

**Brasil**

**Estudo para a Coleta e Confirmação de  
Informações Básicas relacionadas ao  
Desenvolvimento de Agronegócio  
Inteligente e Sustentável**

**Relatório Final (Português)**

**Março, 2020**

**Agência de Cooperação  
Internacional do Japão (JICA)**

**Nippon Koei Lac do Brasil Ltda**

BR
JR
20-002



# **Estudo para a Coleta e Confirmação de Informações Básicas relacionadas ao Desenvolvimento de Agronegócio Inteligente e Sustentável**

## **Relatório Final**

I.	Objetivos e Pré-condições do Trabalho.....	I-1
I.1	Objetivos do Trabalho .....	I-1
I.2	Pré-condições do Trabalho.....	I-3
I.2.1	Temas de Escala Mundial (Problemas de Alimentos e Aquecimento Global).....	I-3
I.2.2	Área Objeto.....	I-4
II	Ordenamento dos Efeitos Espaciais / Qualitativos da Floresta Tropical da Amazônia devido ao Desenvolvimento Agrícola .....	II-1
II.1	Situação Atual da Agropecuária e da Cadeia de Valores Agropecuária do Brasil .....	II-1
II.1.1	Visão Geral da Agropecuária no Brasil .....	II-1
II.1.2	Pecuária.....	II-17
II.1.3	Formação da Cadeia de Valores.....	II-24
II.2	Previsão da Oferta e Demanda de Alimentos e a Função do Brasil no Mercado Mundial de Alimentos de Acordo com os Principais Órgãos Internacionais e Órgãos de Análises Públicos e Privados do Brasil.....	II-26
II.2.1	Valores Estimados por Órgãos Internacionais.....	II-26
II.2.2	Valores de Estimativas de Órgãos Relacionados do Brasil.....	II-27
II.3	Situação Atual da Agropecuária na Área da Amazônia Legal .....	II-29
II.3.1	Situação Atual da Amazônia e o Posicionamento na Agropecuária.....	II-29
II.3.2	Posicionamento da Pecuária.....	II-32
II.4	Situação de Uso do Solo e do Desenvolvimento Agrícola na Área da Amazônia .....	II-33
II.4.1	Distribuição das Áreas de Proteção Ambiental .....	II-33
II.4.2	Condições do Uso do Solo .....	II-33
II.4.3	Padrão de Uso do Solo.....	II-36
II.4.4	Condições do Desmatamento .....	II-37
II.5	Situação Atual do Desenvolvimento na Área Amazônica .....	II-39
II.5.1	Empreendimentos de Assentamento .....	II-39
II.5.2	Corredores de Transporte .....	II-41
II.6	Relação entre Redução das Cargas Ambientais, Controle da Pressão do Desmatamento e Introdução da Agricultura Inteligente na Floresta Tropical Amazônica.....	II-43
II.6.1	Condições para a Redução da Carga Ambiental na Floresta Tropical Amazônica .....	II-43
II.6.2	Condições para o Controle da Pressão do Desmatamento.....	II-48

II.6.3	Condições para a Introdução da Agricultura Inteligente e Redução das Cargas Ambientais devido à Introdução .....	II-48
III	Esforços Prioritários, Estrutura Legislativa e Tendências da Reforma Institucional para a Agricultura Sustentável do Brasil .....	III-1
III.1	Informações Relacionadas às Políticas para Aumentar os Alimentos dos Setores Públicos e Privados do Setor de Agropecuária .....	III-1
III.1.1	Medidas Recomendadas pelo MAPA.....	III-2
III.1.2	Medidas Regulatórias do Governo .....	III-5
III.1.3	Funções do Setor Privado .....	III-10
III.2	Esforços para a Conservação Ambiental na Promoção da Produção Agrícola e Políticas dos Órgãos Públicos .....	III-11
IV	Diretrizes / Esforços / Políticas do Governo Brasileiro e Tendências Técnicas Privadas que Incluem Empresas Startup no Setor de Agricultura Inteligente .....	IV-1
IV.1	Políticas / Esforços / Reforma do Sistema no Brasil .....	IV-2
IV.2	Situação Atual da Agricultura Inteligente no Brasil.....	IV-4
IV.2.1	Medidas do Governo .....	IV-6
IV.2.2	Situação Atual do Setor Privado.....	IV-10
IV.2.3	Estrutura dos Produtores que Aceitem a Agricultura de Inteligente .....	IV-17
IV.3	Exemplos de Esforços dos Setores Público-Privado na Introdução da Agricultura Inteligente nos Vários Setores .....	IV-21
IV.3.1	EMBRAPA .....	IV-21
IV.3.2	Empresas Multinacionais.....	IV-23
IV.3.3	Empresas Start Up .....	IV-28
IV.4	Exemplo de Introdução da Agricultura Inteligente e Seu Resultado.....	IV-32
IV.4.1	Exemplo do Estado do Mato Grosso.....	IV-33
IV.4.2	Exemplo de Propriedade Administrada Empresarialmente .....	IV-34
IV.5	Possibilidade e Problemas na Introdução da Agricultura Inteligente .....	IV-36
IV.5.1	Possibilidade da Introdução da Agricultura Inteligente .....	IV-37
IV.5.2	Problemas na Introdução da Agricultura Inteligente .....	IV-38
V.	Considerações de Medidas para os Problemas na Introdução da Agricultura Inteligente.....	V-1
V.1	Diretrizes da Agricultura Inteligente para Contribuir na Conservação da Amazônia e Aumentar Alimentos.....	V-1
V.2	Estratégias de Desenvolvimento Agropecuário que tem como Objetivo Principal a Conservação da Amazônia.....	V-4
V.3	Análises dos Problemas e Possibilidade de Contribuição na Introdução da Agricultura Inteligente .....	V-5
V.3.1	Problemas Técnicos .....	V-6

V.3.2	Problemas na Disseminação .....	V-6
V.3.3	Problemas na Administração.....	V-7
V.4	Análises dos Problemas da Inovação Técnica da Agricultura e da Possibilidade de Contribuição .....	V-7
V.4.1	Existência de Tecnologia Relacionada / Material / Serviço Privado .....	V-9
V.4.2	Necessidade de Participação de Órgãos Públicos .....	V-10
V.5	Matriz “Problema x Motivo x Solução” .....	V-11
V.6	Proposta.....	V-14
V.6.1	Conceito da Construção do Big Data / IA.....	V-14
V.6.2	Conceito de Promoção da Pecuária Inteligente para os Pequenos Pecuáristas da Amazônia.....	V-18

