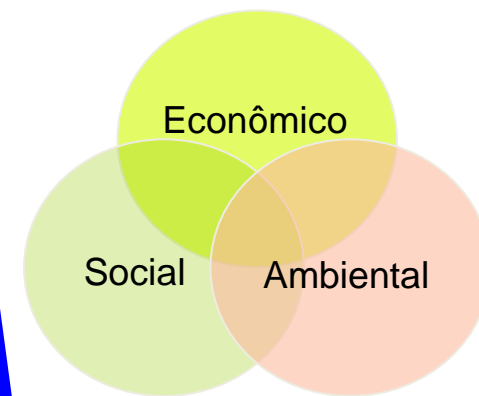
- pelo compromisso público de implementação de processos produtivos, comerciais e gerenciais baseados em relações éticas, transparentes e solidárias da empresa com todos os públicos afetados pelas suas atividades.

Fonte: Instituto Ethos

Desenvolvimento Sustentável

- ❑ Atender as necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de futuras gerações atenderem às suas próprias necessidades.

Fonte: ONU, baseado em "The Brundtland Report" World Commission on Environment and Development, 1987



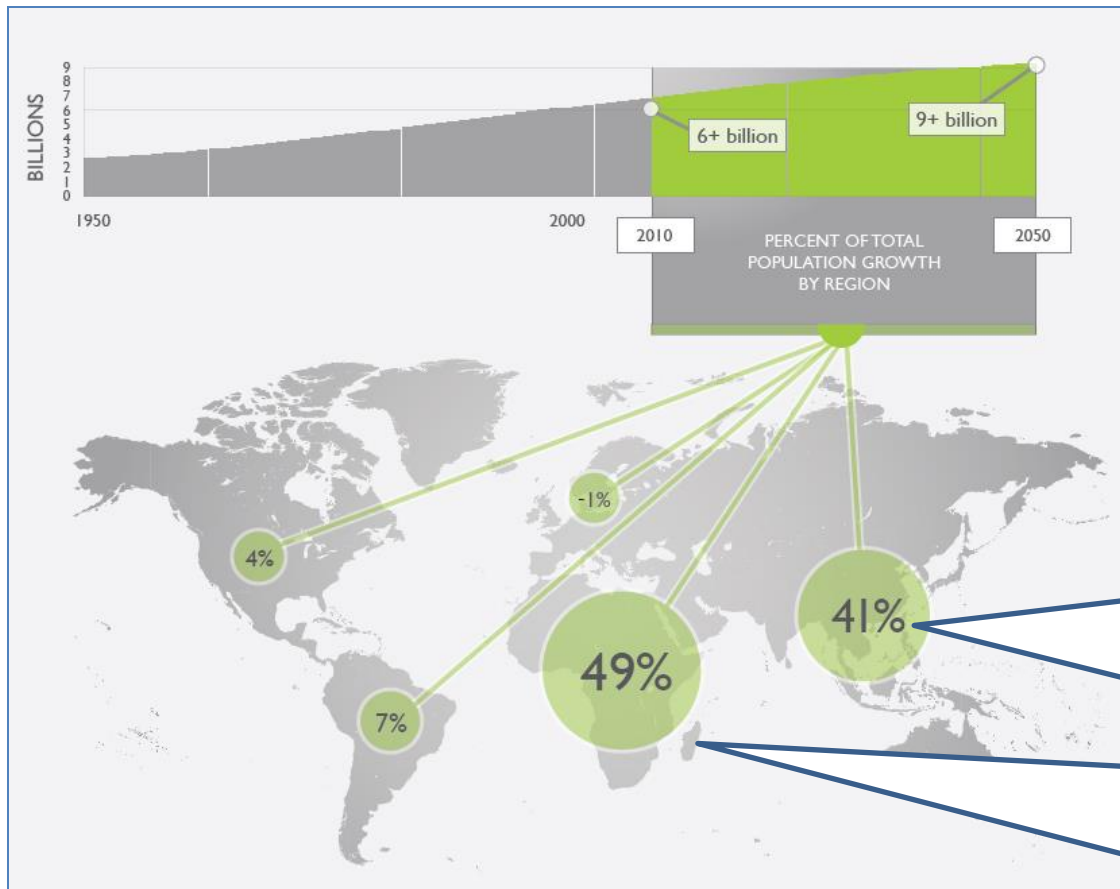
Sustentabilidade

Sustentabilidade é a capacidade de continuidade no longo prazo.

Fonte: "The Brundtland Report" World Commission on Environment and Development

Os Múltiplos Desafios

Assimetrias do crescimento populacional e da produção de alimentos



Crescimento Populacional Esperado por Região 2010 - 2050

A maior parte do crescimento populacional é esperado na África Sub-Saariana e na Ásia. Áreas de baixa renda com níveis relativamente baixos de produtividade agrícola.

Source: UN data from Global Harvest Initiative GAP Report (2011).

Os Múltiplos Desafios

- Alterações climáticas, representando uma séria ameaça à segurança alimentar, uma vez que a terra arável se torna menos disponível no planeta;
- Necessidade de maior inclusão de indivíduos à linha de base da cidadania de forma a suprir elementos para se conjugar de forma integral as responsabilidades socioambientais e a resiliência dos recursos naturais;
- Necessidade de se trabalhar com grandes quantidades de dados levando à demandas por máquinas Inteligentes para a gestão de riscos e tomada de decisão para a conexão rural-urbana.

