

Édson Bolfe

Marcos Pena

Silvia Kanadani

Jefferson Costa

Agropensa

Sistema de Inteligência Estratégica

Gerencia de Inteligência Estratégica

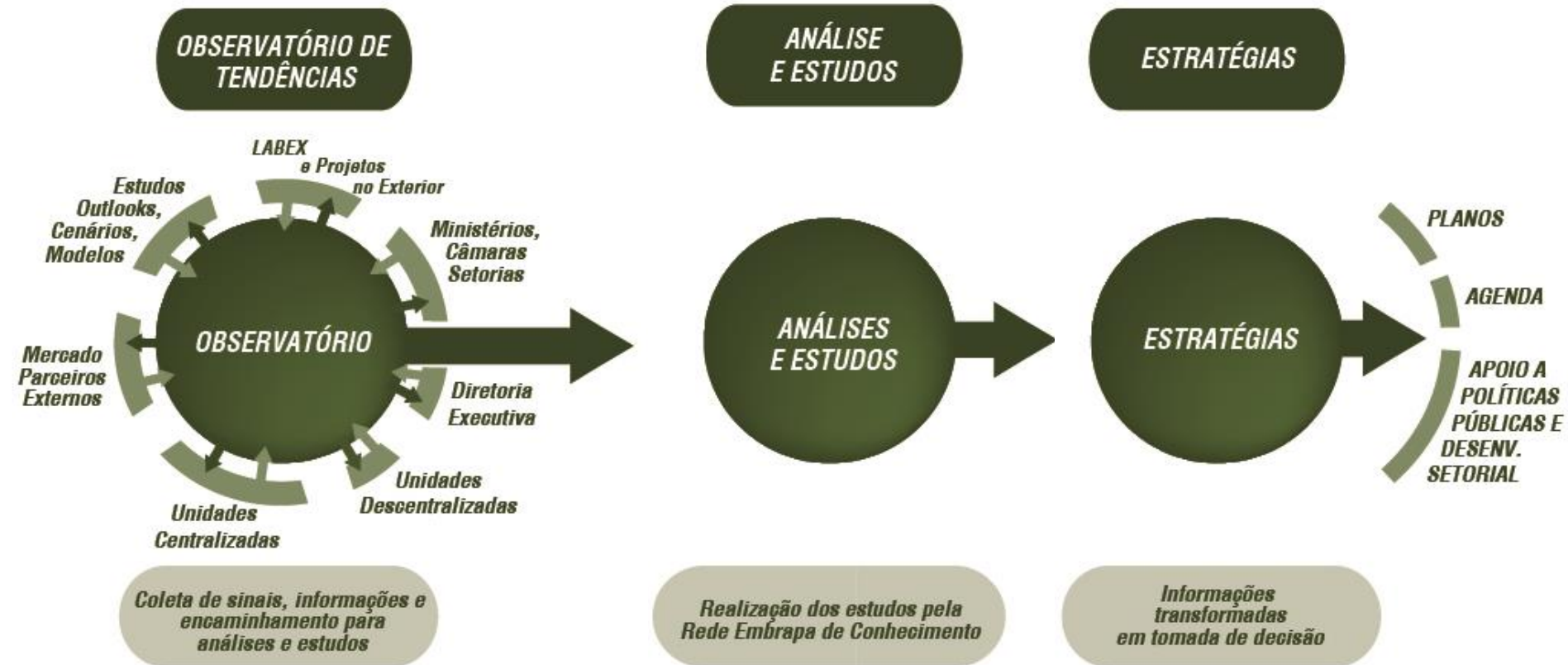
Secretaria de Inteligência e Relações
Estratégicas da Embrapa

Brasília, Maio de 2018.

Objetivos da apresentação

- Apresentar de maneira breve o Sistema de Inteligência Estratégica da Embrapa – Agropensa;
- Compartilhar resultados do estudo “Visão 2030 – O futuro da agricultura brasileira” com parceiros estratégicos;
- Prospectar desafios para o futuro da agricultura brasileira, junto a representantes das cadeias produtivas agrícolas.

Sistema Embrapa de Inteligência Estratégica



Inteligência Estratégica Antecipativa

Identifica **eventos futuros**, por meio da interpretação de **sinais e tendências obtidos no presente**.

Utiliza **informações antecipatórias** criando **oportunidades** e reduzindo riscos e incertezas.

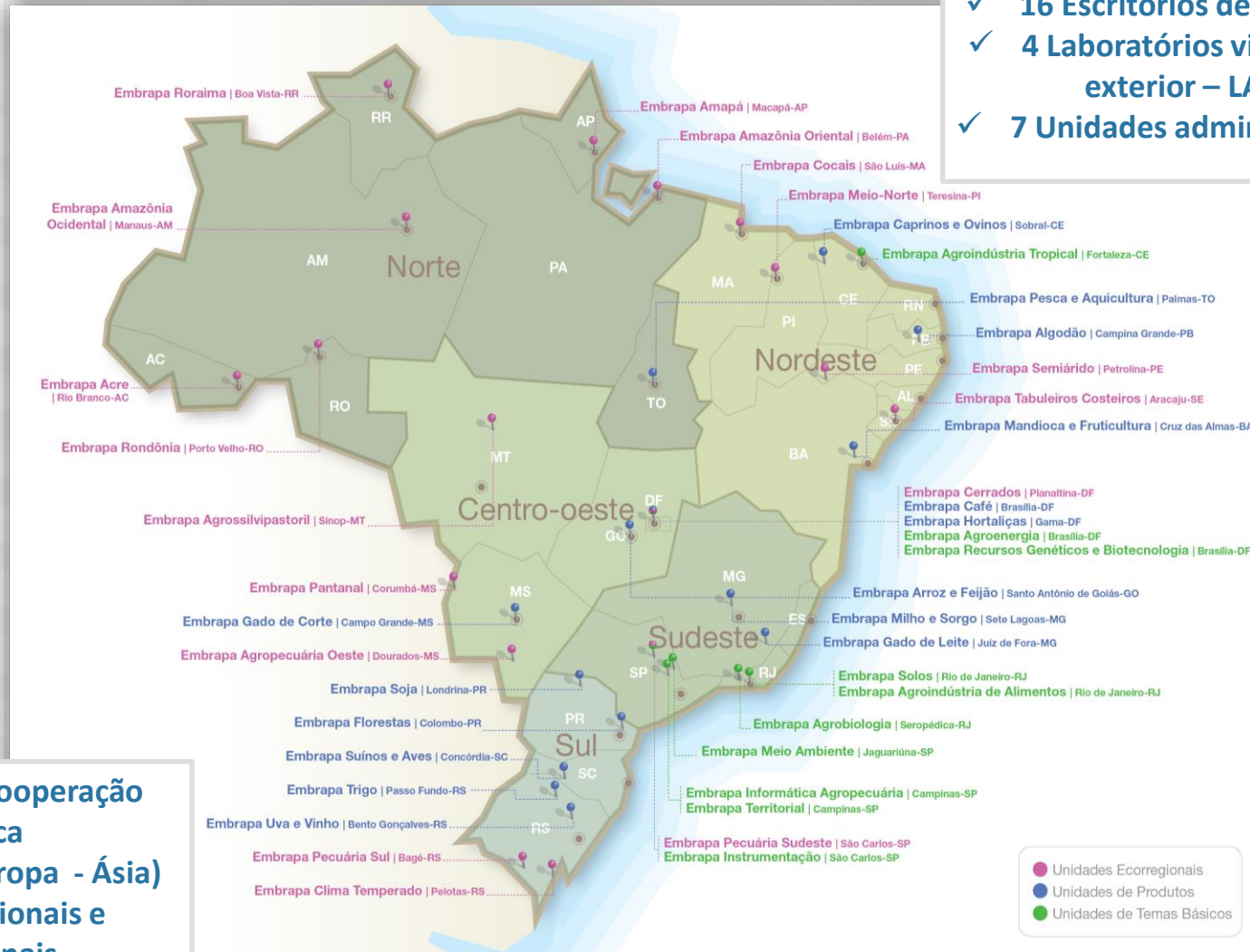


LINDGREN, M. & BANDHOLD, H. **Scenario planning**: New York: Palgrave Macmillan, 2003.

JANISSEK-MUNIZ R. **Fatores críticos em projetos de inteligência estratégica antecipativa e coletiva**. IFBAE, 2015

Rede de Conhecimento

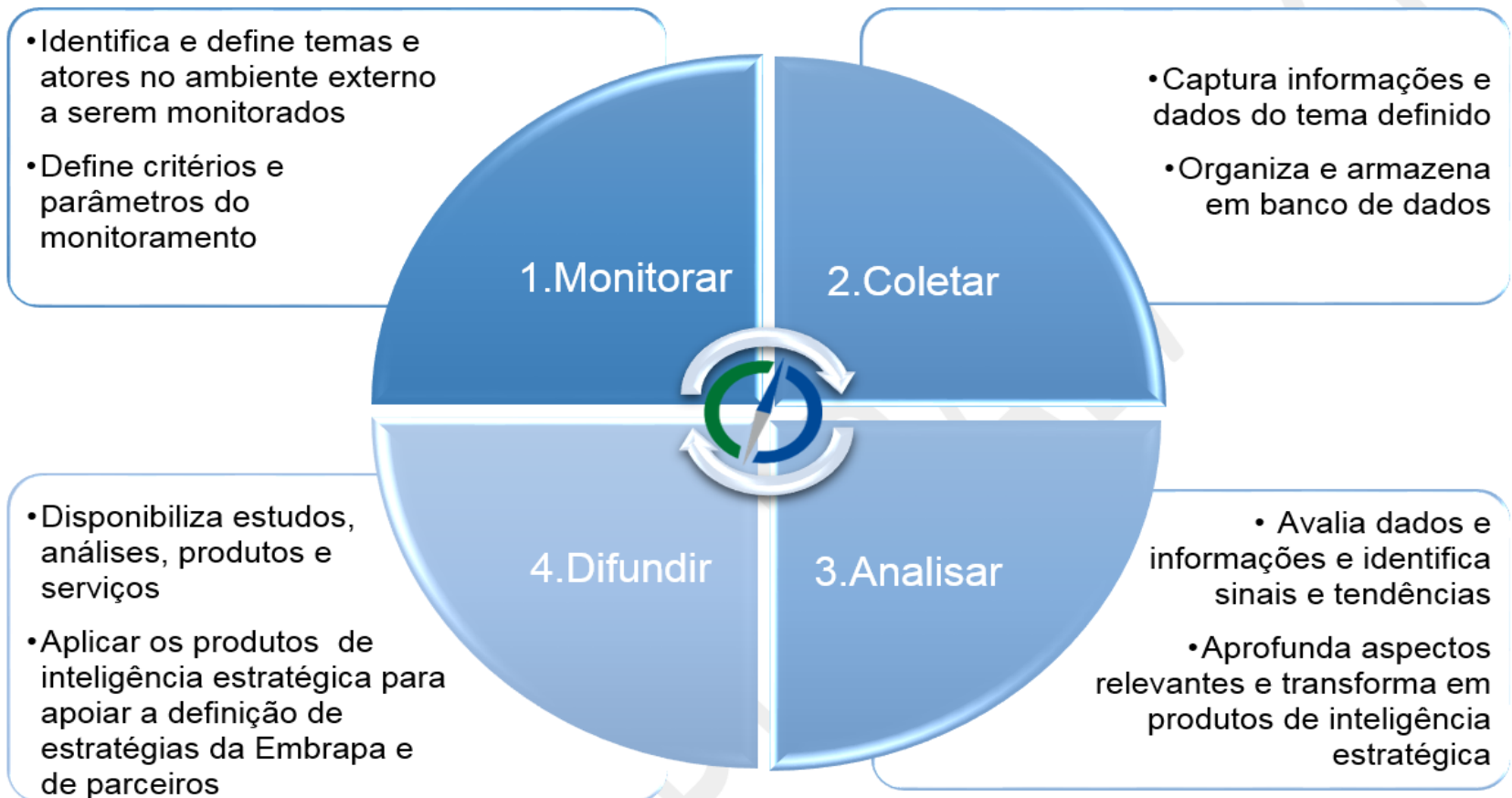
- ✓ 42 Unidades de pesquisa
- ✓ 16 Escritórios de negócios
- ✓ 4 Laboratórios virtuais no exterior – LABEX
- ✓ 7 Unidades administrativas