## SIGLAS

ABIEC	Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes
AI	Inteligência Artificial
ANA	Agência Nacional de Águas
CAR	Cadastro Ambiental Rural
CEBAP	Comissão Brasileira de Agricultura de Precisão
CONAB	Companhia Nacional de Abastecimento
CNPJ	Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica
CPF	Cadastro de Pessoas Físicas
DF	Distrito Federal
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FAO	Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura
GVC	Cadeia Global de Valor
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
TIC	Tecnologias da Informação e da Comunicação
IMEA	Instituto Mato-grossense de Economia Agropecuária
IdC	Internet das coisas
IPAM	Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
TI	Tecnologia da informação
OECD/	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
PPI	Programa de Parcerias de Investimentos

## I. Objetivos e Pré-condições do Trabalho

### I.1 Objetivos do Trabalho

O objetivo do presente estudo, o “Estudo para a Coleta e Confirmação de Informações Básicas relacionadas ao Desenvolvimento de Agronegócio Inteligente e Sustentável”, é coletar informações básicas neste setor para formar uma cooperação do Governo Japonês ao Brasil para tornar possível uma agricultura sustentável visando a redução das cargas ambientais/pressão do desmatamento na Floresta tropical da Amazônia. Mais concretamente, serão coletadas informações sobre os seguintes itens.

1. Organizar os impactos espaciais / qualitativos do desenvolvimento agrícola sobre a floresta tropical amazônica (situação atual e após a promoção da agricultura inteligente);
2. Ordenar os problemas sobre os esforços prioritários, estrutura legislativa, tendência da reforma regulamentária e esforços relacionados no Brasil voltado à agricultura sustentável para controlar a carga ambiental / pressão do desmatamento na floresta tropical da Amazônia (esforços no setor de infraestrutura, esforços públicos e privados para a introdução da agricultura de precisão, tecnologia agrícola, etc.);
3. Ordenar os problemas / motivos da agricultura inteligente no Brasil e compilar medidas para solucionar os problemas;
4. Ordenar os problemas / motivos extraídos e compilar em forma de matriz “Problema x Motivo x Solução” as medidas de solução dos problemas;
5. Propor uma nova formação de cooperação relacionado ao desenvolvimento do agronegócio inteligente.

No presente estudo serão coletadas informações para que se possa conhecer a realidade da agropecuária no Brasil, função do Brasil no comércio de alimentos mundial e situação atual da floresta tropical amazônica. Em paralelo, serão coletadas informações da situação atual da agricultura inteligente e resultados esperados do desenvolvimento tecnológico, e serão ordenados os problemas para a promoção da agricultura inteligente. O presente estudo terá as seguintes diretrizes para ordenar os temas apresentados acima.

Diretrizes da Coleta de Informações

Temas	Diretrizes da Coleta de Informações
1. Ordenamento dos efeitos espaciais / qualitativos sobre a floresta tropical amazônica devido ao desenvolvimento agrícola	<ul style="list-style-type: none"><li>• Situação atual da agropecuária no Brasil (produção de grãos, produção de carne) e formação de cadeia de valores na agropecuária</li><li>• Previsão do fornecimento e demanda de alimentos dos principais órgãos internacionais e a função do Brasil no mercado internacional de alimentos</li><li>• Metas a serem atingidas em 2050 e medidas necessárias para o Brasil voltadas à amenização do fornecimento e demanda de alimentos no mundo</li><li>• Situação atual da agropecuária na Amazônia, função da região amazônica na produção agropecuária e pressão do desenvolvimento devido ao progresso da agropecuária</li><li>• Análise / ordenamento das informações relacionadas à situação atual do uso do solo e do desenvolvimento da agricultura na região amazônica</li><li>• Esforços dos órgãos relacionados ao desenvolvimento agrícola voltados à</li></ul>

	<p>conservação da Amazônia e ao controle da pressão do desenvolvimento</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Situação atual do desenvolvimento da região amazônica (melhoria da infraestrutura)</li> <li>• Possibilidade futura da promoção do desenvolvimento da região amazônica</li> <li>• Ordenamento da relação entre a redução da carga sobre o ambiente da floresta tropical da Amazônia, controle da pressão do desmatamento e introdução da agricultura inteligente</li> </ul>
2. Ordenamento dos temas sobre os esforços prioritários, estrutura legislativa, tendência da reforma regulamentária e esforços relacionados no Brasil voltado à agricultura sustentável	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coleta / análise de informações relacionadas à política voltada ao aumento de alimentos pelo setor público / privado no setor da agropecuária</li> <li>• Esforços e políticas dos órgãos públicos para a proteção ambiental</li> <li>• Esforços e medidas de promoção da agropecuária dos setores públicos / privados para a modernização da agricultura</li> <li>• Coleta / análise de informações relacionadas às condições para possibilitar a introdução da agropecuária intensiva</li> <li>• Possibilidade do controle do desenvolvimento através da rastreabilidade</li> </ul>
3. Ordenar as diretrizes / esforços / reforma regulatória do governo brasileiro e tendências da tecnologia privada incluindo empresas start up no setor de agricultura inteligente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Situação atual da agricultura inteligente no Brasil</li> <li>• Necessidade e problemas da introdução da agricultura inteligente (agricultura intensiva)</li> <li>• Coleta / análise de informações relacionadas a exemplos de esforços do setor público / privado na introdução da agropecuária inteligente em vários setores</li> <li>• Exemplos de introdução da agricultura inteligente utilizando tecnologias digitais como Big Data, IA, cadeia em blocos</li> <li>• Exemplos de introdução da agricultura inteligente e seus resultados (pesquisa de amostras)</li> </ul>
4. Ordenar os problemas / motivos extraídos e compilar em forma de matriz “Problema x Motivo x Solução” as medidas de solução dos problemas	<p>Analisar os seguintes pontos de vista da conservação da Amazônia e do aumento de alimentos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análise dos problemas e da possibilidade de contribuição no setor de infraestrutura</li> <li>• Análise dos problemas e da possibilidade de contribuição na introdução da agricultura inteligente</li> <li>• Análise dos problemas e da possibilidade de contribuição na atual legislação / estrutura para a introdução da agricultura inteligente</li> <li>• Análise dos problemas e da possibilidade de contribuição na inovação da tecnologia agrícola</li> <li>• Apresentação da matriz “Problema x Motivo x Solução”</li> </ul>
5. Discussão sobre o conteúdo e diretrizes do Estudo com a Representação da JICA no Brasil e o Escritório da	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diretrizes da agricultura inteligente relacionadas à conservação da Amazônia e ao aumento de alimentos</li> <li>• Estratégias de desenvolvimento agropecuário tendo como principal a conservação da Amazônia</li> <li>• Proposta de formação de uma nova cooperação relacionada ao desenvolvimento do agronegócio inteligente voltado à conservação da</li> </ul>