Necessidade de conhecimentos, ciência, indústria e inovação para a segurança alimentar e do alimento

Conforme definido pela Organização das Nações Unidas (FAO):

- A segurança alimentar “existe quando todas as pessoas têm acesso físico e econômico a alimentos suficientes, seguros e nutritivos que satisfazem suas necessidades alimentares para uma vida ativa e saudável”.

Segurança Alimentar e do Alimento

RESEARCH ARTICLE OPEN ACCESS

Complexity of the International Agro-Food Trade Network and Its Impact on Food Safety

Article Metrics Related Content Comments: 2

Mária Ercsey-Ravasz^{1,2}, Zoltán Toroczkai¹, Zoltán Lakner³, József Baranyi^{4*}

1 Interdisciplinary Center for Network Science and Applications (iCeNSA) and Department Physics, University of Notre Dame, Notre Dame, Indiana, United States of America, **2** Faculty of Physics, Babeş-Bolyai University, RO-400084 Cluj-Napoca, Romania, **3** Department of Food Sciences, Budapest Corvinus University, Budapest, Hungary, **4** Institute of Food Research, Norwich Research Park, Norwich, United Kingdom

Abstract [Top](#)

With the world's population now in excess of 7 billion, it is vital to ensure the chemical and microbiological safety of our food, while maintaining the sustainability of its production, distribution and trade. Using UN databases, here we show that the international agro-food trade network (IFTN), with nodes and edges representing countries and import-export fluxes, respectively, has evolved into a highly heterogeneous, complex supply-chain network. Seven countries form the core of the IFTN, with high values of betweenness centrality and each trading with over 77% of all the countries in the world. Graph theoretical analysis and a dynamic food flux model show that the IFTN provides a vehicle suitable for the fast distribution of potential contaminants but unsuitable for tracing their origin. In particular, we show that high values of node betweenness and vulnerability correlate well with recorded large food poisoning outbreaks.

<http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0037810>



Analysis of the international food-trade network shows great vulnerability to the fast spread of contaminants.

Source: Ercsey-Ravasz M, Toroczkai Z, Lakner Z, Baranyi J (2012) Complexity of the International Agro-Food Trade Network and Its Impact on Food Safety. PLoS ONE 7(5): e37810. doi:10.1371/journal.pone.0037810

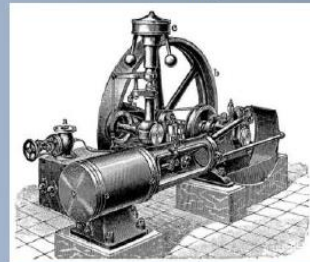
Agricultura 4.0

Forças de influências

Qualidade de Vida
Ciência da Engenharia



1^a



steam engine

GB

1782

Geração de Potência - Produção Mecânica movida a água e vapor.

200 anos

Mobilidade



2^a



conveyor belt

US

1913

Industrialização – Produção em massa baseado na divisão de trabalho e no uso da energia elétrica.

60 anos

Eletrônica



3^a

Computer, NC, PLC



US/EU

1954

Automação Eletrônica – introdução da eletrônica, da TI e da robótica para maior automação da produção.