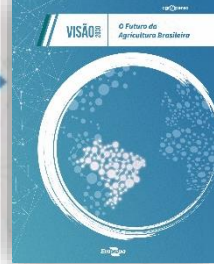
Plataforma de Cooperação Científica
LABEX (USA - Europa - Ásia)
Parceiros Nacionais e Internacionais
Públicos e Privados

Observatórios

Mecanismo de gestão estratégica, com foco no acompanhamento do ambiente externo, prospectando **tendências** e **sinais tecnológicos, socioeconômicos** e de **mercado** para a agricultura



≈ 400 Colaboradores
(Internos e Externos)



5

Consolidação da Visão da Agricultura Brasileira

Comitês Estratégicos,
Diretoria Executiva e
Presidência da Embrapa

4

Consultas sobre Megatendências e Desafios

Agentes e Atores da Iniciativa Privada,
Terceiro Setor, Organizações Públicas
Unidades e Especialistas da Embrapa



3

Definição das Megatendências

Análise Integrada dos Sinais e Tendências/Drivers
Workshop com Especialistas
Levantamento dos Desafios

2

Análise de Sinais e Tendências/Drivers

Observatórios Agropensa
Portfólios de Projetos
Laboratórios Virtuais no Exterior (Labex)
Especialistas (ad hocs)

1

Identificação de Sinais e Tendências/Drivers

Estudos, Cenários e Projeções
Painéis de Especialistas
Câmaras Setoriais e Temáticas/Mapa

Megatendências

Agrupamentos de sinais e tendências **científicos, tecnológicos, sociais, econômicos, ambientais e mercadológicos** que geram consequências por um longo prazo e deverão impactar **o futuro da agricultura brasileira.**

Estudos, Base de Dados... ≈ 200

Embrapa
agrOpenSA

VISÃO 2030

O Futuro da
Agricultura Brasileira

Perspectives on Global Development 2017
INTERNATIONAL MIGRATION IN A SHIFTING WORLD

OECD
DEVELOPMENT CENTRE

PROJEÇÕES DO AGRONEGÓCIO
Brasil 2016/17 a 2026/27
Projeções de Longo Prazo

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

AGENDA ESTRATÉGICA 2010 - 2015
SOJA

AGENDA ESTRATÉGICA 2010 - 2015
CARNE BOVINA

AGENDA ESTRATÉGICA 2010 - 2015
CACAU

AGENDA ESTRATÉGICA 2010 - 2015
BORRACHA NATURAL

WHY ARTIFICIAL INTELLIGENCE IS THE FUTURE OF GROWTH

accenture

Revista de **Política Agrícola**

Uma viagem pelas regiões e estados guiada pelo Censo Agropecuário 2006

A relação entre a demanda de insumos agrícolas e a produção agrícola

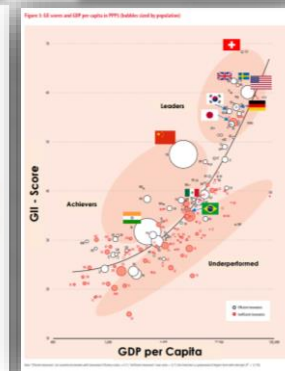
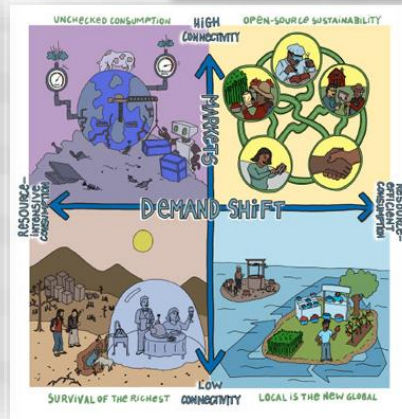
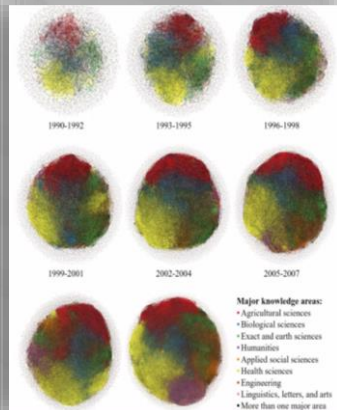
O cluster de carne de resaca do Galiléia

Perfil de Voto: Bases estratégicas para a agenda legislativa

The Future of Asia
FORCES OF CHANGE AND POTENTIAL SURPRISES

CREATED FOR DISCUSSION AT THE 2014 POLICY RETREAT OF THE CANADA-AUSTRALIA PUBLIC POLICY INITIATIVE
Collaborative Foresight Study 2013

Major knowledge areas:
• Agricultural sciences
• Biological sciences
• Exact and earth sciences
• Humanities
• Applied social sciences
• Health sciences
• Engineering
• Linguistics, letters, and arts
• More than one major area



CENÁRIOS SOB NOVAS LENTES

MUDANÇA DE PERSPECTIVA PARA UM MUNDO EM TRANSIÇÃO

Até 40 anos a Shell está para o futuro por meio de cenários possíveis.

Em uma era de transições voláteis, não é realista prever uma única trajetória a longo prazo.

Este cenário apresenta a mudança para diferentes perspectivas quando consideramos fatores como resiliência de energia, a volatilidade dos mercados políticos e a disponibilidade de recursos.

Este cenário de nossa visão oferece essa perspectiva, permitindo que experimentemos novas formas e possibilidades reais de possíveis consequências das nossas escolhas de hoje para até 2030.

Conheça

GLOBAL TRENDS PARADOX OF PROGRESS

JANUARY 2017

IPCC
INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE

FIESP Tecnologias base para Indústria 4.0

Cloud: Informações em Nuvem

RFID: Rastreamento de todas as informações/ produtos

Big Data: Gerenciamento de informações

IoT: Internet das coisas

IPV6: Ampliação dos pontos de conexão IP

Virtualização: Capacidade de rodar diferentes sistemas em uma mesma máquina

Wireless: Redes sem fio

Soluções inovadoras
Robôs Autônomos
Sensores avançados

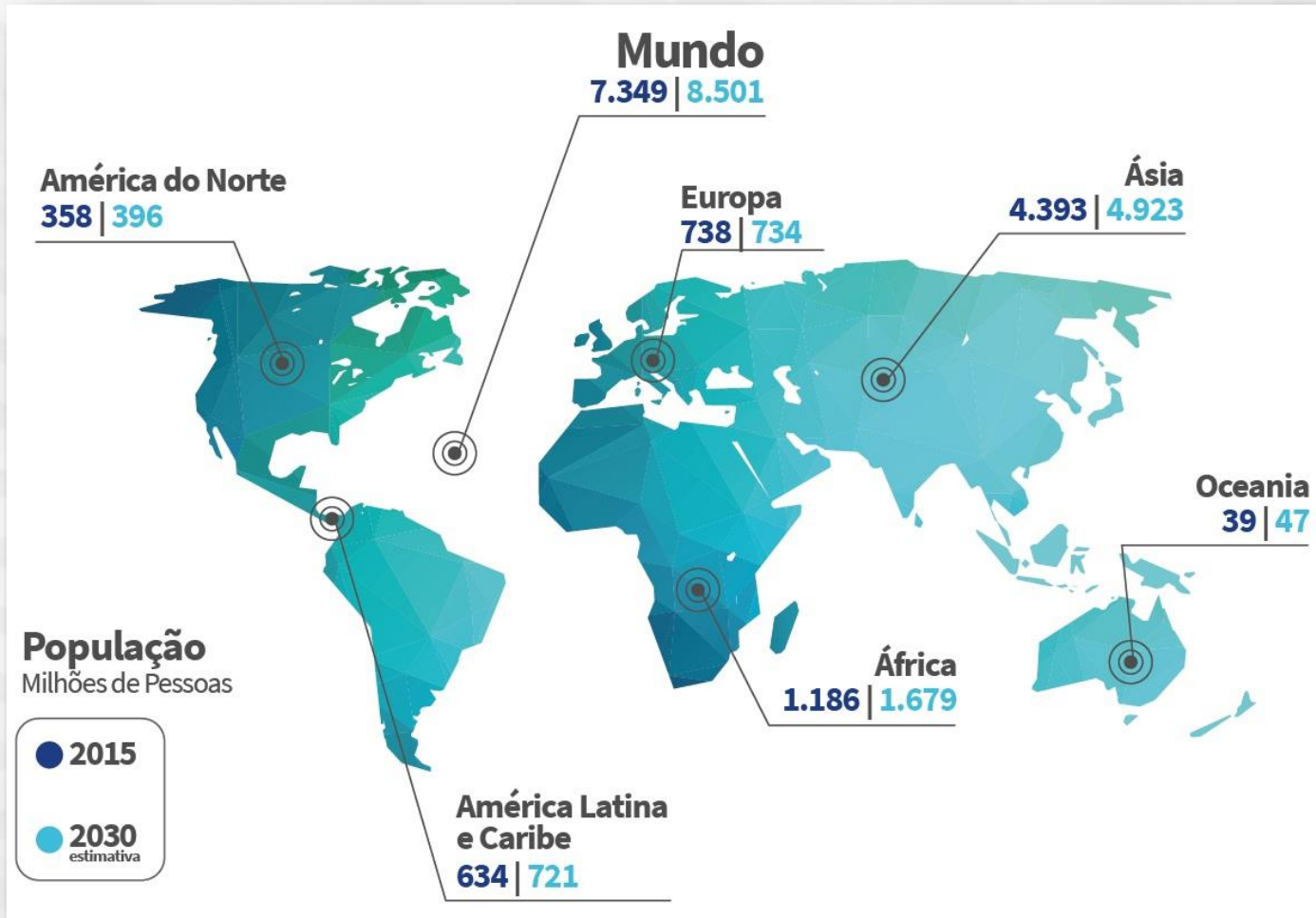
Fabricação Aditiva
Segurança Cibernética
Realidade aumentada