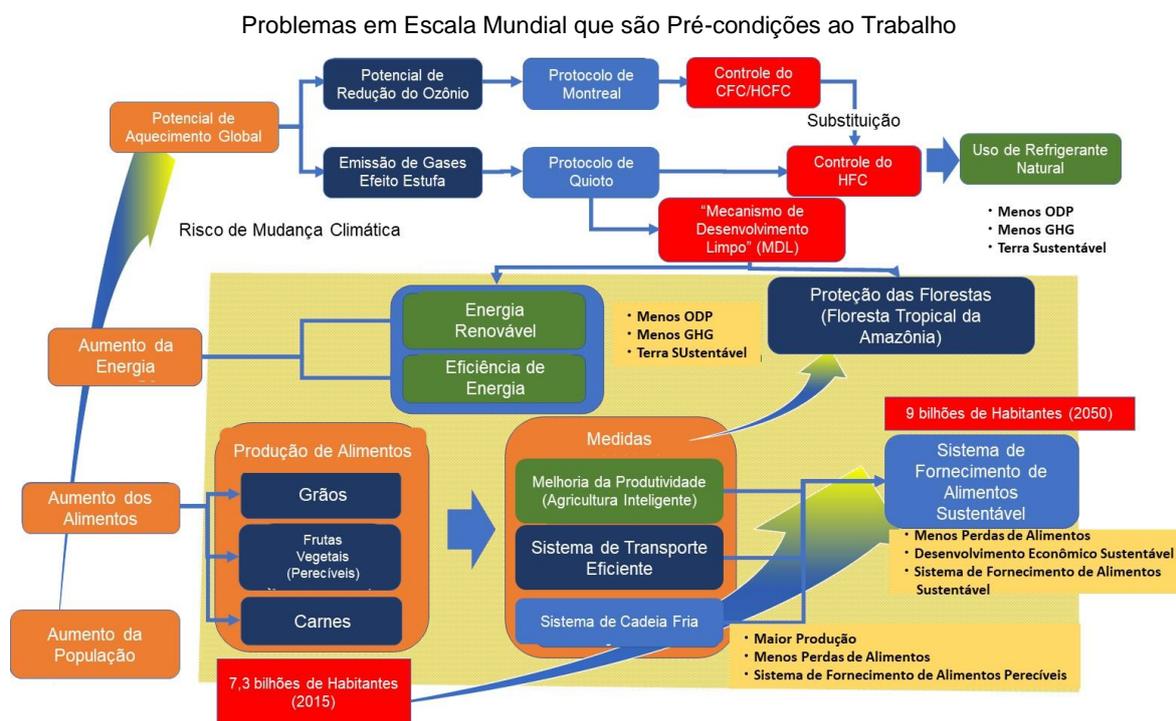
JICA em Brasília	Amazônia
6. Entrega do relatório e realização de seminário	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboração do relatório</li> <li>• Elaboração do resumo do relatório e material de apresentação</li> </ul>

Fonte: Elaborado pelo Equipe de Estudo

## I.2 Pré-condições do Trabalho

### I.2.1 Temas de Escala Mundial (Problemas de Alimentos e Aquecimento Global)

De acordo com as Nações Unidas<sup>1</sup>, estima-se que a população mundial chegará a 9 a 10 bilhões em 2050, assim, enfrentaremos vários tipos de problemas a serem solucionados em escala mundial. Os recursos da Terra são limitados, e para suportar essa população serão necessárias várias medidas como para o aumento da demanda de alimentos, aumento da demanda de energia e para o aquecimento global. Com relação à demanda de alimento mundial, será necessário fornecer grãos, verduras, frutas e carnes dentro dos recursos limitados, e será necessário reduzir as perdas de alimentos junto com o aumento da produção. Também, é necessário melhorar a eficiência da energia e conservar as florestas como medida contra o aquecimento global, e a conservação da floresta amazônica é um tema importante para o planeta. A figura a seguir mostra os problemas em escala mundial que o planeta está tendo.



Fonte: Elaborado pelo Equipe de Estudo

<sup>1</sup> [https://www.unic.or.jp/news\\_press/info/33789/](https://www.unic.or.jp/news_press/info/33789/)

Do ponto de vista da oferta e demanda mundial por alimentos, a previsão de vários órgãos como a OECD/FAO e Ministério da Agricultura dos EUA é de que a função que o Brasil tem irá aumentar rapidamente, principalmente na produção de grãos e de carne. O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Brasil prevê que até 2028/29 deverá ter um aumento de 27% para grãos e 27% para carnes em relação ao ano 2018/19. E se esta proporção continuar até 2050 será necessário um aumento aproximado de 70% na produção de grãos e carnes em relação ao atual. A área cultivada de soja em 2019 foi de aproximadamente 35 milhões de hectares, assim em um cálculo simples, em 2050 será necessária uma área de cultivo de 24 milhões de hectares a mais. A área de cultivo de soja do Mato Grosso em 2018 foi de 9,5 milhões de hectares, assim será necessário um aumento da área de aproximadamente 2,5 vezes dessa área. Este aumento elevará a probabilidade de se cultivar grãos na área a Amazônia Legal, podendo-se pensar que há o risco da área da Amazônia Legal ser envolvido na onda de desenvolvimento. Para reduzir a pressão deste desenvolvimento serão necessárias medidas em todo o território nacional, assim além do uso eficaz da terra (promoção de 2 a 3 safras) nas áreas já existentes, pensa-se que será necessário aumentar a produtividade unitária.

Do ponto de vista do aquecimento global, são itens importantes para o planeta a redução do coeficiente de destruição da camada de Ozônio, redução dos gases de efeito estufa, além da conservação da floresta tropical amazônica. Dizem que há uma floresta tropical de aproximadamente 3.546.000 km<sup>2</sup> na Amazônia, mas, por outro lado, dizem que ocorrem desmatamentos de aproximadamente 7.700 km<sup>2</sup> anualmente. Assim, é um importante tema para o planeta conservar a floresta amazônica como medida contra o aquecimento global reduzindo os desmatamentos da Amazônia.