40 anos

TIC



4^a

Cyber Physical Systems



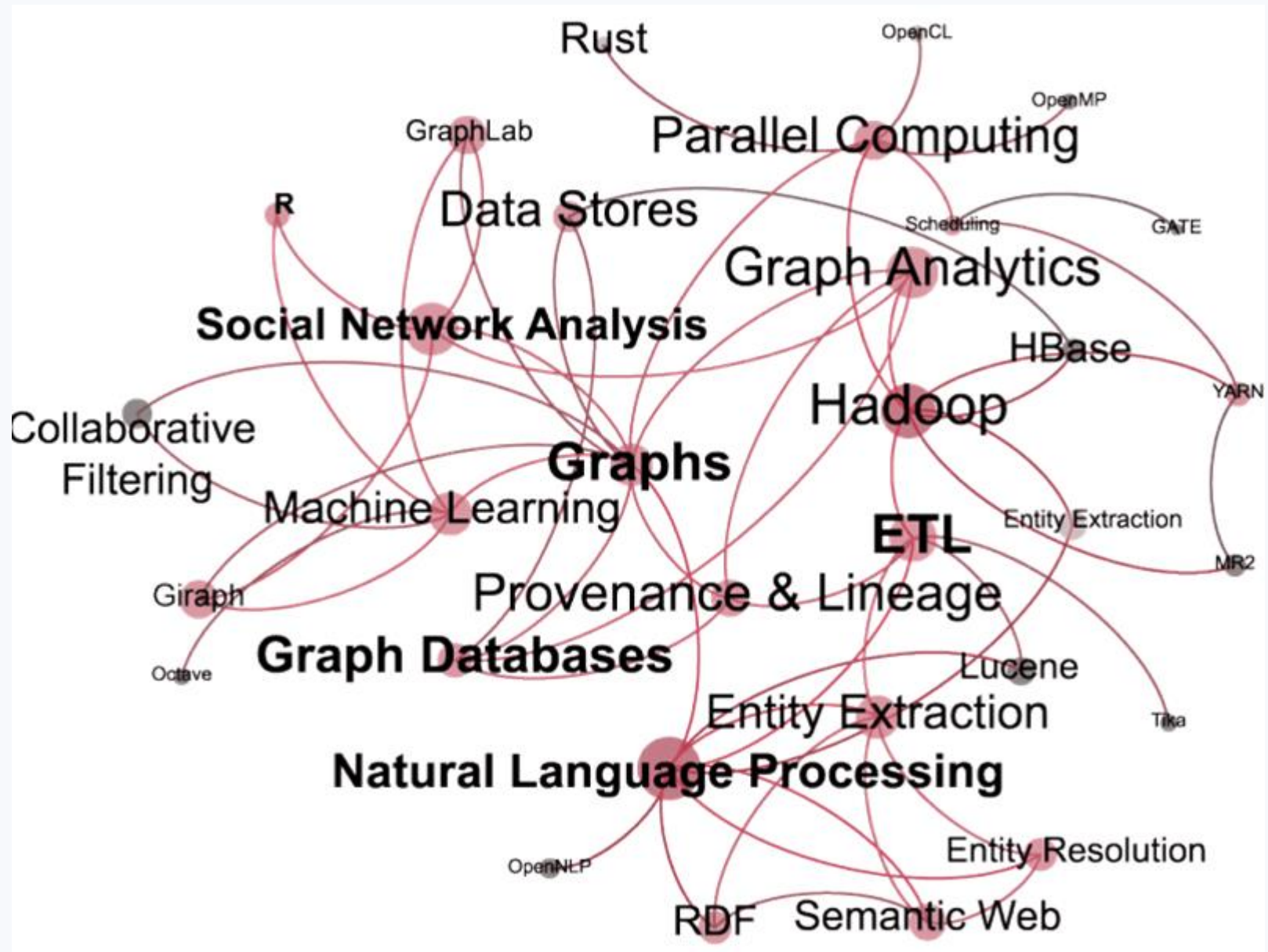
EU

2015

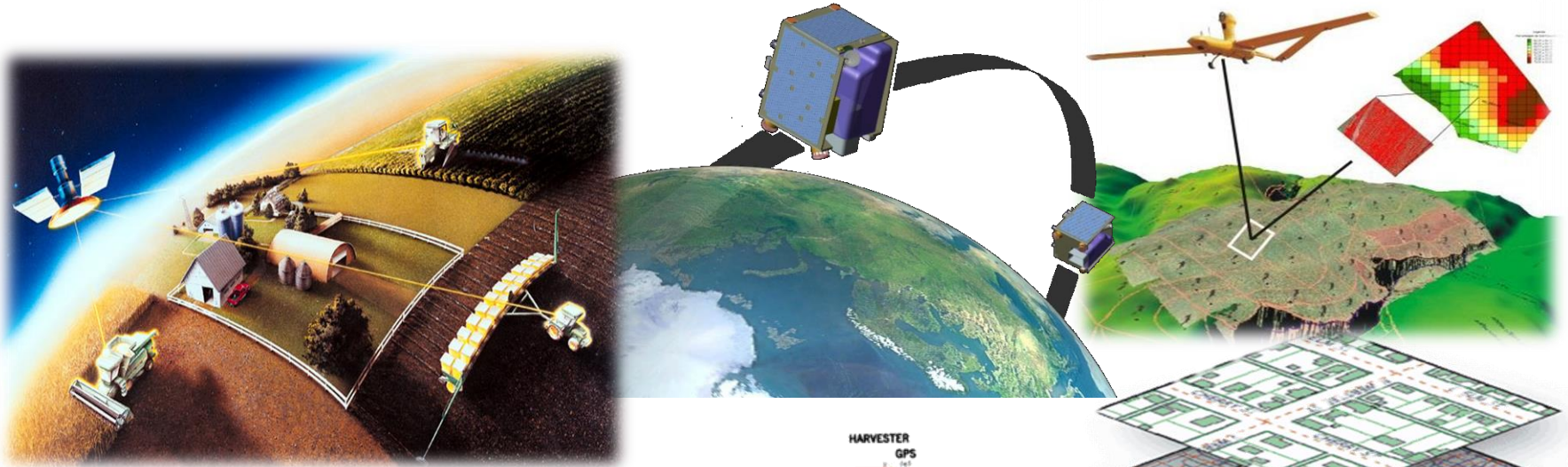
Automação Inteligente – baseada em sistemas de produção ciber-físicos

Quantos anos: ???

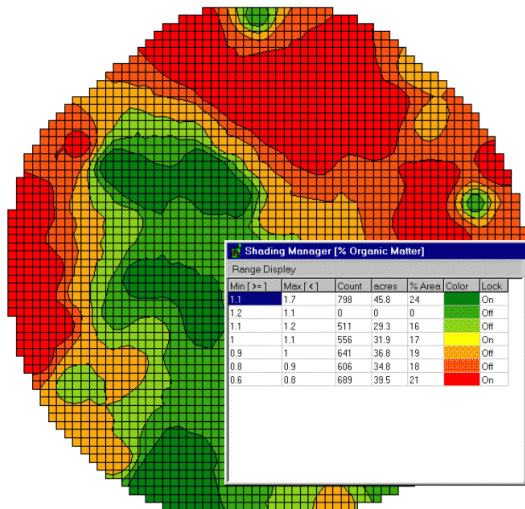
Grandes Bases e Paisagem Associada...