Australia 2030
NAVIGATING OUR UNCERTAIN FUTURE
May 2016

CSIRO FUTURES

Brasil 2035
cenários para o desenvolvimento

Trajatória da Agricultura Brasileira



Até 2030

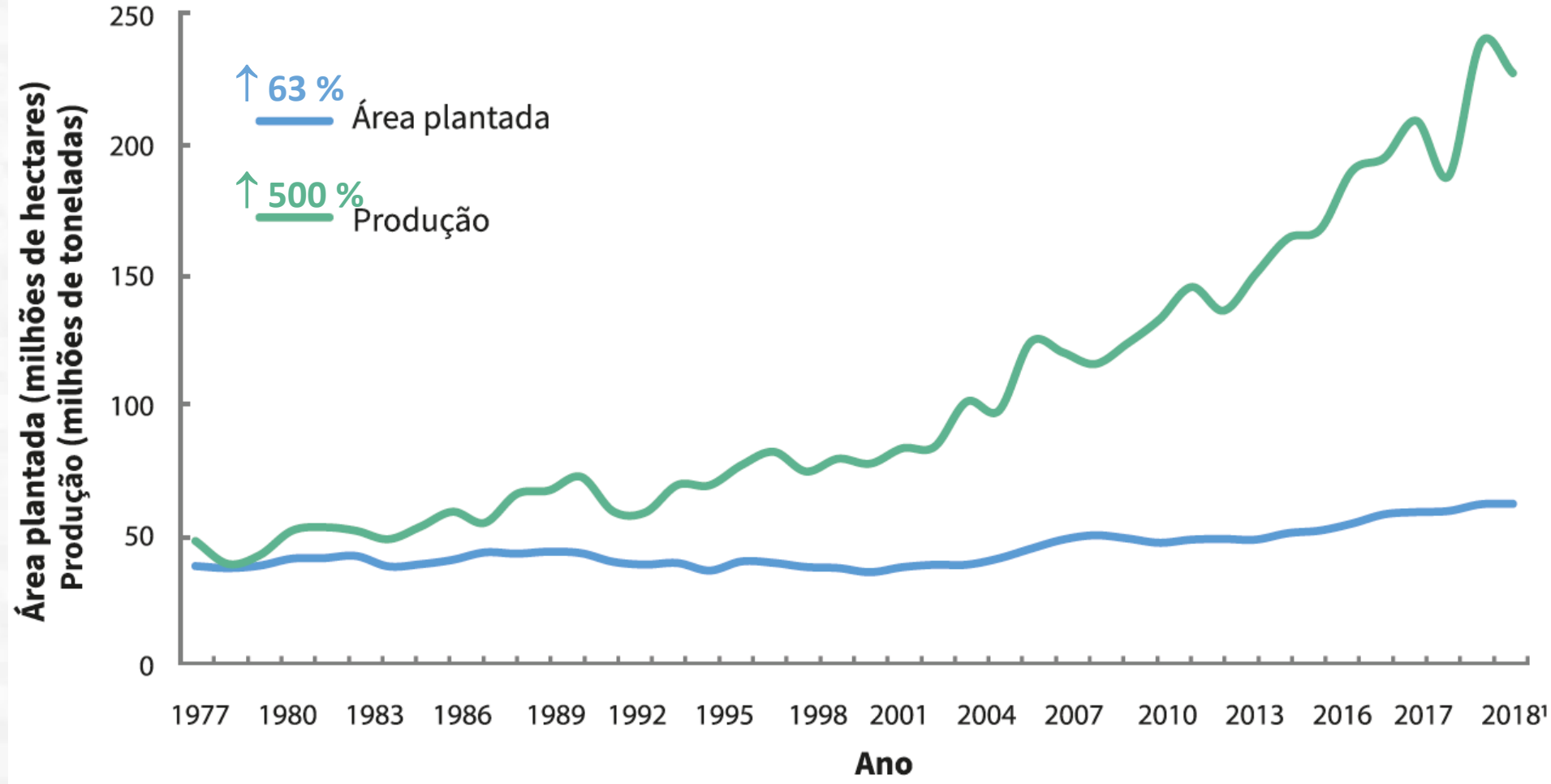
População + Urbanização + Renda + Longevidade + Padrões de Consumo

Alimentos (+35%)

Energia (+40%)

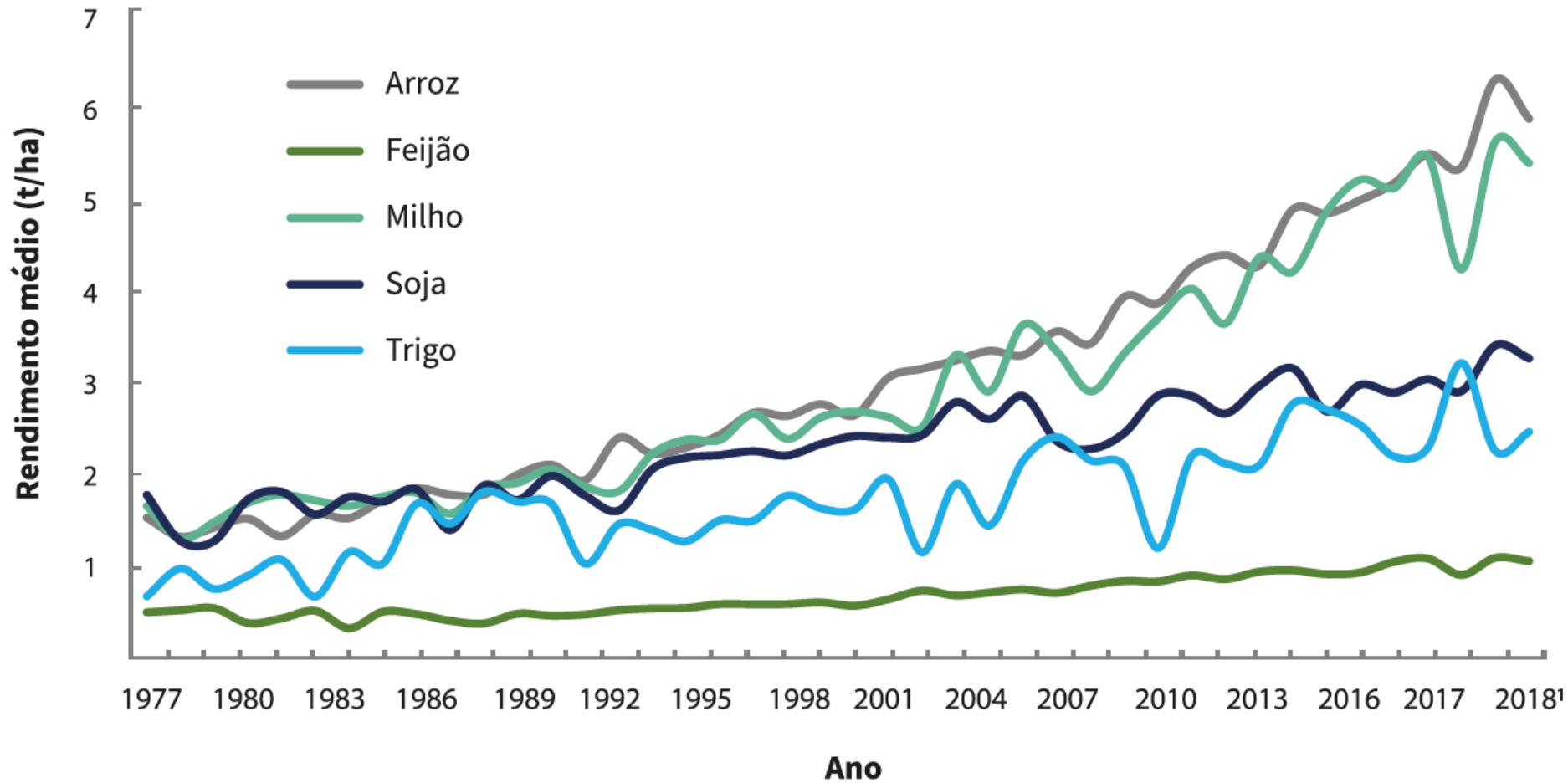
Água (+50%)

Trajatória da Agricultura Brasileira



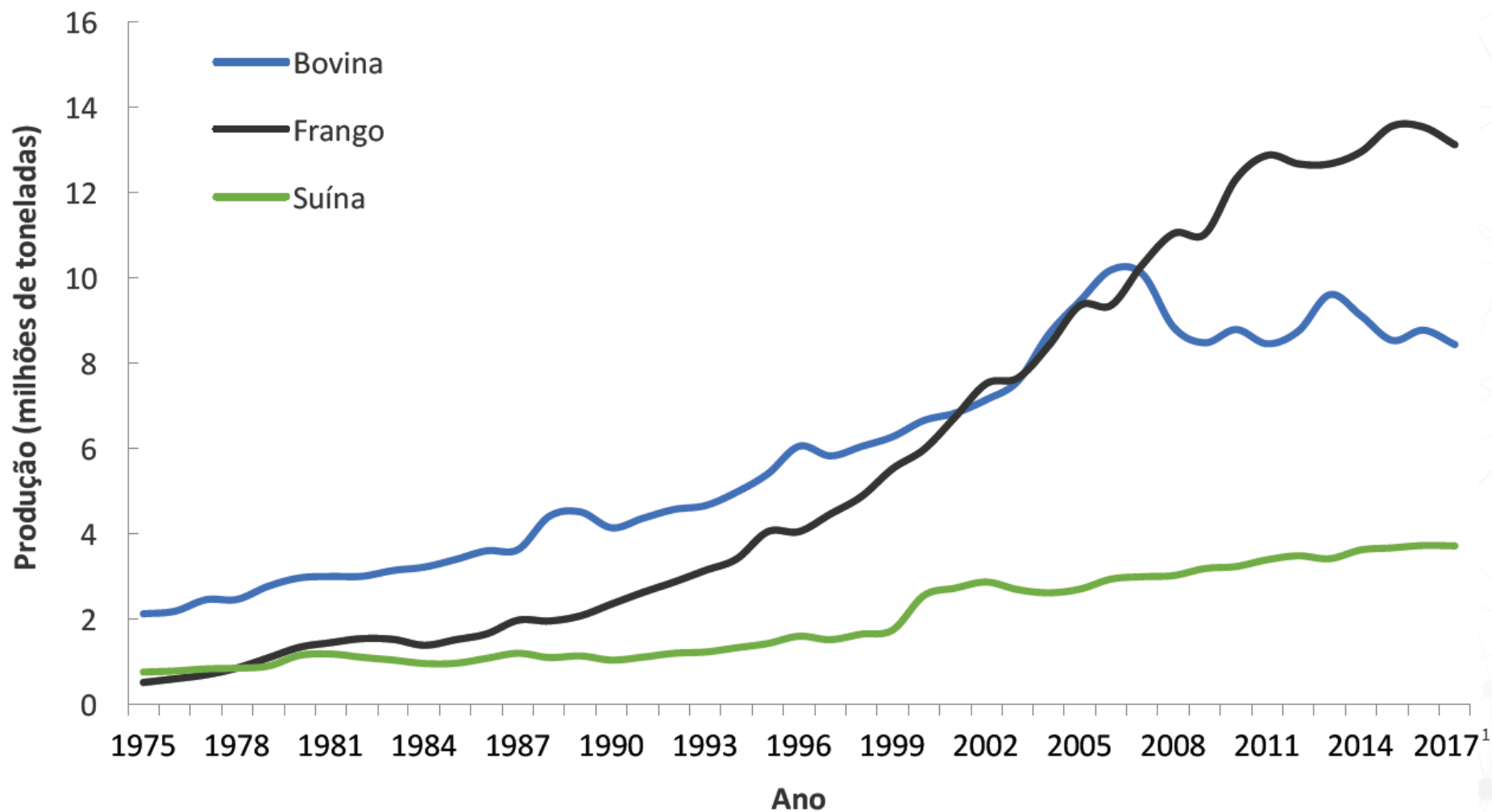
Área e produção de grãos de 1977 a 2018. Nota: ¹estimativa. Fonte: Conab (2018).

Trajatória da Agricultura Brasileira



Rendimento médio (t/ha) dos grãos de 1977 a 2017. Nota: ¹estimativa. Fonte: Conab (2018).

Trajatória da Agricultura Brasileira



Produção anual de carnes bovina, suína e de frango (em milhões de toneladas) no Brasil, de 1975 a 2017.

Nota: ¹estimativa; ²os dados anteriores a 1996 também foram obtidos na Conab, embora não constem na base de dados atual.