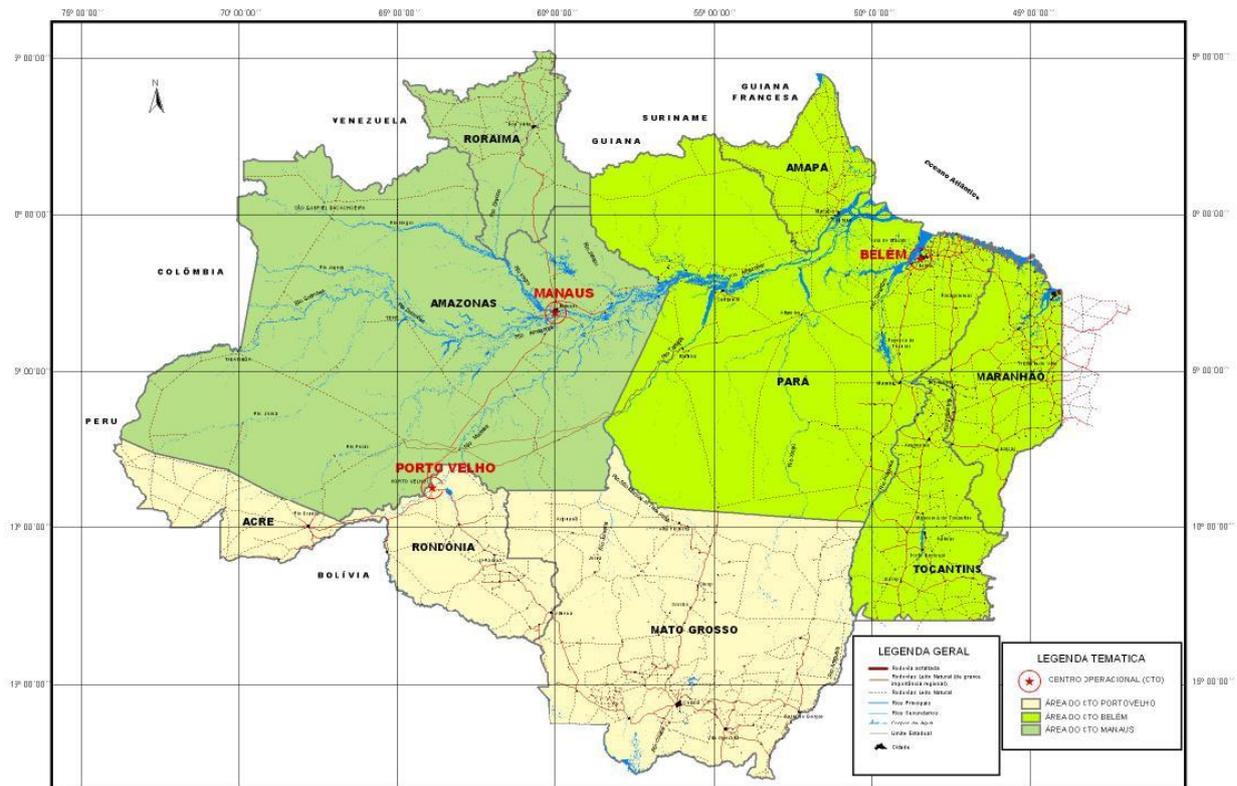
No presente trabalho, serão coletadas informações necessárias para que se possa conhecer os problemas e a situação atual da agropecuária do Brasil, diretrizes da introdução da agricultura inteligente, posicionamento da agricultura na área da Amazônia na agropecuária do Brasil e a necessidade e problemas na introdução da agricultura inteligente.

Assim, será analisado de modo macro as funções do Brasil para se atingir uma estrutura sustentável de demanda e oferta de alimentos no mundo, diretrizes e situação atual do desenvolvimento da agropecuária no Brasil e seus problemas, e os resultados e problemas da introdução da agricultura inteligente para se atingir isso. Além disso, serão coletadas informações que possam esclarecer as funções de órgãos públicos e privados para a introdução da agricultura inteligente e conservação da Amazônia.

### **I.2.2 Área Objeto**

A área objeto do presente estudo inclui os 9 estados da área da Amazônia Legal. Por regra seriam 7 estados da região norte, 1 estado da região centro-oeste e 1 estado da região nordeste que são incluídos na área da Amazônia Legal. Uma parte do estado do Maranhão não é incluída na área da Amazônia Legal, mas serão coletadas informações incluindo todo o estado do Maranhão.