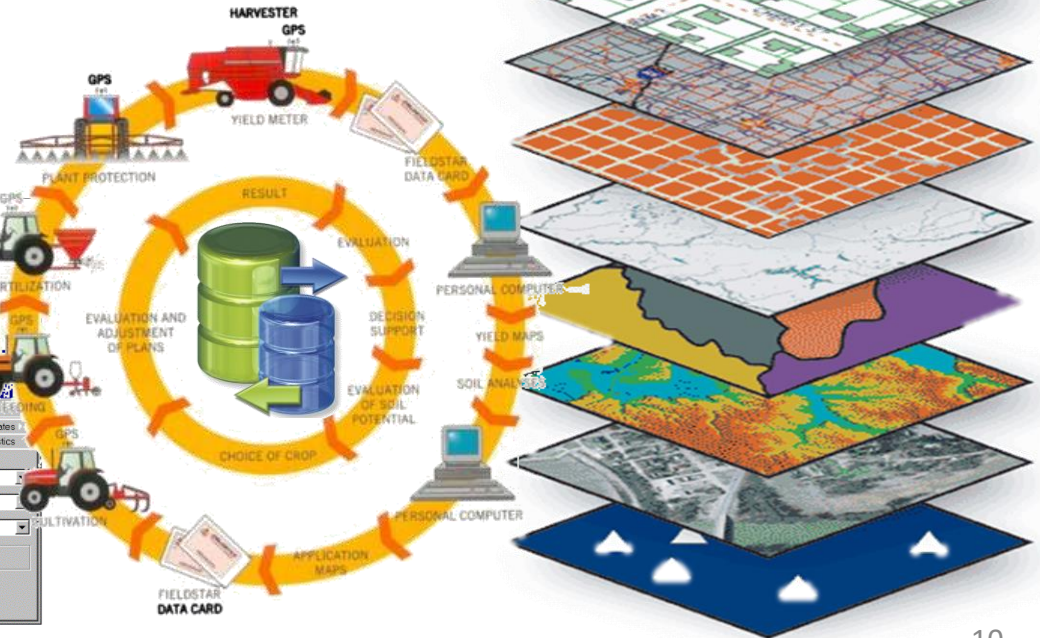
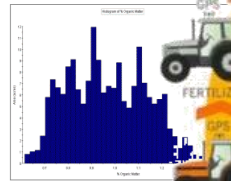
Agricultura baseada em conhecimento e informação



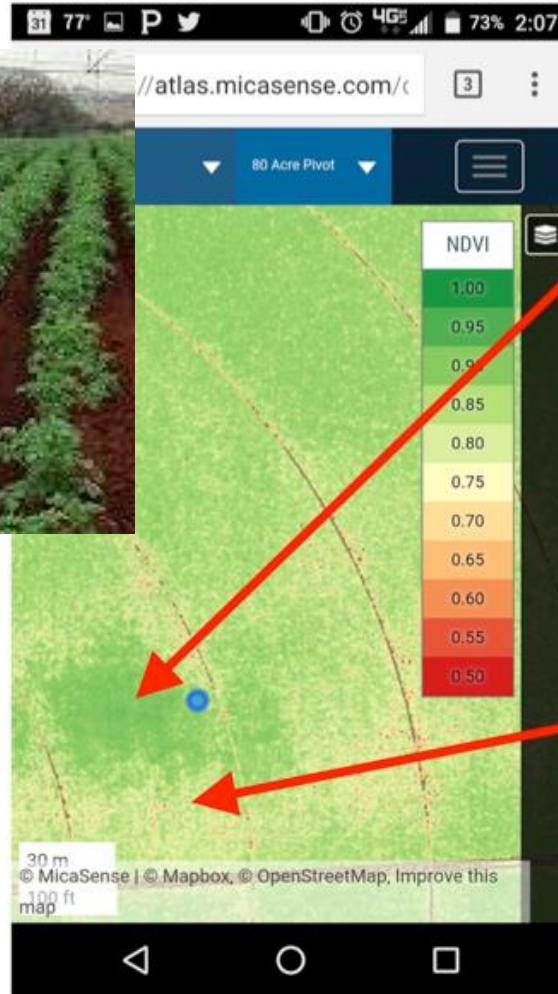
% Organic Matter



Shading Manager [% Organic Matter]						
Range Display						
Min (>=)	Max (<)	Count	Acres	% Area	Color	Lock
1.1	1.7	798	45.8	24	On	
1.2	1.1	0	0	0	Off	
1.1	1.2	511	29.3	16	Off	
1	1.1	556	31.9	17	On	
0.9	1	641	36.8	19	Off	
0.8	0.9	605	34.8	18	Off	
0.6	0.8	689	39.5	21	On	



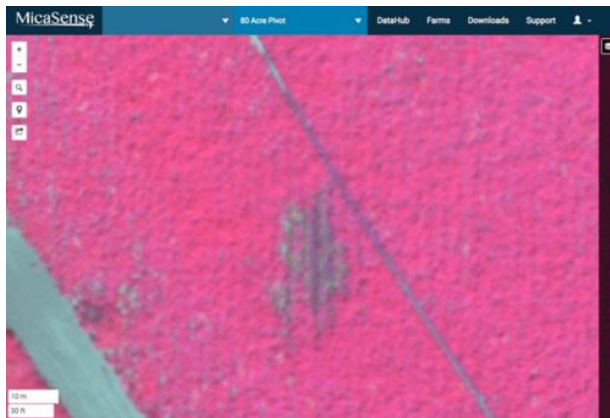
Mapeamento e análise da cobertura vegetal e outras características



Planta daninha de folha larga mostrando um NDVI alto em um mapa de avaliação.