Produção Atual (milhões de toneladas)



Grãos¹ 238



Carnes² 26



Frutas³ 44

⁴

23% PIB

32% Trabalho

44% Exportações

**Contribuição
das cadeias
produtivas**

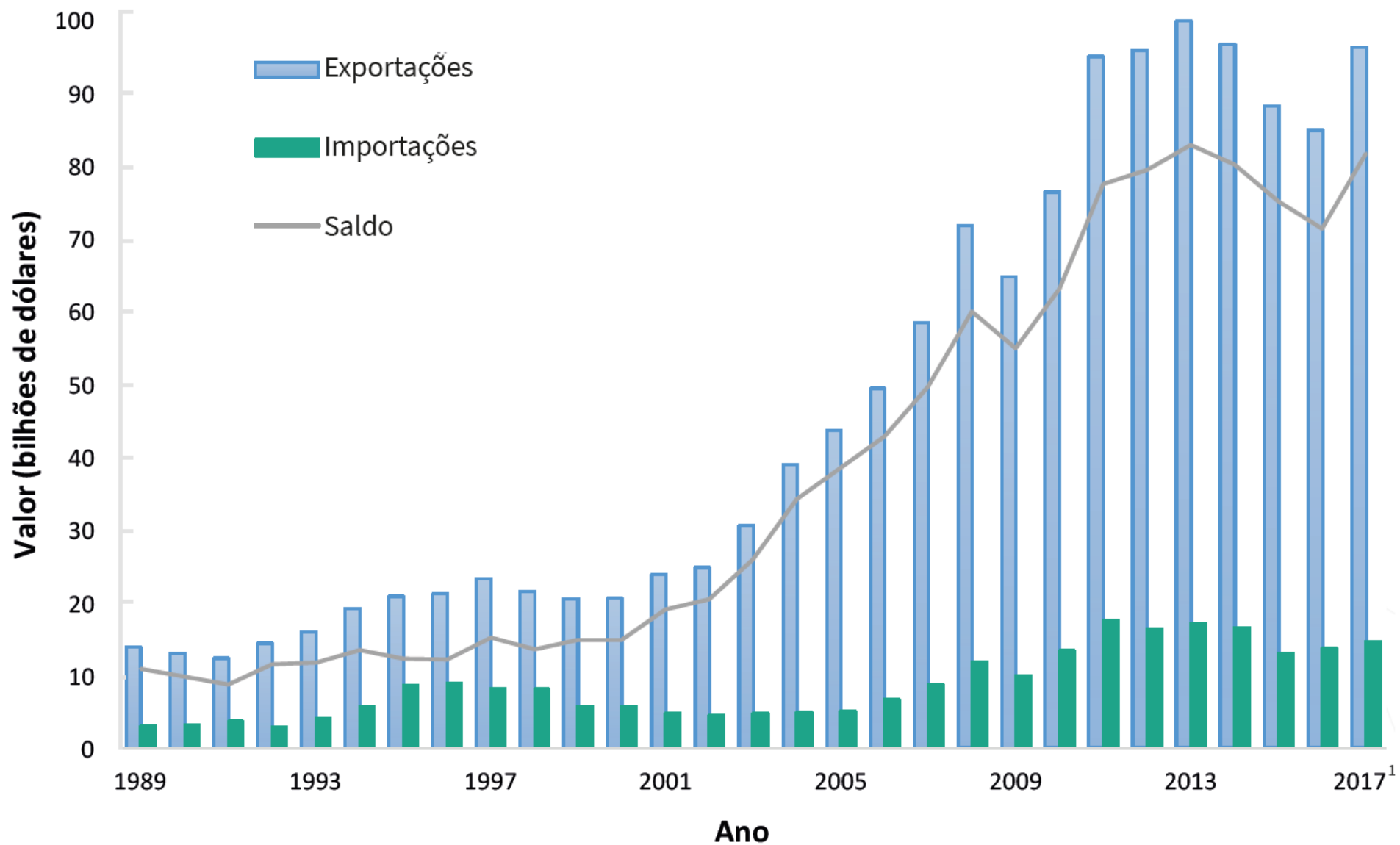
¹ Safra 2016/2017 (CONAB, 2018).

² Projeções do Agronegócio 2016/2017 (MAPA, 2017).

³ Estimativa de Produção 2017 (IBGE, 2016).

⁴ Estimativas PIB/Trabalho/Valor das exportações (MAPA, MDIC, CEPEA/USP, 2018).

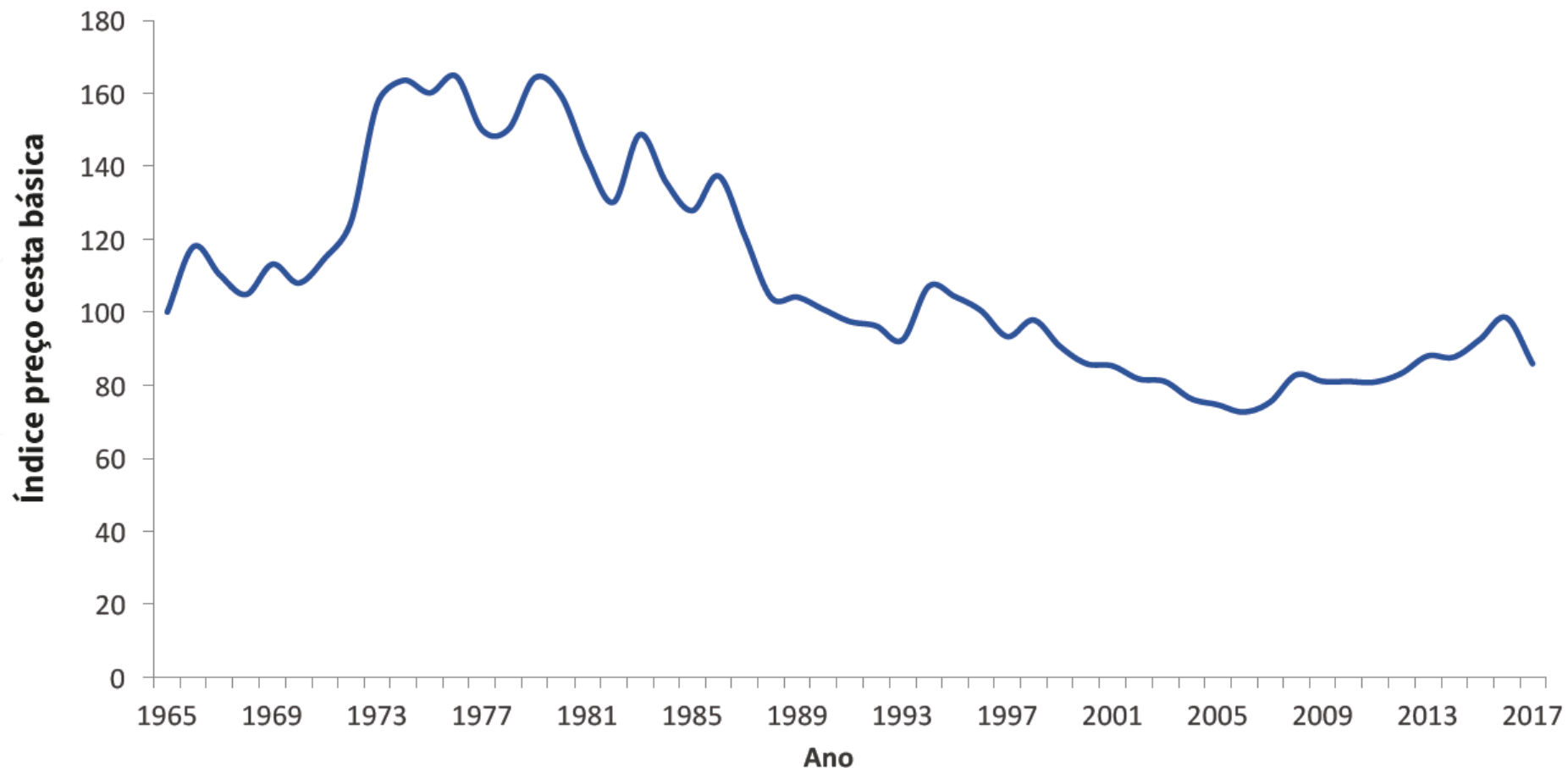
Trajatória da Agricultura Brasileira



Importações, exportações e saldo da balança comercial do agronegócio brasileiro, de 1989 a 2017.

Nota: ¹ estimativa. Fonte: Agrostat (2017).

Trajetória da Agricultura Brasileira



Índice dos preços reais da cesta básica na cidade de São Paulo, de 1965 a 2017 (1965 = 100).

Fonte: Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos (2017).

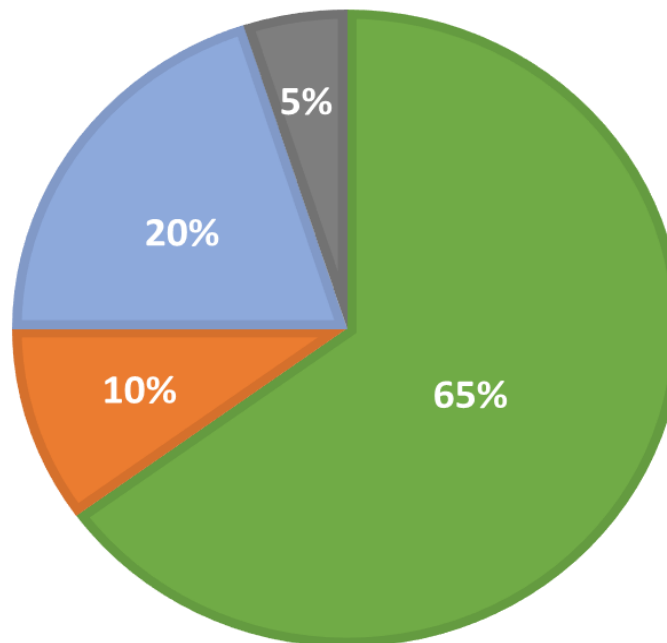
Projeção de exportação de produtos agrícolas brasileiros entre 2016/2017 e 2026/2027.

Produto	2016/2017	2026/2027	Variação (%)
Algodão pluma (mil t)	630	1.118	77,5
Milho (mil t)	25.500	35.130	37,8
Soja - grão (mil t)	63.000	84.111	33,5
Soja - farelo (mil t)	15.900	17.240	8,4
Soja - óleo (mil t)	1.550	1.557	0,5
Carne de frango (mil t)	4.280	5.890	37,6
Carne bovina (mil t)	1.800	2.429	34,9
Carne suína (mil t)	900	1.277	41,9
Café (mil t)	2.100	2.760	31,4
Açúcar (mil t)	28.933	39.466	36,4
Suco de laranja (mil t)	2.315	2.769	19,6
Leite (milhões L)	245	337	37,6
Papel (mil t)	2.172	2.380	9,6
Celulose (mil t)	13.858	19.170	38,3

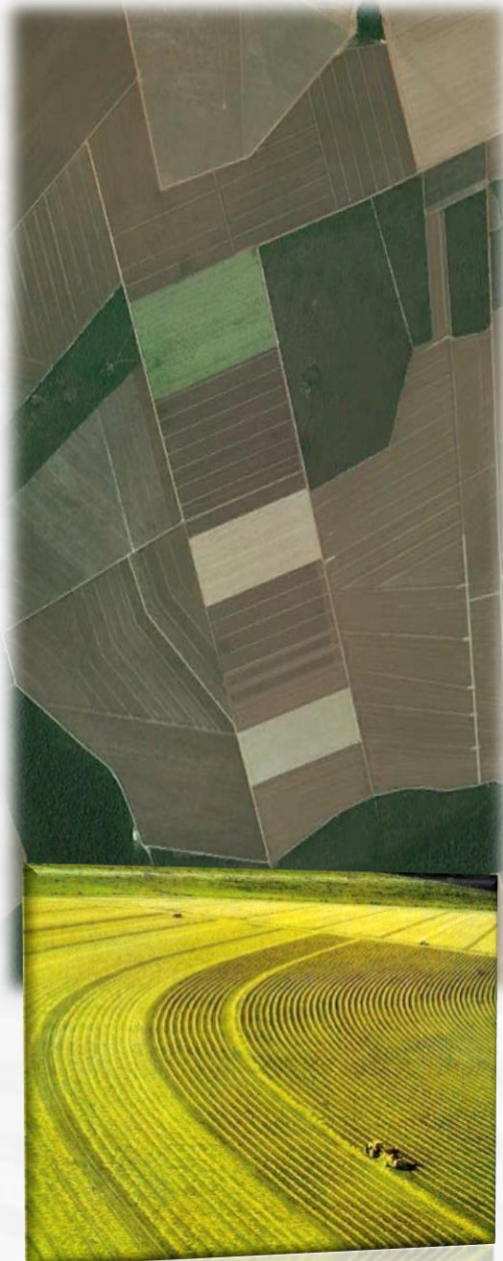
Trajetoória da Agricultura Brasileira

Diversidade de sistemas de produção
Contrastes socioeconômicos regionais
Dinâmica espaço-temporal de uso da terra

Uso e cobertura da terra no Brasil



■ Cobertura natural ■ Agricultura
■ Pecuária ■ Outros (cidades, infraestrutura...)