## Área da Amazônia Legal

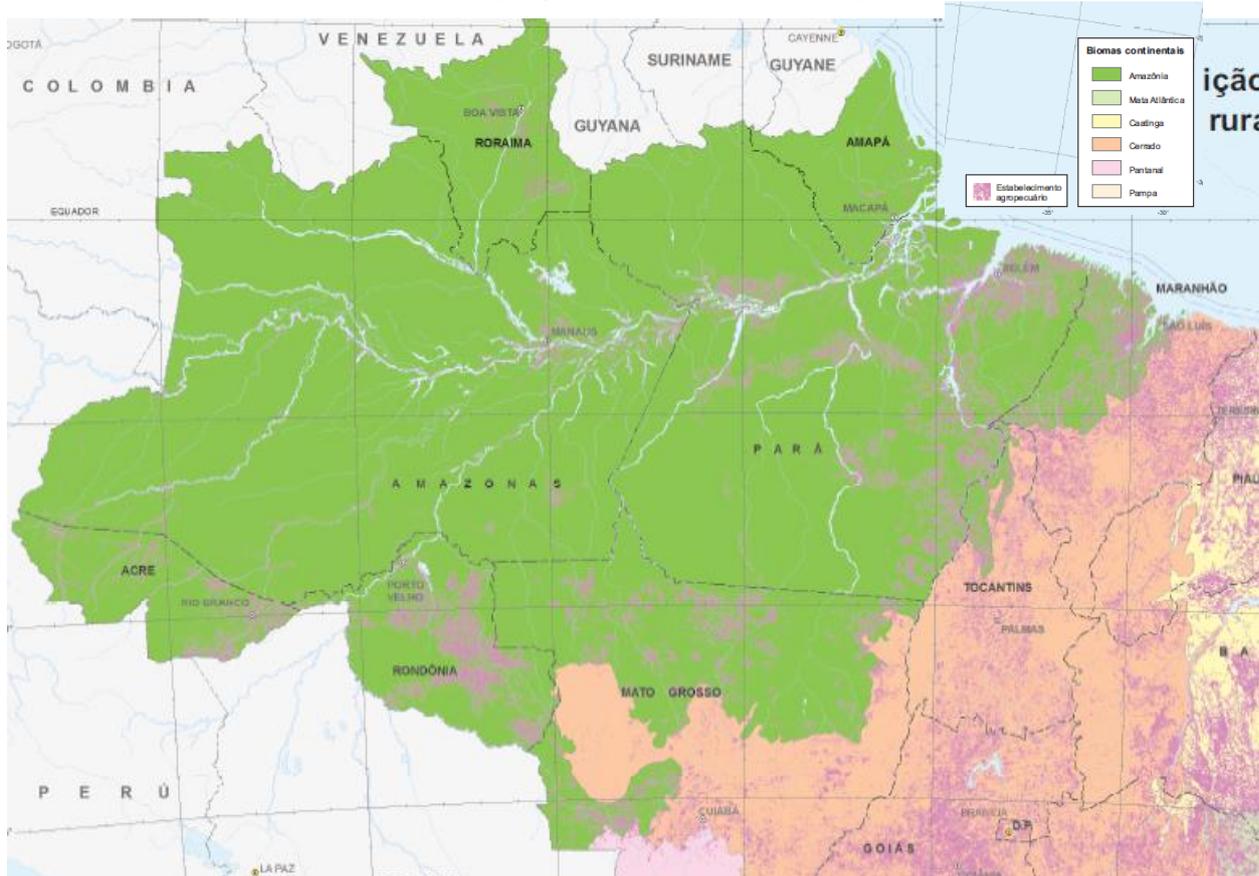


Fonte: Elaborado pelo Equipe de Estudo

A Amazônia possui várias definições como a bacia do rio Amazonas, área da Amazônia Legal e área de vegetação amazônica. A área da Amazônia Legal tem 5.084.000 km<sup>2</sup>, e é formada pela bacia do rio Amazonas (3.879.500 km<sup>2</sup> no Brasil)<sup>2</sup>, estado do Tocantins (277.000 km<sup>2</sup>) e o estado do Maranhão (329.000 km<sup>2</sup>). Esta área legal é dividida, do ponto de vista da vegetação, em vegetação Amazônica (4.197.000 km<sup>2</sup>) e vegetação do Cerrado (892.000 km<sup>2</sup>).

2 <http://www.snirh.gov.br/porta/snirh/centrais-de-conteudos/conjuntura-dos-recursos-hidricos/regioeshidrograficas2014.pdf>

## Divisão da Vegetação na Área da Amazônia Legal



Fonte: [https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv633372\\_cap2.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv633372_cap2.pdf)

Obs: ■: Área da Vegetação Amazônica, ■ Área da Vegetação de Cerrado, ■ Área Agrícola

Apesar da área agrícola estar distribuída nos dois tipos de vegetações, a amazônica e do cerrado, a porcentagem da área agrícola na vegetação amazônica é pequena.

## II Ordenamento dos Efeitos Espaciais / Qualitativos na Floresta Tropical da Amazônia devido ao Desenvolvimento Agrícola

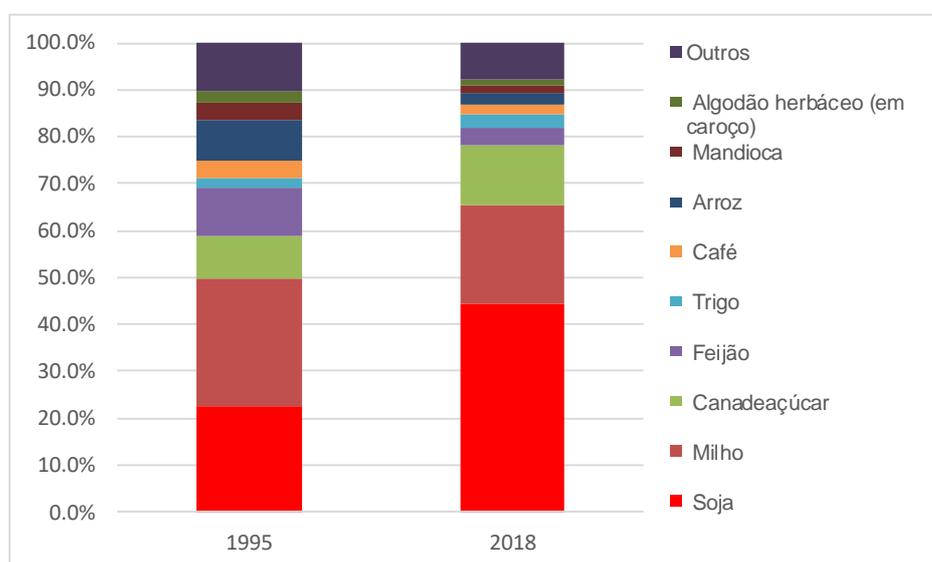
### II.1 Situação Atual da Agropecuária e da Cadeia de Valores Agropecuária do Brasil

#### II.1.1 Visão Geral da Agropecuária no Brasil

##### (1) Agropecuária do Brasil

A agricultura Brasileira é representada pela soja, milho e cana-de-açúcar, e a área cultivada destes 3 produtos em 2018 foi de 80% da área total cultivada, e se adicionarmos mais 6 produtos, o feijão, trigo, café, arroz, mandioca e algodão, chegaríamos quase a 90% da área, assim a forma da agricultura possui forte tendência à monocultura. No gráfico a seguir apresenta-se a proporção da área cultivada dos principais produtos em 1995 e 2018.

Proporção da Área Cultivada dos Principais Produtos em 1995 e 2018



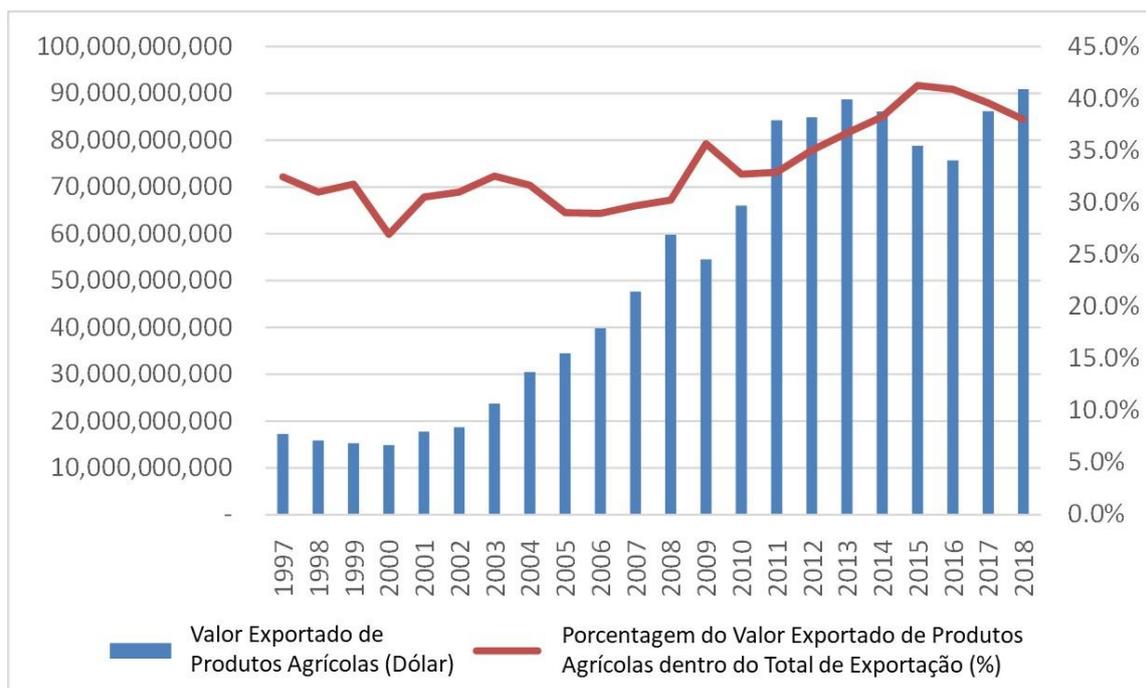
Fonte: IBGE, SIDRA, ACERVO, Produção Agrícola Municipal