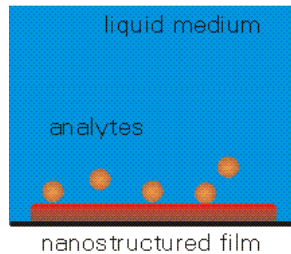


Alguém poderia interpretar como uma planta pouco desenvolvida, o que na realidade é uma planta daninha.

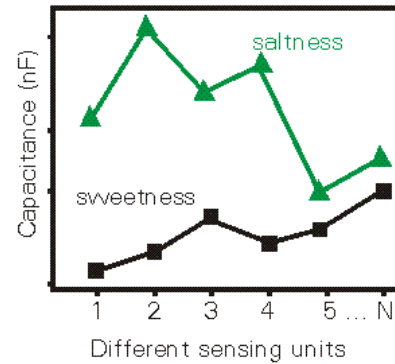


Língua eletrônica

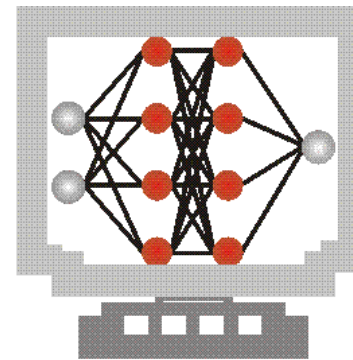
Sensor gustativo para análise de Água e Bebidas