Mudanças Socioeconômicas e Espaciais na Agricultura



Intensificação e Sustentabilidade dos Sistemas de Produção Agrícolas



Mudança do Clima



Riscos na Agricultura



Agregação de Valor nas Cadeias Produtivas Agrícolas



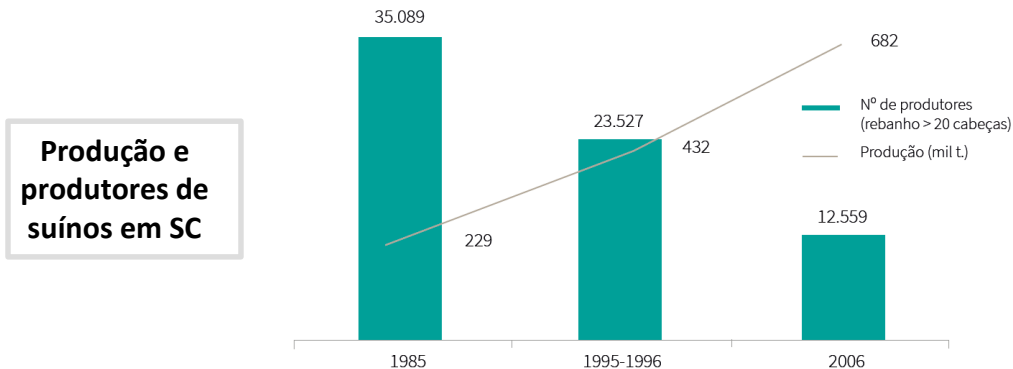
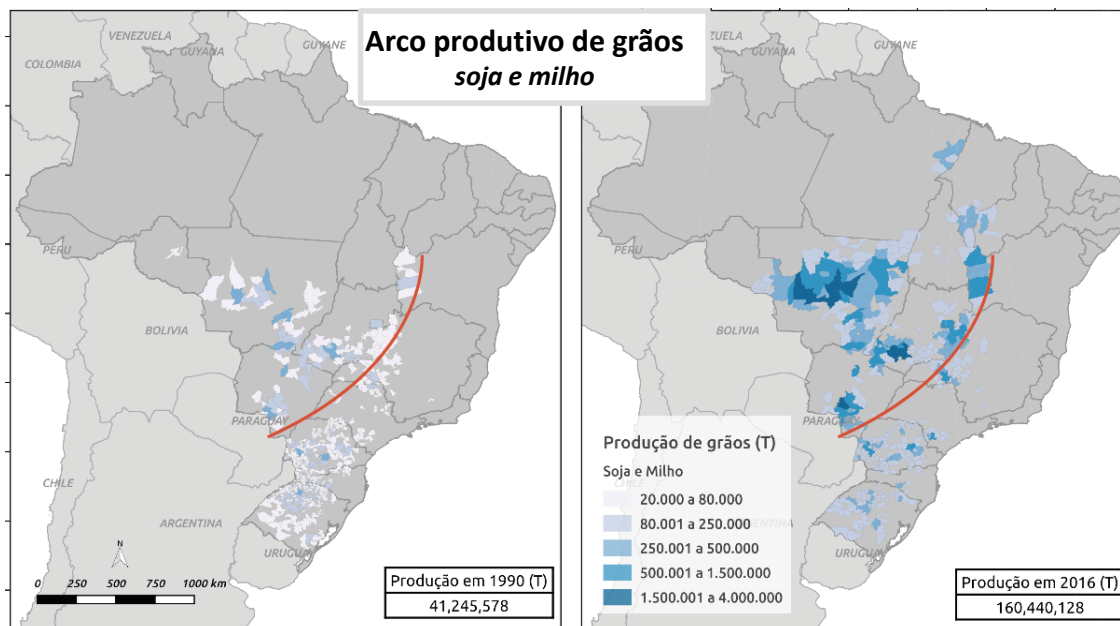
Protagonismo dos Consumidores



Convergência Tecnológica e de Conhecimentos na Agricultura



















































- ❖ Produção e renda mais concentradas
- ❖ Escassez de mão de obra no meio rural
- ❖ Concentração do processamento e distribuição de alimentos
- ❖ Avanços em análises espaciais e gestão territorial estratégica
- ❖ Expansão da multifuncionalidade do meio rural



- ❖ Expansão sustentável e sistêmica da agricultura
- ❖ Maior preservação dos recursos naturais
- ❖ Crescimento da produção agrícola especializada
- ❖ Adequação ambiental e serviços agroambientais
- ❖ Redução de perdas e desperdício de alimentos
- ❖ Influência crescente de acordos internacionais e marcos regulatórios
- ❖ Expansão dos incentivos à diversidade produtiva animal e vegetal

Sistemas produtivos e uso do solo no Cerrado

OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET
Soja (uso do solo \cong 42% do tempo)											
											
Milho (uso do solo \cong 50% do tempo)											
											
Soja + Milho 2ª safra (uso do solo \cong 80% do tempo)											
											
Soja + milho 2ª safra + pecuária (uso do solo \cong 92% do tempo)											
											
Milho + braquiária/ pecuária (uso do solo \cong 92% do tempo)											
											
Integração lavoura-pecuária-floresta (uso do solo \cong 100% do tempo)											
											

Mudanças socioeconômicas e espaciais na agricultura

Intensificação e sustentabilidade dos sistemas de produção agrícolas

Mudança do clima

Riscos na agricultura

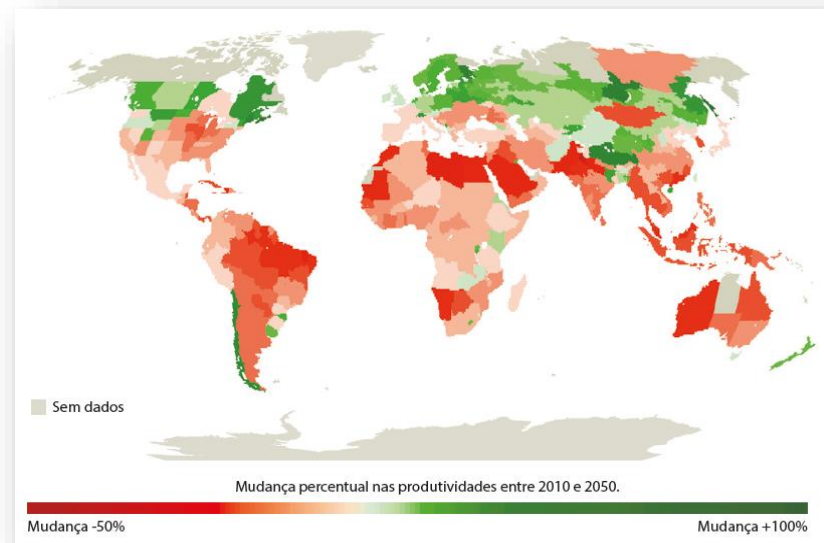
Agregação de valor nas cadeias produtivas agrícolas

Protagonismo dos consumidores

Convergência tecnológica e de conhecimentos na agricultura

- ❖ Elevação da temperatura média mundial
- ❖ Crescentes vulnerabilidades
- ❖ Incremento do fomento em ciência & tecnologia
- ❖ Novas tecnologias de adaptação e mitigação
- ❖ Sistemas agropecuários de baixa emissão de carbono
- ❖ Aumento dos acordos e compromissos mundiais
- ❖ Valoração da agricultura sustentável nas negociações internacionais

Impacto nas safras para 2050 dado um acréscimo de 3°C na temperatura média mundial



Adoção do Plano ABC e impactos até 2020

Processo Tecnológico	Compromisso (aumento de área)	Potencial de Mitigação (milhões Mg CO ₂ eq)
Recuperação de Pastagens Degradadas ⁽¹⁾	15,0 milhões ha	83 a 104
Integração Lavoura-Pecuária-Floresta ⁽²⁾	4,0 milhões ha	18 a 22
Sistema Plantio Direto ⁽³⁾	8,0 milhões ha	16 a 20
Fixação Biológica de Nitrogênio ⁽⁴⁾	5,5 milhões ha	10
Florestas Plantadas ⁽⁵⁾	3,0 milhões ha	-
Tratamento de Dejetos Animais ⁽⁶⁾	4,4 milhões m ³	6,9
Total	-	133,9 a 162,9

Mudanças socioeconômicas e espaciais na agricultura

Intensificação e sustentabilidade dos sistemas de produção agrícolas

Mudança do clima

Riscos na agricultura

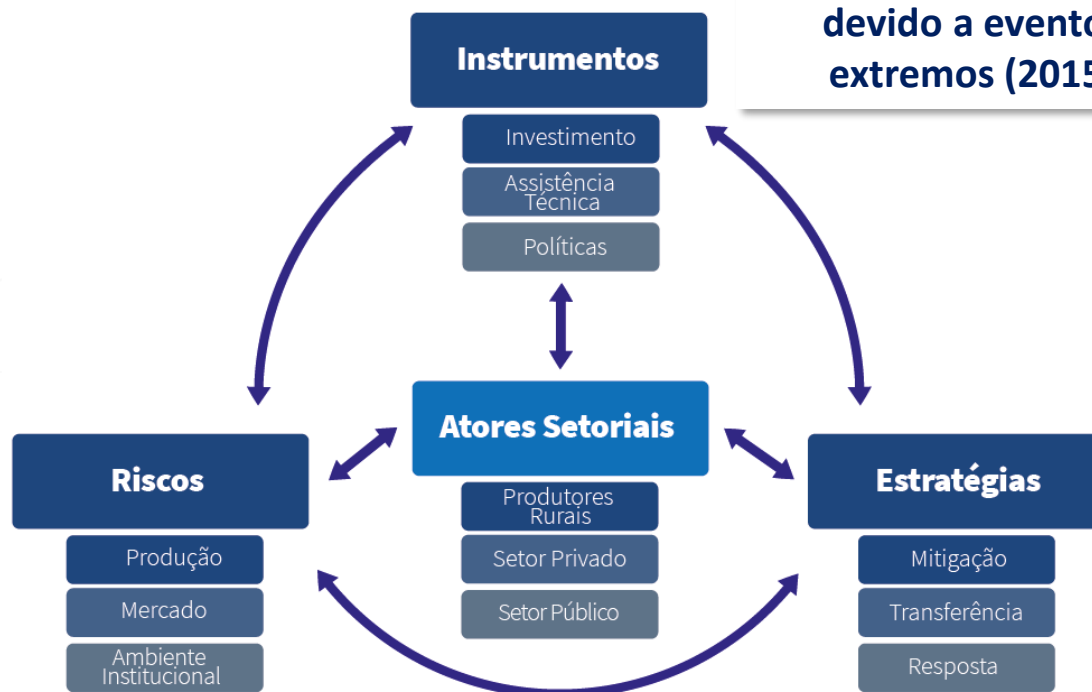
Agregação de valor nas cadeias produtivas agrícolas

Protagonismo dos consumidores

Convergência tecnológica e de conhecimentos na agricultura

- ❖ Incertezas geopolíticas globais
- ❖ Aumento dos riscos econômicos, sociais e ambientais
- ❖ Persistência de gargalos em logística e armazenagem
- ❖ Maior pressão por sanidade agropecuária
- ❖ Elevação dos riscos associados ao mercado e do ambiente de negócios
- ❖ Gestão integrada de riscos em expansão
- ❖ Novas ferramentas de gestão de risco

Brasil: perda anual próxima de R\$ 11 bilhões (1% do PIB agrícola) devido a eventos extremos (2015)