A área cultivada com soja em 2018 foi de 44% da área total cultivada, e se acrescentarmos o milho esta área atingiu aproximadamente 65% do total. Futuramente, com o aumento da demanda mundial por grãos, estima-se que esta tendência será mais forte ainda. No entanto, deve-se ressaltar que este aumento da área cultivada foi devido à transferência de pastagens extensivas para a soja e o cultivo do milho sendo realizado principalmente na entressafra da soja, sendo assim, não é que houve um aumento na área agrícola. A forma de produção da soja no Brasil é empresarial, onde o produtor realiza 2 safras, além de existirem agricultores que estão introduzindo a terceira safra para evoluir para uma agricultura com base em utilizar eficazmente os recursos. Por isso, está sendo importante a introdução da agricultura inteligente por parte dos produtores, onde se dá importância em se utilizar ao máximo os recursos, sendo importante utilizar ao máximo a água da chuva do período chuvoso (normalmente os 7 meses entre outubro e abril). Para se conseguir 3 safras é necessário realizar o cultivo de uma safra em pelo menos 3 meses. No entanto, 3ª safra tem o objetivo de uso como silagem, assim os produtores estão introduzindo uma forma de administração agrícola realizando a pecuária intensiva junto com o aumento do cultivo de grãos, introduzindo uma agropecuária que maximize os recursos de terra.

## 1) Contribuição Econômica da Exportação de Produtos Agrícolas

A agropecuária brasileira tem uma grande importância dentro da economia do país, e tem uma posição importante na obtenção de moedas estrangeiras do ponto de vista econômico. O valor de exportação de produtos agrícolas do Brasil em 2018 chegou a 90 bilhões de dólares, sendo aproximadamente 39% da quantidade exportada pelo Brasil. Atualmente 40% do valor exportado depende da exportação de produtos agrícolas. O gráfico a seguir apresenta a variação dos valores exportados de produtos agrícolas (em dólar) e a variação da porcentagem dentro das exportações do país.

Varição dos Valores de Exportação de Produtos Agrícolas (Dólar) e Variação da Porcentagem dentro da Exportação Brasileira



Fonte: EXPORTAÇÃO E IMPORTAÇÃO BRASILEIRA, Dados até OUT/2019,  
<http://www.mdic.gov.br/index.php/comercio-externo/estatisticas-de-comercio-externo/balanca-comercial-brasileira-acumulado-do-ano>

Os principais produtos agrícolas exportados são soja, celulose, milho, carne de frango, carne bovina, farelo de soja, açúcar e café. A produção destes produtos agrícolas está aumentando devido ao aumento do mercado internacional e a melhoria da competitividade brasileira no mundo. A participação do capital internacional é muito ativa para estes produtos, assim está sendo realizada ativamente a mecanização com máquinas de grande porte e investimentos em tecnologias inovadoras. Principalmente o estado de Mato Grosso, que é o centro da agricultura brasileira. É uma área de celeiro de grãos mundial desde a década de 2000, onde está sendo introduzida uma agropecuária de ponta com investimentos em tecnologias inovadoras.

## 2) Avanço da Bipolarização dos Produtos Cultivados e Avanço da Agricultura Moderna

Está havendo uma bipolarização entre os principais 9 produtos na agricultura brasileira, ocorrendo uma tendência de aumento dos produtos de exportação como a soja e o milho, e uma redução da área cultivada de produtos agrícolas tradicionais como mandioca e feijão.

Isto está ocorrendo principalmente para a área cultivada de mandioca que é um produto tradicional, apresentando uma redução de 5,1% anuais.

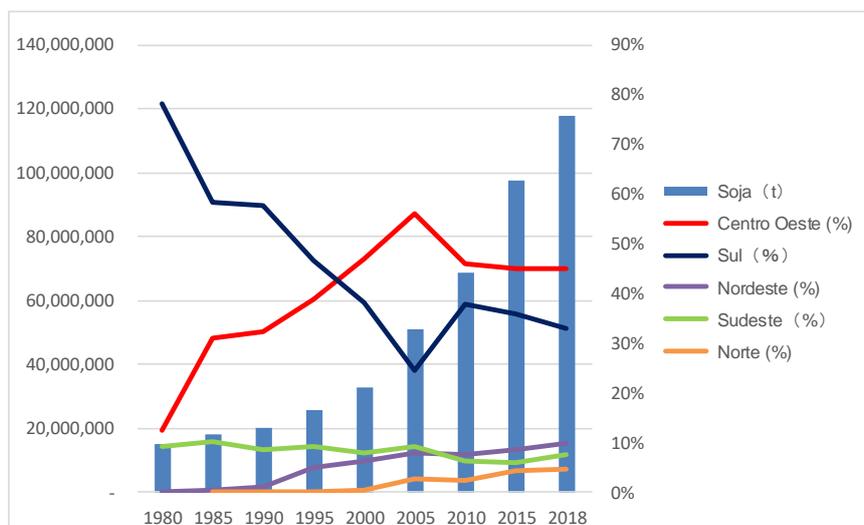
Com relação aos produtos agrícolas produzidos em grande escala, há um aumento da área cultivada e avanço de tecnologias inovadoras devido ao investimento de capital, ocorrendo um avanço na introdução da agricultura 4G. Por outro lado, a área cultivada por pequenos agricultores com produtos agrícolas tradicionais está perdendo a competitividade e há uma redução de suas funções no mercado, ocorrendo uma tendência de estagnação.

O cultivo de grãos como soja e milho produzidos em grande escala, há um grande aumento principalmente na região centro-oeste, ocorrendo uma mudança da região de cultivo para esta região que antes tinha como centro as regiões sudeste e sul<sup>3</sup>, e há uma tendência gradativa de aumento da produção na região norte. Isto indica que se iniciou as pressões do desenvolvimento na Amazônia com o gradativo aumento da produção agrícola na região amazônica.

### 3) Mudança da Área de Produção

Com relação à soja, houve uma mudança da área de cultivo da região sul para a região centro-oeste, junto com um aumento gradativo na produção da região chamada MATOPIBA composta pelos estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia, e o estado do Mato Grosso tem diminuído gradativamente a sua participação. O gráfico a seguir apresenta a variação da quantidade colhida de soja e da participação na produção de cada região (%).