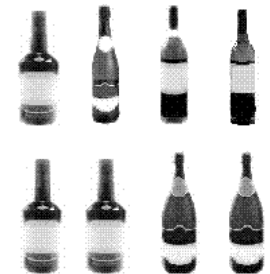
signal transduction



"Fingerprint" of the taste

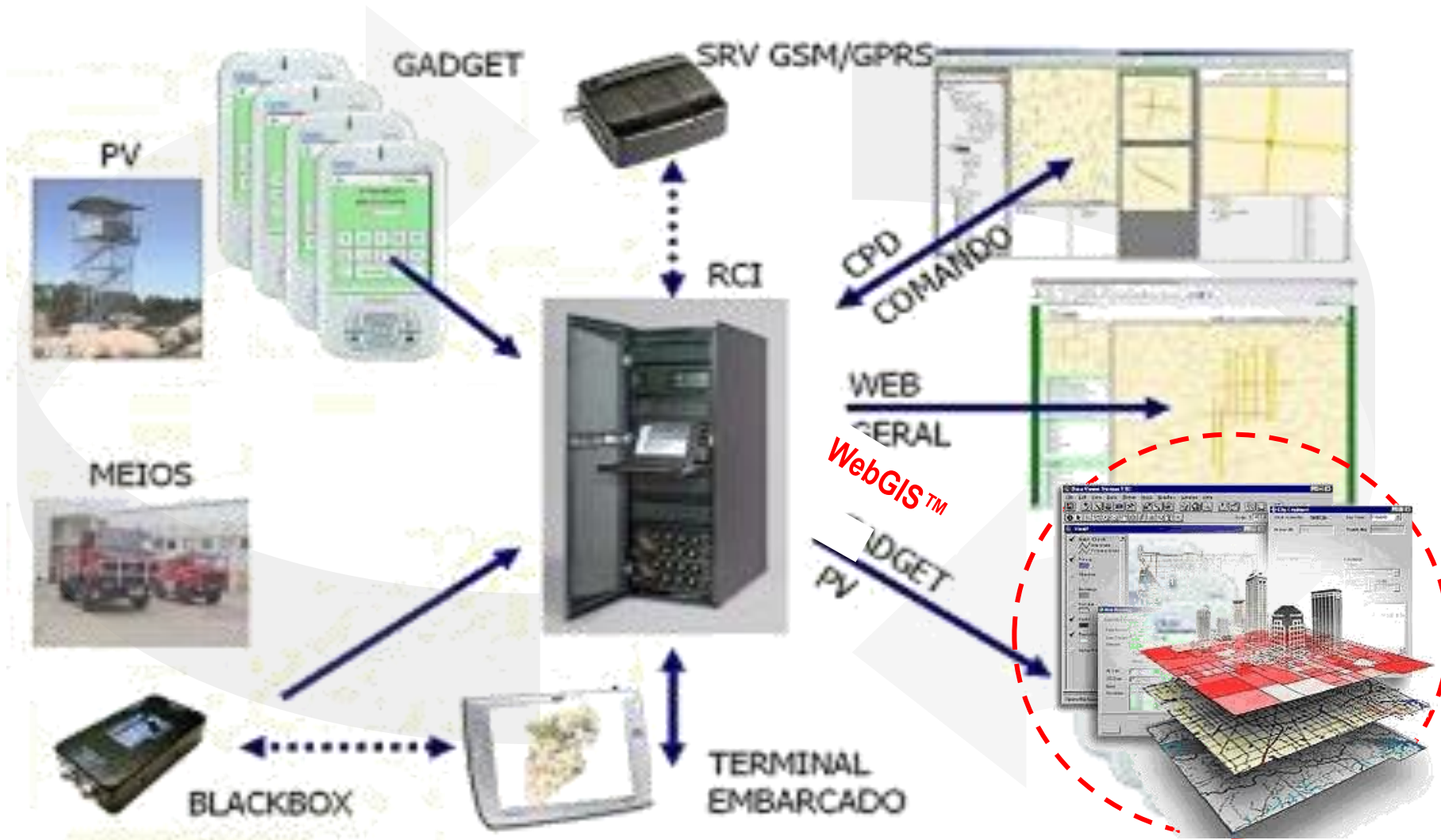


data processing
Artificial Neural Networks



simple, rapid
reversible monitoring
sample recognition
Quality Control

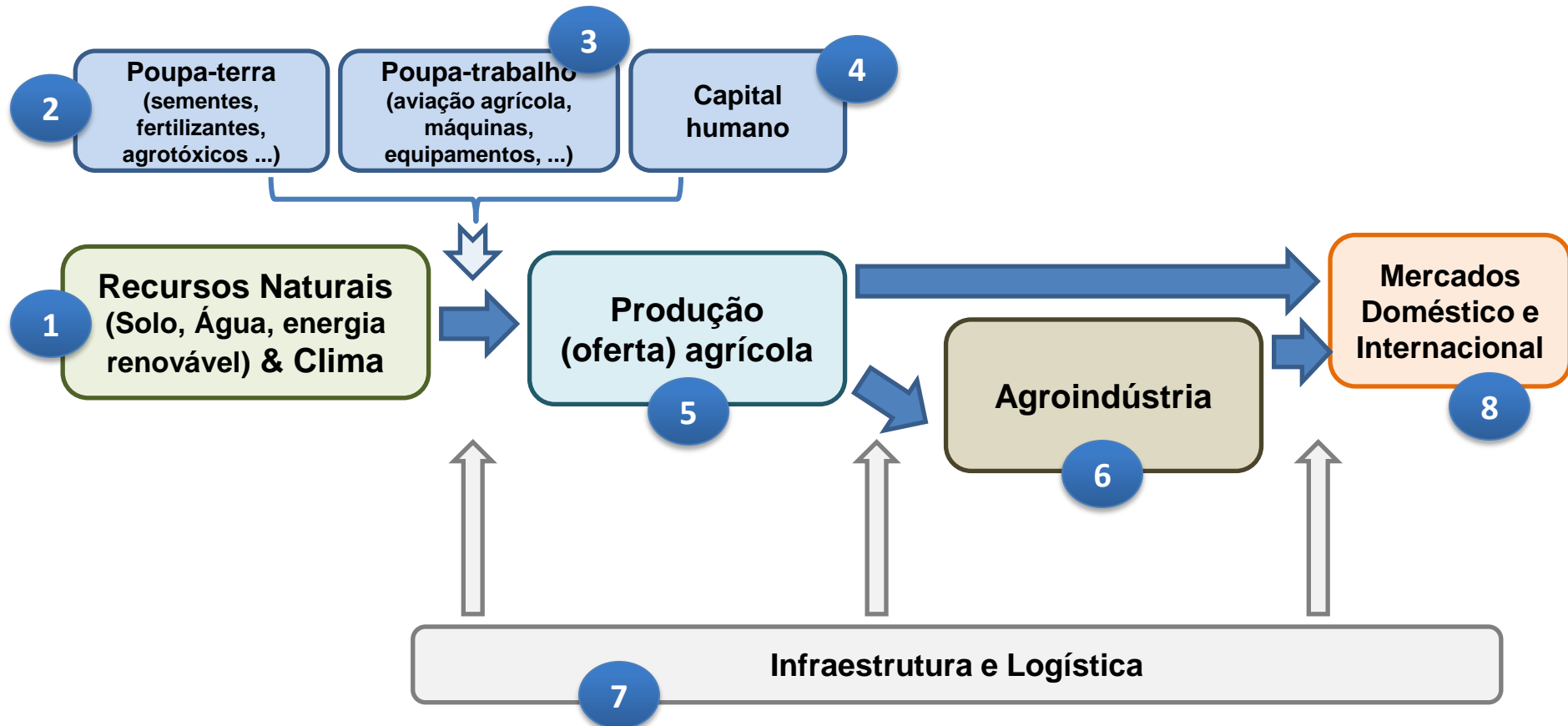
Banco de dados espacial - WebGIS™



Quantos Bytes de Dados?

- ✓ Google processa da ordem de 23 PBytes de dados/dia;
- ✓ Facebook tem da ordem de 2,5 PBytes de dados de usuários e processa da ordem de 15 TBytes de dados/dia;
- ✓ A Wayback Machine tem da ordem de 3 PBytes de dados de usuários e processa da ordem de 100 Tbytes de dados/mês;
- ✓ eBay tem da ordem de 6,5 Pbytes de dados de usuários e processa da ordem de 50 TBytes de dados/dia;
- ✓ O CERN e seu grande colisor de Hádrons gera da ordem de 15 Pbytes de dados/ano.