Mudanças socioeconômicas e espaciais na agricultura

Intensificação e sustentabilidade dos sistemas de produção agrícolas

Mudança do clima

Riscos na agricultura

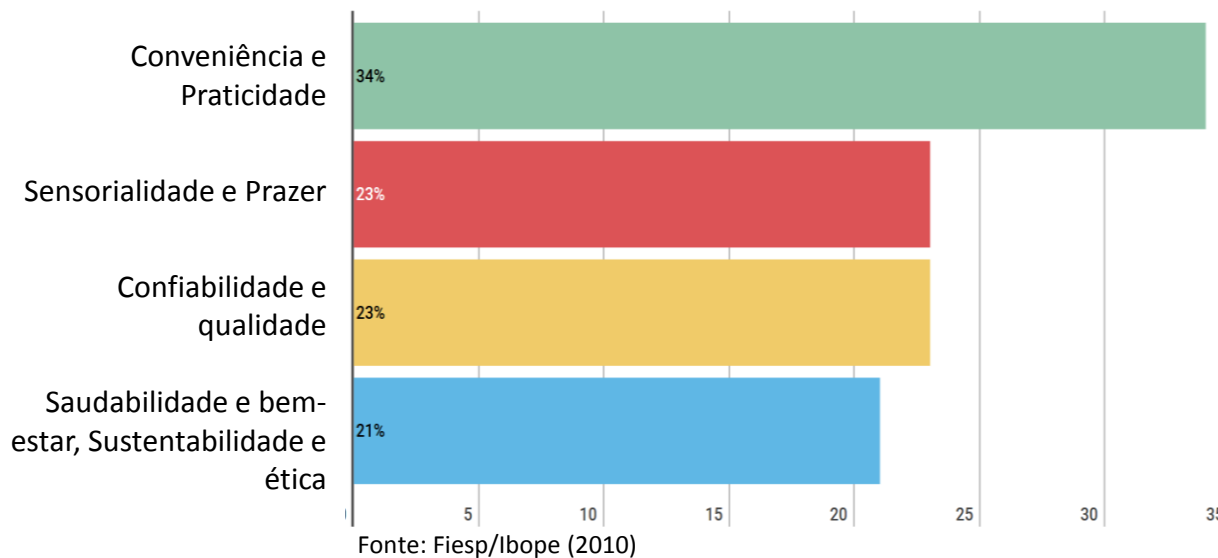
Agregação de valor nas cadeias produtivas agrícolas

Protagonismo dos consumidores

Convergência tecnológica e de conhecimentos na agricultura

- ❖ Uso mais intenso da biodiversidade
- ❖ Oportunidades para turismo gastronomia e produtos regionais
- ❖ Alimentos mais nutritivos e saudáveis
- ❖ Rastreabilidade, rotulagens e certificação mais intensas
- ❖ Inovações em nanotecnologia, biotecnologia e automação
- ❖ Avanços em bioeconomia
- ❖ Desenvolvimento de novos materiais e bioprodutos

Tendências observadas para o consumo de alimentos no Brasil



Mudanças socioeconômicas e espaciais na agricultura

Intensificação e sustentabilidade dos sistemas de produção agrícolas

Mudança do clima

Riscos na agricultura

Agregação de valor nas cadeias produtivas agrícolas

Protagonismo dos consumidores

Convergência tecnológica e de conhecimentos na agricultura

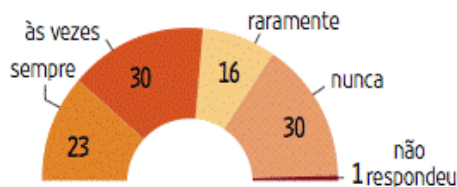
- ❖ Plataformas digitais nas relações de consumo
- ❖ Empoderamento individual
- ❖ Cocriação de produtos e serviços
- ❖ Crescente preocupação com sustentabilidade e bem-estar animal
- ❖ Maior demanda por praticidade e saudabilidade
- ❖ Aumento do consumo de produtos orgânicos
- ❖ Crescimento de mercados especializados e de nichos



O BRASILEIRO E A COMIDA

Pesquisa detalha hábitos de consumo de alimentos

Com que frequência lê rótulos de alimentos?
Em %



Que informações mais procura nos rótulos, em %



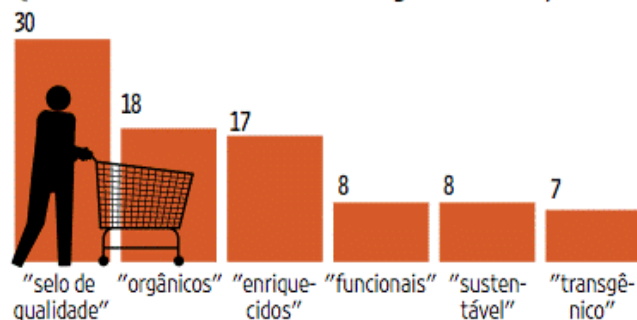
Percepção sobre o próprio peso

40% acima do peso

48% peso ideal

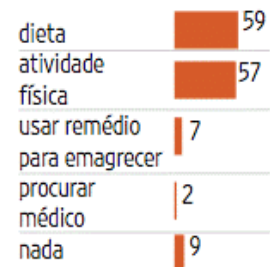
10% abaixo do peso

Quantos declaram conhecer bem os seguintes termos, em %



Fonte: Ibope/Fiesp

Quem está acima do peso pretende fazer...



Mudanças socioeconômicas e espaciais na agricultura

Intensificação e sustentabilidade dos sistemas de produção agrícolas

Mudança do clima

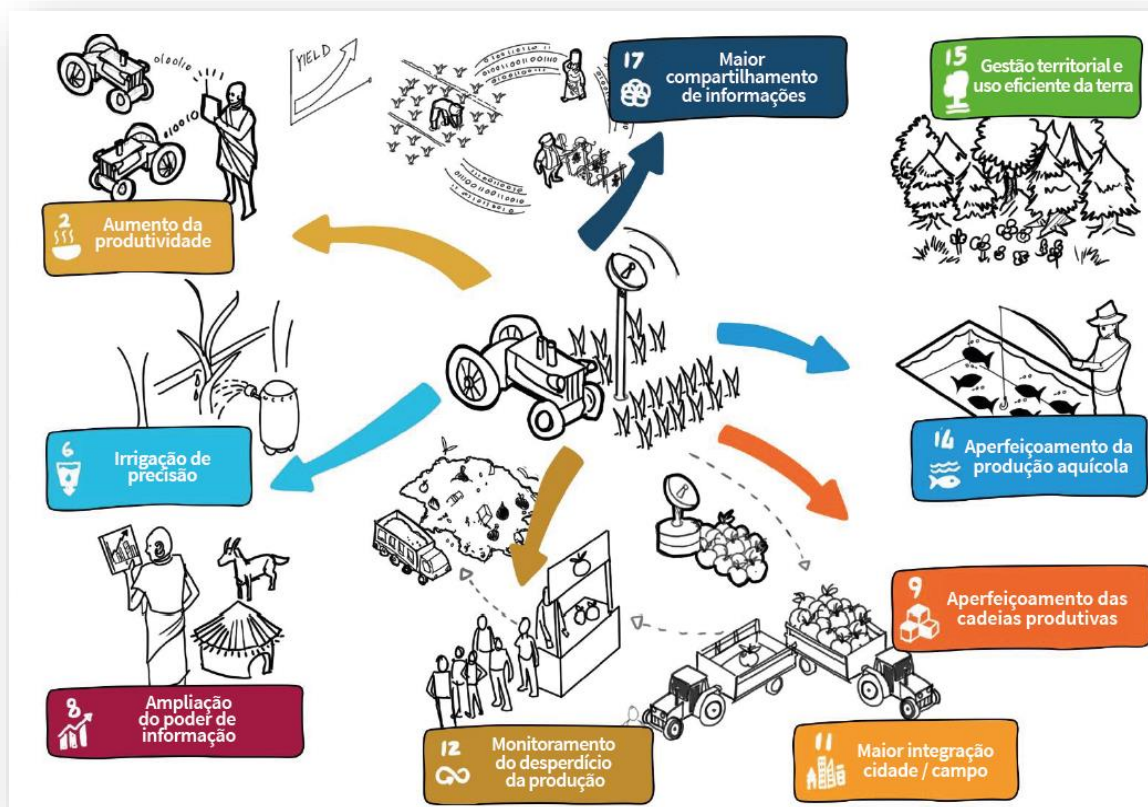
Riscos na agricultura

Agregação de valor nas cadeias produtivas agrícolas

Protagonismo dos consumidores

Convergência tecnológica e de conhecimentos na agricultura

- ❖ Novos arranjos institucionais em ecossistemas de inovação
- ❖ Transformação digital intensa no uso de TIC, automação e robotização
- ❖ Acelerado desenvolvimento de inteligência cognitiva computacional e IoT
- ❖ Inovações em biologia sintética e engenharia genética
- ❖ Análises sistêmicas via bioinformática
- ❖ Ampliação do compartilhamento de dados
- ❖ Mercado digital em expansão





QUAL É O FUTURO DA AGRICULTURA BRASILEIRA?

A agricultura tem passado por profundas transformações de ordem econômica, cultural, social, tecnológica, ambiental e mercadológica que impactam o mundo rural. A inteligência estratégica é imprescindível para planejarmos um futuro em que possamos viver de forma mais próspera, equitativa e saudável.

O Sistema de Inteligência Estratégica da Embrapa ([Agropensa](#)) apresenta, abaixo, o estudo "Visão 2030: o futuro da agricultura brasileira" e um conjunto de artigos de opinião, "Olhares para 2030: desenvolvimento sustentável". Eles reúnem análises e pontos de vista que contribuem para tomadas de decisões públicas e privadas com o objetivo de avançarmos no contínuo desenvolvimento sustentável do Brasil.



Visão 2030: o futuro da agricultura brasileira

Estudo coordenado pela Embrapa analisando tendências, sinais e desafios para a sustentabilidade da agricultura brasileira nos próximos anos.



Olhares para 2030: desenvolvimento sustentável

Lideranças nacionais e internacionais apresentam expectativas e projeções para a agricultura e a alimentação frente aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU.

Obrigado!



Edson Bolfe

edson.bolfe@embrapa.br

Desafios em destaque

Mudanças socioeconômicas e espaciais na agricultura

Desafios

- Caracterizar regionalmente os sistemas de produção e os novos padrões tecnológicos, sociais e econômicos, considerando a heterogeneidade do espaço rural nacional.
- Integrar novas formas de articulação interinstitucional e interorganizacional com foco nas especificidades regionais, como Unidades Mistas de Pesquisa (UMP); Núcleos Territoriais de Inovação e Referência Tecnológica (Nutri); Unidades de Referência Tecnológica (URT); e laboratórios multiusuários.
- Estimular a reestruturação das organizações de assistência técnica e extensão rural (Ater) públicas e privadas para ações regionalizadas.
- Ampliar a articulação e efetivar parcerias público-públicas e público-privadas para adensamento dos mapeamentos básicos de cobertura vegetal, solos e recursos hídricos, em escalas mais detalhadas.
- Mapear e monitorar sistemas intensificados e biodiversos de uso da terra (diferentes safras, pastagens plantadas, sistemas irrigados, cultivos protegidos e integração lavoura-pecuária-floresta-ILPF) por regiões e perfil de produção.
- Desenvolver instrumentais digitais inovadores que possibilitem o monitoramento à distância das informações e a elaboração de cenários que auxiliem os processos de tomada de decisão quanto ao uso do solo e dos recursos hídricos regionais.
- Ampliar o uso da inteligência territorial estratégica em ações de governança e gestão pública e privada das cadeias produtivas da agricultura.
- Intensificar os estudos sobre os solos do Brasil por meio de levantamentos mais detalhados e em escalas compatíveis às necessidades de planejamento de uso da terra e de microbacias hidrográficas.
- Elevar a interoperabilidade dos sistemas de monitoramento territorial em todas as esferas no meio rural, via integração e uso de padrões abertos que permitam a comunicação de dados e informações territoriais.
- Promover estudos e o desenvolvimento de análises integradas de base de dados para subsidiar ações de melhorias da infraestrutura de logística e de armazenamento nas cadeias produtivas agrícolas.
- Desenvolver e adaptar tecnologias de gestão, produção e processamento para pequenas propriedades rurais.
- Qualificar a mão de obra rural diante do crescimento da demanda por atividades mais especializadas e tecnificadas.
- Intensificar o comércio local por meio de ações de cooperativismo, associativismo e da promoção de circuitos curtos de produção e comercialização.
- Incrementar o poder de barganha dos produtores das cadeias produtivas agroalimentares, especialmente pequenos e médios, diante das grandes redes varejistas e grandes grupos industriais.