Variação da Quantidade Colhida de Soja e Participação na Produção de Cada Região (%)



Fonte: Elaborado com dados do IBGE, Produção Agrícola Municipal

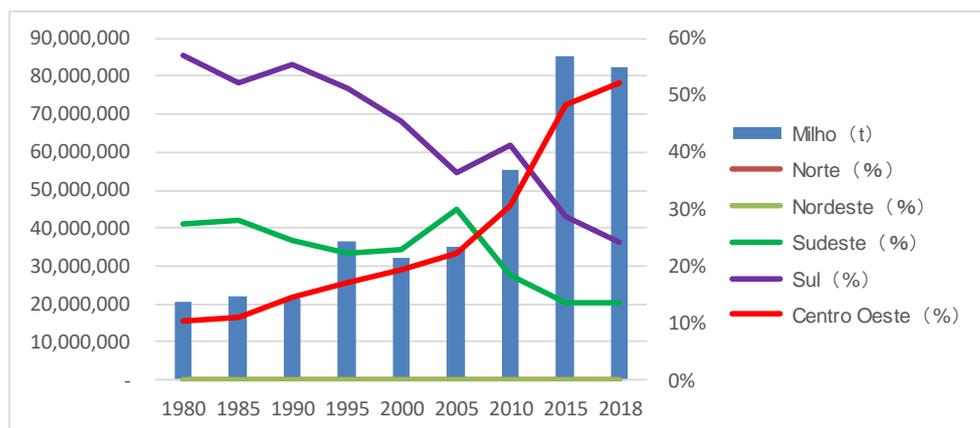
Historicamente, a região sul possuía 80% da produção de soja em 1980, mas isso foi se mudando gradativamente para a região centro-oeste e em 2005, 50% da produção de soja era realizada nesta região. No entanto, esta porção foi diminuindo gradativamente após 2005, sendo que atualmente reduziu-se a aproximadamente 45%, e em vez disso houve um aumento da participação da região nordeste e norte. A produção que era de 20 milhões de toneladas em 1980 atingiu depois de 38 anos, em 2018, aproximadamente 6 vezes, o equivalente a 120 milhões de toneladas. Por outro lado, está havendo um aumento brusco

<sup>3</sup> [https://pt.wikipedia.org/wiki/Regi%C3%B5es\\_do\\_Brasil](https://pt.wikipedia.org/wiki/Regi%C3%B5es_do_Brasil)

na área de milho depois de 2005. Isto se deve à consolidação do método de cultivo na entressafra da soja.

Considera-se como fatores para o aumento da produção de milho na região centro-oeste, o aumento da demanda por ração devido ao aumento da indústria de carne, e o surgimento da demanda por milho como matéria prima do etanol. Após 2019, houveram investimentos em usinas de etanol de milho<sup>4</sup> em 5 locais no estado do Mato Grosso, assim, no futuro, haverá ainda mais uma estabilização / aumento na demanda por milho. O gráfico a seguir apresenta a variação da produção de milho e da participação de cada região.

Variação da Quantidade Colhida de Milho e Participação na Produção de cada Região (%)



Fonte: Elaborado com dados do IBGE, Produção Agrícola Municipal

Obs.: As regiões norte e nordeste quase não aparecem no gráfico devido à quantidade ser pequena

Como a soja, a região sul representava mais de 50% da produção de milho, mas esta porção foi reduzindo gradativamente e em 2018 ficou em 22%. Por outro lado, a região que aumentou a sua participação foi a região centro-oeste, e depois de meados de 2000 vem aumentando rapidamente. O milho é produzido na entressafra da soja, e o aumento da área cultivada é devido à introdução de máquinas de grande porte que permitiu a entressafra e à promoção do setor de carnes que fez surgir uma demanda nacional, possibilitando que o produtor produza sem preocupações.

A demanda por milho aumentou e a produção está aumentando devido à promoção da avicultura e suinocultura, além da entrada de empresas de produção de etanol de milho<sup>5</sup>.

Devido a isso, estima-se que atualmente, a produção nas regiões nordeste e sul é muito pequena ainda, mas haverá um aumento da produção de milho na entressafra da soja com a promoção do setor de carnes nestas regiões.

#### 4) Exportação de Produtos Agrícolas

Atualmente, o Brasil tem um papel importante dentro da estrutura de oferta e demanda de alimentos no mundo, tendo um papel importante no equilíbrio do comércio mundial de grãos como soja e milho, de carnes como aves e bovinos, e produtos como café e açúcar.

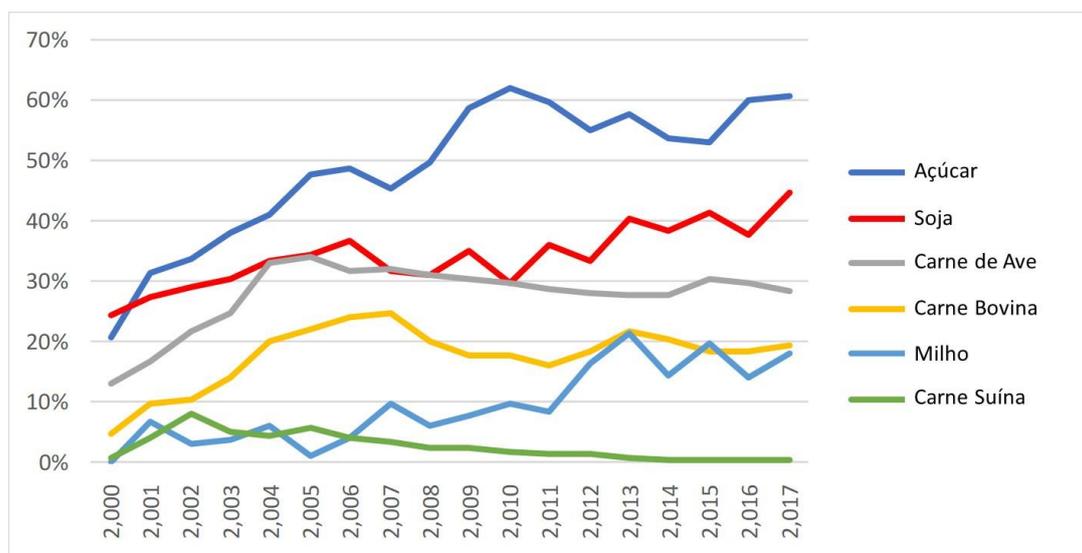
Na estrutura do setor agropecuário também está ocorrendo a formação de cadeias de valores adicionando-se as carnes em vez de ter como principal a exportação de grãos.