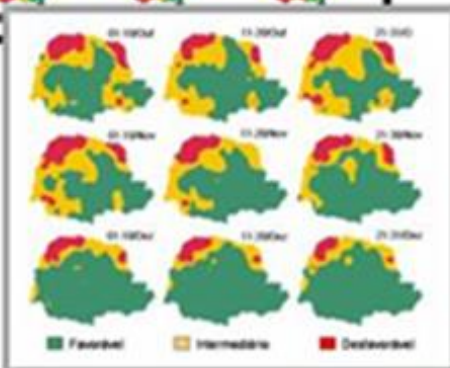
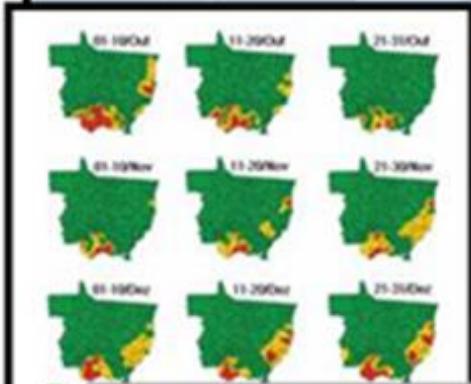
Quantos Bytes envolvidos na Cadeias de Valor ?



Indústria Agroalimentar baseada em Bigdata, Inteligência Artificial, Estatística Avançada e Tomada de Decisão

Zoneamento de Riscos Climáticos

Regionalização visando minimizar perdas na produção agrícola, redução de riscos em função dos regimes de chuvas.



Zoneamento Agroecológico da cana-de-açúcar

Define áreas adequadas e zonas de exclusão para o cultivo de cana-de-açúcar no Brasil. Direciona a política de expansão e produção de bioetanol.



Plano ABC de agricultura de baixo carbono

Descarbonização dos processos agrícolas pela incorporação de práticas de baixa emissão de gases de efeito estufa.



Disponibilidade de terras agrícolas, condições e zoneamentos, recursos hídricos, recursos de solos, relevo e geografia, maquinários agrícolas e sensores, dados de imagens aéreas, de Drones e Satelitais, Infraestrutura rural

Grandes Bases (Base de Dados Espacial e Textos)

Dados sobre habitantes, borda e vizinhanças, segmentos de negócios, geomática e métodos estatísticos, métodos de análises, licenças públicas e políticas públicas, rotas logísticas

**Tecnologias
habilitadoras**
Convertendo Dados
em Informações

**Funções de
Suporte**
Governança e Gestão
da Industria Agrícola

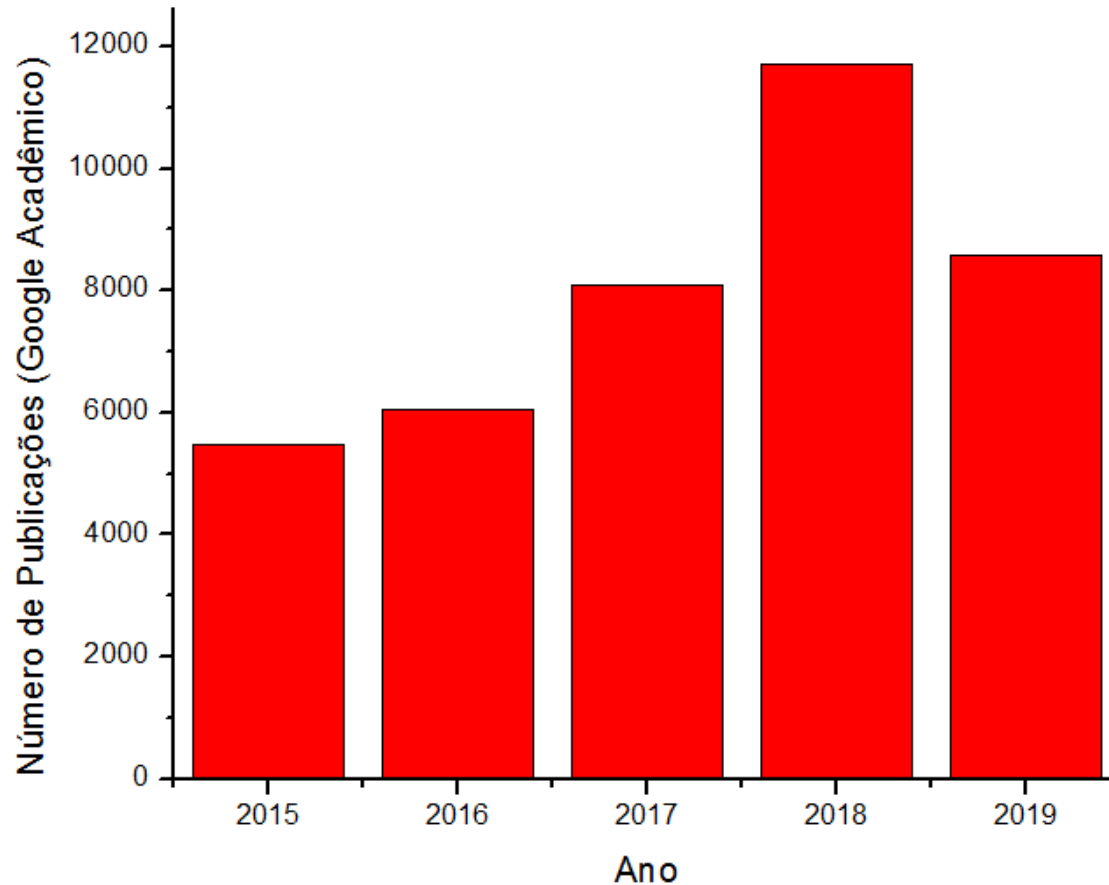
WEB habilitada
Acesso e modelo
de decisão
baseado em uso
massivo de
IA e IoT