- ❖ Desenvolver análises da dinâmica da agricultura visando integrar novas formas de articulação com foco nas especificidades regionais.
- ❖ Desenvolver estudos que considerem a heterogeneidade do espaço rural nacional e apoiem a formulação de políticas voltadas a diminuir a pobreza no campo.
- ❖ Ampliar parcerias público-públicas e público-privadas para adensamento dos mapeamentos de cobertura vegetal, solos e recursos hídricos e desenvolver instrumentais digitais que possibilitem o monitoramento e a elaboração de cenários para auxiliar a tomada de decisão.
- ❖ Ampliar o uso da inteligência territorial estratégica em ações de governança e gestão pública e privada das cadeias produtivas da agricultura.
- ❖ Fortalecer análises integradas para subsidiar ações de melhorias da infraestrutura de logística e de armazenamento para as cadeias produtivas agrícolas.
- ❖ Promover qualificação da mão de obra rural diante do crescimento da demanda por atividades mais especializadas e tecnificadas.

Desafios em destaque

Intensificação e sustentabilidade dos sistemas de produção agrícolas

Desafios

- Melhorar a genética e o manejo animal para elevar a capacidade de conversão alimentar.
- Ampliar o uso de sistemas integrados e sustentáveis de produção agrícola, reduzindo riscos sociais, ambientais e econômicos.
- Otimizar o uso de recursos hídricos na agricultura irrigada na produção aquícola.
- Fomentar pesquisas e difusão de conhecimentos para fortalecimento dos sistemas ILPF com foco nos diferentes biomas brasileiros.
- Expandir o uso da FBN para maior número de espécies vegetais.
- Recuperar áreas degradadas para uso agrícola ou para fins de conservação ambiental, por meio do desenvolvimento de tecnologias e de políticas públicas.
- Desenvolver indicadores e protocolos de certificação socioambientais de propriedade rurais, produtos e serviços.
- Intensificar avaliações, com base em indicadores econômicos, sociais e ambientais, de sistemas de produção e manejo florestal (fins madeireiros e não madeireiros).
- Aprimorar o desenvolvimento e o uso de ferramentas gerenciais dos sistemas de produção agrícola.
- Implementar políticas públicas e programas que promovam a adoção de boas práticas agrícolas e o pagamento por serviços ambientais.
- Melhorar o manejo da irrigação de precisão, por meio do uso mais eficiente da água, de fertilizantes e defensivos e da utilização de sistemas de informações geográficas.
- Ampliar a participação dos biocombustíveis sustentáveis e de outras fontes de energia renováveis na matriz energética brasileira.
- Otimizar o aproveitamento de resíduos agrícolas e o desenvolvimento de novos processos de manejo e de utilização dos dejetos da produção animal.
- Reduzir perdas e desperdício de alimentos por meio do desenvolvimento de novas embalagens, técnicas de armazenamento, manuseio, transporte, marco regulatório, campanhas de conscientização, banco de alimentos e outras estratégias.

- ❖ Promover programas e políticas para melhorar a eficiência produtiva via elevação da produtividade e, ou redução de custos; e, ampliar o uso de sistemas integrados e sustentáveis de produção vegetal e animal.
- ❖ Melhorar o manejo da irrigação de precisão, por meio do uso mais eficiente da água, de fertilizantes e defensivos e na utilização de sistemas de informações geográficas.
- ❖ Implementar mecanismos que possam ampliar a participação dos biocombustíveis sustentáveis e de outras fontes de energia renováveis na matriz energética brasileira.
- ❖ Recuperar áreas degradadas para uso agrícola ou para fins de conservação ambiental, por meio de políticas públicas e do desenvolvimento de tecnologias.
- ❖ Reduzir perdas e desperdício de alimentos por meio do desenvolvimento de novas embalagens, técnicas de armazenamento, manuseio, transporte, marco regulatório, campanhas de conscientização, banco de alimentos e outras estratégias.
- ❖ Desenvolver métodos, indicadores e protocolos de certificação dos sistemas sustentáveis e serviços ambientais.

Desafios em destaque

- ❖ Reduzir as emissões de GEE, tendo como base a inovação tecnológica e a ampliação da adoção das boas práticas agrícolas.
- ❖ Ampliar o alinhamento e a atuação nacional em negociações de compromissos internacionais propostos e assumidos pelo País e que dialoguem com o modelo e a vocação do desenvolvimento agrícola brasileiro.
- ❖ Estruturar, de forma integrada, análises multivariadas de risco climático capazes de antecipar necessidades e demandas, de forma a viabilizar a gestão de prioridades nos âmbitos mesorregional, estadual e nacional.
- ❖ Intensificar esforços na modelagem e na construção de cenários de risco climático, visando apoiar a definição de estratégias de minimização dos impactos causados pela mudança do clima.
- ❖ Desenvolver métricas de resiliência, ciclo de vida e balanço de energia de sistemas de produção animal e vegetal em apoio à governança da Política Nacional de Mudança do Clima.
- ❖ Viabilizar a remuneração dos produtores rurais pelos serviços ambientais prestados com foco na redução das emissões de GEE e oferta de água.

Mudança do clima

Desafios

- Fortalecer a governança da política nacional de mudança do clima, por meio de análises e estudos sobre indicadores de avaliação econômica, social e ambiental.
- Desenvolver tecnologias de adaptação e mitigação dos efeitos da mudança do clima.
- Reduzir as emissões de GEE, tendo como base a inovação tecnológica e a ampliação da adoção das boas práticas agrícolas.
- Desenvolver métodos científicos que assegurem a viabilidade técnica e financeira para a geração de dados de base para o processo de MRV (mensuração, comunicação e verificação – sigla em inglês para *Measurement, Reporting and Verification*).
- Ampliar o alinhamento e a atuação nacional em negociações de compromissos internacionais propostos e assumidos pelo País e que dialoguem com o modelo e a vocação do desenvolvimento agrícola brasileiro.
- Desenvolver sistemas de produção animal e vegetal, considerando características regionais, o uso racional, a substituição de insumos e os novos cenários climáticos.
- Aumentar a eficiência de processos produtivos agrícolas e a redução de impactos ambientais.
- Desenvolver métricas de sustentabilidade que considerem a complexidade da agricultura tropical e sejam baseadas em critérios técnico-científicos robustos.
- Ampliar o desenvolvimento de novos sistemas de mineração de dados e métodos analíticos para análises e suporte à tomada de decisão pública e privada.
- Estruturar, de forma integrada, análises multivariadas de risco climático capazes de antecipar necessidades e demandas, de forma a viabilizar a gestão de prioridades nos âmbitos mesorregional, estadual e nacional.
- Reduzir o *input* energético dos sistemas produtivos agrícolas e substituir fontes de carbono fóssil por fontes renováveis.
- Intensificar esforços na modelagem e na construção de cenários de risco climático, visando apoiar a definição de estratégias de minimização dos impactos causados pela mudança do clima.
- Disponibilizar informações estratégicas do clima, por meio de plataformas ativas, de fácil uso, acessíveis via múltiplas mídias.
- Remunerar os produtores rurais pelos serviços ambientais prestados com foco na redução das emissões de GEE e oferta de água.

Desafios em destaque

- ❖ Fortalecer articulações público-privadas e público-públicas e desenvolver sistemas inovadores de gestão de risco da agricultura, integrando aspectos climáticos, tecnológicos, socioeconômicos, ambientais e de mercado.
- ❖ Avançar e aprimorar continuamente o zoneamento de risco climático em apoio à formulação de políticas públicas com foco na intensificação produtiva sustentável.
- ❖ Fortalecer o sistema de defesa sanitária agropecuária e de pesquisa para reduzir os riscos sanitários animais e vegetais, os estresses bióticos e abióticos e os impactos de eventos climáticos.
- ❖ Integrar sistemas de informação e bases de dados de risco climático com informações de mercado, recursos naturais, sanidade (animal e vegetal), e logística e infraestrutura.
- ❖ Desenvolver fontes alternativas de nutrientes e aumentar a produção nacional de fertilizantes, no intuito de diminuir a dependência internacional.
- ❖ Recuperar áreas degradadas para uso agrícola ou fins de conservação ambiental, por meio do desenvolvimento de tecnologias e de políticas públicas.

Riscos na agricultura

Desafios

- Viabilizar a produção agrícola em regiões com crescente risco agrícola e vulnerabilidade social nas cadeias produtivas agrícolas.
- Desenvolver sistemas inovadores de gestão de risco da agricultura, integrando aspectos climáticos, tecnológicos, socioeconômicos, ambientais e de mercado.
- Analisar os aspectos preponderantes do declínio produtivo de sistemas agrícolas, considerando de forma integrada fatores técnicos, sociais, econômicos e ambientais.
- Desenvolver protocolos e sistemas de diagnóstico rápido e eficiente em apoio à defesa sanitária animal e vegetal.
- Avançar e aprimorar continuamente o zoneamento de risco climático no apoio ao fomento às políticas públicas com foco na intensificação produtiva sustentável.
- Desenvolver ferramentas de acesso à previsão meteorológica que permitam elevar a previsibilidade do manejo e o uso mais eficiente dos recursos naturais e insumos na produção animal e vegetal.
- Intensificar ações que visem aumentar a previsibilidade da ocorrência de pragas e doenças.
- Preservar a diversidade genética por meio da coleta, manutenção e caracterização de bancos de germoplasma.
- Fortalecer articulações público-privadas e público-públicas para prover sistemas de gestão integrada de riscos na agricultura.
- Fortalecer o sistema de defesa sanitária agropecuária e de pesquisa para reduzir os riscos sanitários animais e vegetais, os estresses bióticos e abióticos e os impactos de eventos climáticos.
- Desenvolver novas formulações de fertilizantes, diminuindo riscos ambientais, sociais e econômicos.
- Realizar programas de PD&I para o desenvolvimento de novas tecnologias, produtos e processos em ambiente tropical e subtropical.
- Integrar sistemas de informação e bases de dados de risco climático com informações de mercado, recursos naturais, sanidade (animal e vegetal), e logística e infraestrutura.
- Desenvolver fontes alternativas de nutrientes e aumentar a produção nacional de fertilizantes, no intuito de diminuir a dependência internacional.
- Promover o uso mais eficiente de fertilizantes e corretivos na produção agrícola.
- Implementar políticas públicas que promovam gestão integrada de risco no sistema agroalimentar.

Desafios em destaque

Agregação de valor nas cadeias produtivas agrícolas

Desafios

- Desenvolver novos sistemas de produção que considerem aspectos da multifuncionalidade do espaço rural, integrando a produção de alimentos, fibras e energia às atividades econômicas não agrícolas, tais como turismo rural e serviços ecossistêmicos.
- Ampliar a automação e a agricultura de precisão nas cadeias produtivas com foco na agregação de valor à seus produtos, serviços e processos.
- Intensificar o uso da agricultura de precisão para identificar locais de produção mais adequados para culturas e variedades específicas, com certificação de origem e procedência.
- Desenvolver insumos agropecuários de alta eficiência, de liberação prolongada ou para compostos-alvo que possam agregar valor às cadeias produtivas agrícolas.
- Desenvolver processos de produção, reaproveitamento e otimização de fontes energéticas para a utilização sustentável de matérias-primas renováveis.
- Prospectar novos materiais para melhoria de processos agroindustriais, como fertilização e aplicação de defensivos com liberação controlada e localizada e descontaminação de águas.
- Desenvolver novos materiais a partir de produtos e resíduos das cadeias produtivas agroalimentares para usos alimentares e não alimentares.
- Gerar novos polímeros, substâncias e biomoléculas sintetizadas em plataformas biotecnológicas.
- Prospectar a bioacessibilidade, biodisponibilidade e eficácia in vitro e in vivo de compostos de interesse estratégico para a agricultura.
- Desenvolver técnicas de processamento de alimentos para obtenção de novos produtos industrializados, para públicos-alvo específicos – atletas, idosos, crianças, entre outros – e para nutrição animal.
- Identificar materiais da agrobiodiversidade brasileira com potencial para uso comercial ou incorporação a programas de melhoramento genético.
- Promover ações de agregação de valor para a geração de renda na agricultura familiar.
- Desenvolver mecanismos para certificação de produtos oriundos dos sistemas integrados.
- Analisar e caracterizar a potencialidade da agrobiodiversidade para a geração de biocombustíveis (especialmente etanol e biodiesel) e produtos da química verde.

- ❖ Desenvolver novos sistemas de produção que considerem aspectos da multifuncionalidade do espaço rural, integrando a produção de alimentos, fibras e energia às atividades econômicas não agrícolas, tais como turismo rural e serviços ecossistêmicos.
- ❖ Intensificar o uso da agricultura de precisão para identificar locais de produção mais adequados para culturas e variedades específicas, com certificação de origem e procedência.
- ❖ Desenvolver insumos agropecuários de alta eficiência e processos de produção, reaproveitamento e otimização de fontes energéticas para a utilização sustentável de matérias-primas renováveis.
- ❖ Prospectar novos materiais para melhoria de processos agroindustriais, como fertilização e aplicação de defensivos com liberação controlada e localizada e descontaminação de águas.
- ❖ Desenvolver técnicas de processamento de alimentos para obtenção de novos produtos industrializados, para públicos-alvo específicos – atletas, idosos, crianças, entre outros – e para nutrição animal.
- ❖ Identificar materiais da agrobiodiversidade brasileira com potencial para uso comercial, industrial ou incorporação a programas de melhoramento genético.

Desafios em destaque

Protagonismo dos consumidores

Desafios

- Monitorar continuamente o perfil e os desejos dos consumidores (intermediários e finais) e as tendências de consumo agroalimentares.
- Monitorar o comportamento e o consumo de alimentos nos diferentes estratos de renda (por exemplo, analisar a incidência de obesidade e outros problemas de saúde, associados aos hábitos de consumo em cada classe de renda).
- Desenvolver tecnologias alinhadas com a transformação digital, direcionadas às tendências de consumo de alimentos, fibras e energia.
- Gerar e difundir informações a respeito da origem, qualidade, métodos de produção, impactos ambientais e sociais, entre outros, da produção agrícola, tais como bem-estar animal e o adequado uso de insumos agrícolas.
- Utilizar a biodiversidade brasileira de maneira sustentável, enaltecendo fatores como autenticidade, especificidade e regionalidade.
- Ampliar análises e estudos de plantas alimentícias não convencionais (PANCs) para o desenvolvimento de novos produtos alimentícios.
- Criar novos produtos e processos para o setor alimentício, direcionados para nichos de mercado com demanda crescente, tais como produtos orgânicos, probióticos, vitamínicos, alergênicos, bioestimulantes, produtos gourmet e premium.
- Produzir alimentos com os atributos de qualidade e confiabilidade, de acordo com as mudanças de percepção do consumidor e das legislações.
- Desenvolver produtos com atributos adicionais de qualidade nutricional, segurança, durabilidade, praticidade, porcionamento, conveniência, bem como novas embalagens, entre outros.
- Desenvolver alimentos com base nos diferentes hábitos e culturas alimentares regionais.
- Ampliar e diversificar a produção de alimentos biofortificados com foco nos aspectos de saúde e nutrição dos alimentos, em especial para as classes de renda mais baixa.

- ❖ Monitorar continuamente o perfil, o comportamento e os desejos dos consumidores (intermediários e finais) e as tendências de consumo agroalimentares.
- ❖ Desenvolver tecnologias alinhadas com a transformação digital, direcionadas às tendências de consumo de alimentos, fibras e energia.
- ❖ Gerar e difundir informações a respeito da origem, qualidade, métodos de produção, impactos ambientais e sociais, entre outros, da produção agrícola, tais como bem-estar animal e o adequado uso de insumos agrícolas.
- ❖ Utilizar a biodiversidade brasileira de maneira sustentável, enaltecendo fatores como autenticidade, especificidade e regionalidade.
- ❖ Criar novos produtos e processos para o setor alimentício, direcionados para nichos de mercado com demanda crescente, tais como produtos orgânicos, probióticos, vitamínicos, alergênicos, biofortificados, bioestimulantes, produtos gourmet e premium.
- ❖ Desenvolver produtos com atributos adicionais de confiabilidade, qualidade nutricional, segurança, durabilidade, praticidade, porcionamento, conveniência, bem como novas embalagens, entre outros.

Desafios em destaque

- ❖ Desenvolver e adaptar plataformas digitais para suporte à tomada de decisão na agricultura, baseadas em modelos matemáticos, estatísticos e computacionais com o uso de inteligência artificial, visão computacional e processamento de imagens.
- ❖ Desenvolver e adaptar soluções de tecnologia da informação em apoio à rastreabilidade e à certificação de produtos que envolvam integração de sistemas, processamento de imagens e marcadores moleculares, dentre outros.
- ❖ Desenvolver novas tecnologias e insumos derivados da biologia sintética aplicados ao diagnóstico por biossensores e para o controle zootossanitário.
- ❖ Elevar o potencial produtivo da biomassa da bioenergia e dos resíduos agroindustriais em químicos de alto valor.
- ❖ Explorar novos modelos de negócios digitais, para compartilhar informações técnico-científicas públicas e privadas.
- ❖ Promover a transformação digital no modelo organizacional e de gestão dos processos de inovação, na forma de atuação e nas estruturas de CT&I.

Convergência tecnológica e de conhecimentos na agricultura

Desafios

- Estabelecer "laboratórios tecnológicos colaborativos e experimentais" para pesquisa avançada em agricultura digital.
- Promover a comunicação aberta de dados e informações em todas as esferas (rural-rural – rural-urbana).
- Ampliar e fortalecer a infraestrutura de processamento de imagens de sensoriamento remoto de alta resolução espacial, temporal e espectral com foco na agricultura digital.
- Utilizar novos meios de comunicação seguros e estrutura cibernética para processamento de complexidade algorítmica e/ou grandes volumes de dados no apoio à tomada de decisão em tempo real e ao desenvolvimento científico.
- Promover a cobertura de grandes extensões de área de produção agrícola com dispositivos atuadores e sensores, para aplicações em agricultura de precisão.
- Promover a ciência cidadã (citizen science) para valorizar e incorporar o conhecimento local sobre processos e fenômenos e para validar resultados e produtos obtidos em organizações de pesquisa.
- Desenvolver e adaptar plataformas digitais para suporte à tomada de decisão na agricultura, baseadas em modelos matemáticos, estatísticos e computacionais com o uso de inteligência artificial, visão computacional e processamento de imagens.
- Desenvolver plataformas digitais para elevar a interação e conectividade entre produtores rurais e especialistas agroalimentares.
- Ampliar PDI em telemetria, IoT, big data, analytics, Vants, impressoras 3D e 4D, entre outros, fomentando as chamadas smart farming.
- Desenvolver e adaptar soluções de tecnologia da informação em apoio à rastreabilidade e à certificação de produtos que envolvam integração de sistemas, processamento de imagens e marcadores moleculares, dentre outros.
- Desenvolver novos insumos biológicos (DNA, RNA, imunógenos, proteínas, carboidratos, etc.) para o controle zootossanitário.
- Desenvolver usos inovadores de RNAi, para aplicação, por exemplo, no controle de pragas e doenças em plantas e animais.
- Desenvolver e aprimorar métodos de transfecção voltados à engenharia genética de espécies animais de interesse econômico, social e ambiental.
- Desenvolver novos processos de engenharia genética em substituição aos processos químicos convencionais.
- Ampliar a utilização da engenharia genética para novas rotas metabólicas para a obtenção de biofertilizantes, bioenzimas, processos fermentativos e processos aplicados à produção de biocombustíveis em biorrefinarias, entre outros.
- Obter moléculas bioativas para incrementos na FBN, como compostos fenólicos e outros indutores dos genes da nodulação.
- Desenvolver novos modelos de negócios digitais, para compartilhar informações técnico-científicas públicas e privadas.

Organizacionais em Ciência, Tecnologia e Inovação

Desafios

- Fortalecer a articulação público-privada e público-pública, visando integrar investimentos e esforços estruturais diante das rupturas tecnológicas crescentes e ampliar o acesso à saúde, à educação e à segurança alimentar das comunidades rurais, a fim de minimizar as desigualdades regionais.
- Amplificar a análise integrada das incertezas e riscos econômicos, sociais e ambientais em escalas regionais e sua influência global no planejamento estratégico da organização das diferentes cadeias produtivas agrícolas.
- Definir estratégias de planejamento territorial visando ao uso e à ocupação do solo via nexo de produção alimentar e energias renováveis, conservação e preservação ambiental.
- Identificar e analisar novos padrões de consumo visando atender às crescentes exigências do consumidor em saudabilidade, praticidade, qualidade, confiabilidade, sensorialidade, prazer, sustentabilidade e ética da produção e consumo de alimentos e derivados.
- Contribuir para políticas públicas regionalizadas visando ao maior dinamismo organizacional científico-industrial-institucional, apoiando arranjos produtivos agroindustriais e sua integração aos mercados locais.
- Estabelecer novas conexões entre sistemas de conhecimento tradicionais e científicos envolvendo múltiplos atores e agentes públicos e privados para gerar inovações sociais e tecnológicas.
- Aprimorar articulações para construção de redes institucionais de múltiplos atores – do governo, da sociedade civil organizada e do setor privado – com articulações intersetoriais e intergovernamentais para desenvolver tecnologias e práticas voltadas também à agricultura urbana e periurbana.
- Melhorar a capacitação, tanto pública quanto privada, técnica e profissional, bem como o acesso a tecnologias, inovações e conhecimentos de gestão das propriedades agrícolas, a fim de atender às diferentes classes rurais e às necessidades específicas de gênero (avançando na equidade de gênero).
- Fortalecer alianças estratégicas nacionais e internacionais, conjugando atores e ações governamentais, do setor privado e da sociedade civil organizada para maior acesso a informações, tecnologias, financiamentos e mercados.
- Desenvolver estratégias de comunicação rural-urbana e Brasil-Mundo, fortalecendo a importância estratégica da produção de alimentos saudáveis e da agroenergia limpa, ambas ambientalmente sustentáveis.

Desafios em destaque

- ❖ Fortalecer a articulação público-privada e público-pública, visando integrar investimentos e esforços estruturais diante das rupturas tecnológicas crescentes, a fim de minimizar as desigualdades regionais.
- ❖ Amplificar a análise integrada das incertezas e riscos econômicos, sociais e ambientais em escalas regionais e sua influência global no planejamento estratégico da organização das diferentes cadeias produtivas agrícolas.
- ❖ Definir estratégias de planejamento territorial visando ao uso e à ocupação do solo via nexo de produção alimentar e energias renováveis, conservação e preservação ambiental.
- ❖ Contribuir para políticas públicas regionalizadas visando ao maior dinamismo organizacional científico-industrial-institucional, apoiando arranjos produtivos agroindustriais e sua integração aos mercados locais.
- ❖ Aprimorar articulações para construção de redes institucionais de múltiplos atores – do governo, da sociedade civil organizada e do setor privado – com articulações intersetoriais e intergovernamentais para desenvolver tecnologias e práticas voltadas também à agricultura urbana e periurbana.
- ❖ Melhorar a capacitação, tanto pública quanto privada, técnica e profissional, bem como o acesso a tecnologias, inovações e conhecimentos de gestão das propriedades agrícolas, a fim de atender às diferentes classes rurais e às necessidades específicas.
- ❖ Fortalecer alianças estratégicas nacionais e internacionais, conjugando atores e ações governamentais, do setor privado e da sociedade civil organizada para maior acesso a informações, tecnologias, financiamentos e mercados.
- ❖ Desenvolver estratégias de comunicação rural-urbana e Brasil-Mundo, fortalecendo a importância estratégica da produção de alimentos saudáveis e da agroenergia limpa, ambas ambientalmente sustentáveis.