Localização
baseada em
Plataformas

Infraestrutura de
Dados Espacial

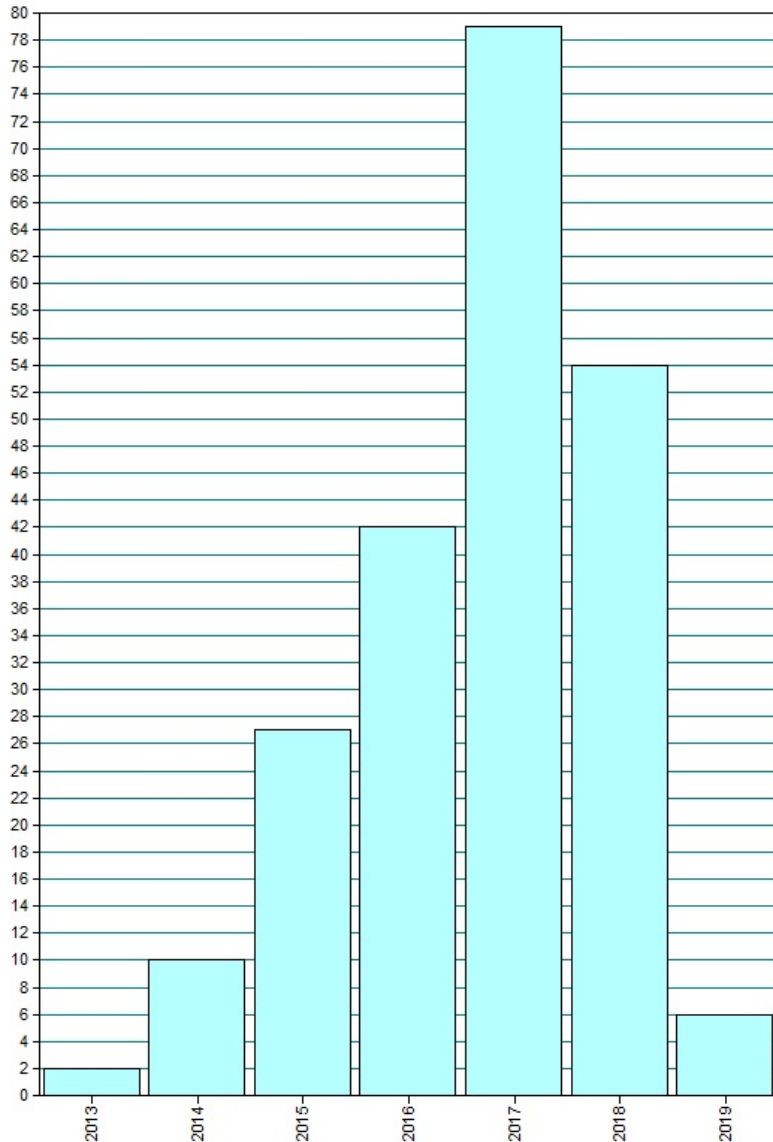
Processo produtivo, uso racional de insumos, avaliação de resiliência, avaliação e tributação pelo uso de áreas produtivas, monitoramento de riscos (risco climático, zoneamento agroecológico, previsão de safras...), transporte e acessibilidade, rastreabilidade, negócios e manejo, divulgação de restrições, alertas relacionados ao manejo, indução de políticas públicas

Número de Artigos Científicos no tema Inteligência artificial na Agricultura



**Resultado da busca:
39900 publicações nos
últimos 5 anos (2019 até o
dia 15 de agosto)**

Número de Patentes no tema Inteligência artificial na Agricultura



WIPO
WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION

WIPO | PCT
PCT – Sistema Internacional de Patentes

**Resultado da busca: 181
depósitos/registros de patentes nos
últimos 5 anos
(2019 até o dia 15 de agosto)**

Conclusão

É necessário encontrar novos caminhos para a segurança alimentar. A demanda diária por alimentos estará em breve atingindo seu pico mais alto. Sem a execução de métodos modernos haverá grande dificuldade para o atendimento dessa demanda crescente. O monitoramento do processo agrícola é de grande importância, reduz trabalho e aumentar a produção mantendo a resiliência dos recursos naturais. A Inteligência Artificial tem sido utilizada na seleção de culturas e para ajudar o agricultor na seleção dos insumos e na gestão de riscos. As técnicas de *IoT*, *Bigdata*, *Machine Learning* e *Deep Learning*, entre outras, estão encontrando grande uso nesse setor, vez que o alimento é a principal necessidade de qualquer ser humano. Embora ainda usuais os métodos tradicionais na agricultura têm efeitos menores neste mundo pós-contemporâneo. A automação agrícola fundamentada nesses novos paradigmas auxiliará a humanidade, entretanto há que se considerar o desenvolvimento tecnológico associado às políticas públicas de cunho socioambiental, caso contrario outros sérios problemas estarão presentes e a paz mundial poderá estar comprometida.

Obrigado pela atenção!

Agradecimentos