<sup>4</sup> <https://www.novacana.com/n/industria/investimento/usina-etanol-milho-primavera-leste-mt-receber-r-1-bi-investimento-070819#:~:targetText=A%20empresa%20deve%20instalar%20cinco,ano%20a%20partir%20de%202020.>

<sup>5</sup> <https://g1.globo.com/mt/mato-grosso/maisagromt/noticia/2019/10/17/maior-produtor-de-etanol-de-milho-do-pais-mt-deve-ter-5-novas-usinas-ate-2021.ghtml>

Depois da década de 2000, aumentou-se bruscamente a exportação de produtos agropecuários, e o Brasil passou a ter grande porção no aumento do comércio mundial relacionado com a produção de grãos, carnes e açúcar. O governo está construindo, utilizando-se as várias medidas, principalmente a estrutura de produção / logística de grãos (soja, milho) e seus subprodutos, e de carnes (bovino, suíno, aves, etc.), estabelecendo bases para uma produção estável. A tabela a seguir apresenta a variação das exportações dos principais produtos agrícolas do Brasil no comércio mundial.

Variação da Porcentagem que a Exportação do Brasil ocupa no Volume de Comércio Internacional



Fonte: FAOSTAT

Na agropecuária brasileira, a exportação do Brasil absorve aproximadamente 40% da comercialização mundial de soja atualmente, representando 60% no açúcar, 30% na carne de aves, 20% na carne bovina e 18% no milho, e há uma tendência de aumento nesta participação.

## (2) Modernização da Agricultura Brasileira

A indústria agropecuária do Brasil está sofrendo uma bipolarização (modernização e estagnação), onde há o aumento / modernização para os produtos agrícolas possíveis de serem modernizados, e tendência de gradual declínio das culturas tradicionais. Nos setores em que há modernização está ocorrendo a mudança para agricultura 4,0<sup>6</sup>, onde ocorrem aumento no porte e automação das máquinas agrícolas, aumento da produtividade unitária através de coleta de informações locais e redução do custo de produção, mudando a indústria para que tenha ainda mais competitividade.

A modernização na agricultura vem avançando não somente nos grãos, mas também no setor de frutas / verduras e pecuária, havendo um progresso na agropecuária com base nos princípios da competição. Assim, progressivamente, há uma tendência de redução dos produtores que não conseguem acompanhar a inovação tecnológica. Isso é evidente na avicultura e suinocultura, onde os produtores são principalmente produtores empresariais que podem introduzir tecnologias de criação modernas. Com relação à produção de grãos, há um progresso desde os anos 1980 em que o uso de tratores se tornou normal, mas os

<sup>6</sup> <https://blog.aegro.com.br/agricultura-4-0/>

micros e pequenos agricultores estão sendo gradativamente excluídos da economia agrícola semelhante com o relacionado a outros produtos agrícolas e pecuárias. Futuramente, com o fortalecimento da inspeção sanitária e da rastreabilidade entre outros pelo governo, estima-se que haverá ainda mais o fortalecimento das tendências de exclusão dos micros e pequenos agricultores que não consigam seguir estes regulamentos.

Os agricultores modernos introduzem tecnologias adequadas aos regulamentos do governo, e em paralelo estão tentando aumentar a qualidade e reduzir os preços dos produtos, tonando-se em produtores que possuem maior competitividade. Os micro-agricultores não conseguem cumprir os padrões dos regulamentos do governo (emissão de fatura, rastreabilidade, etc.), e estão encarando um dilema de não conseguirem colocar seus produtos no mercado.

Os grandes produtores estão se esforçando na automação das atividades, aumento da eficiência dos trabalhos, bovinocultura pelo método de confinamento, economia de insumos de produção, entre outros, em uma administração composta, havendo uma mudança para uma administração agrícola com maior economicidade. Assim, não só na agricultura, está ocorrendo uma mudança para uma estrutura de administração com introdução da pecuária intensiva, e está ocorrendo um aumento da diferença econômica com os micro-agricultores.

Esta agricultura moderna possui as seguintes características:

- Introdução de 2 a 3 safras ao ano (grande produção);
- Grande produção pecuária com a introdução da pecuária intensiva (cultivo de grãos + criação intensiva);
- Agropecuária que obedeça as áreas de proteção;
- Economia de mão-de-obra com a mecanização e automação;
- Agricultura que corresponde à adequabilidade das culturas (alta produtividade);
- Alta rentabilidade.

A maioria dos micro-agricultores vivem realizando a bovinocultura extensiva, mas a baixa economicidade desta criação extensiva tradicional faz com que estes não consigam suficiente renda e deixem a agricultura ou aluguem as terras para os produtores de grãos.

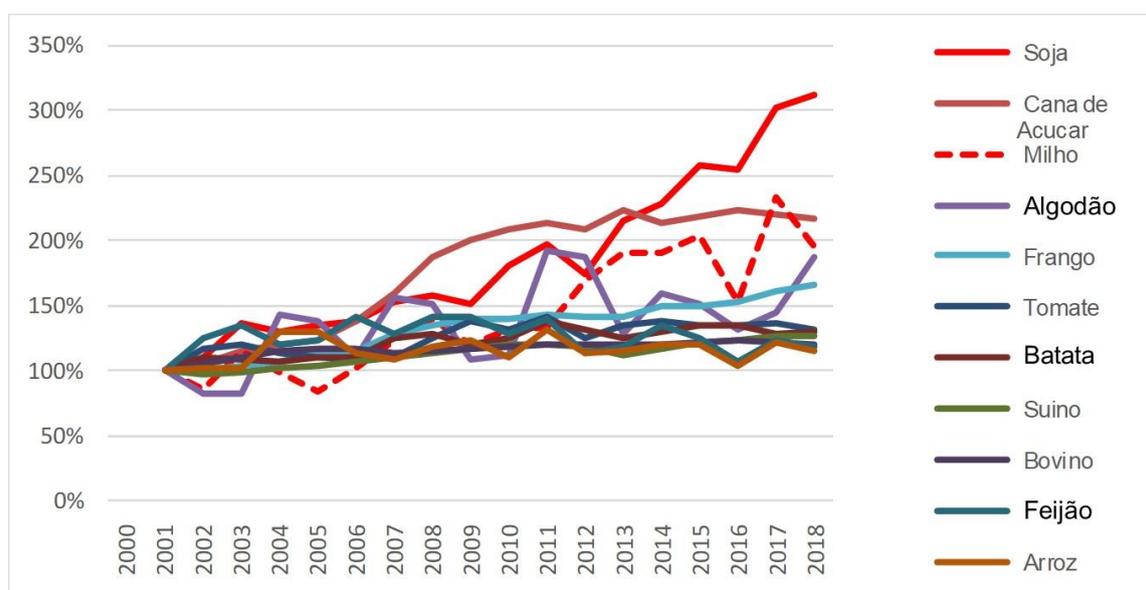
Regionalmente, está ocorrendo aumento / inovação na região centro-oeste, sudeste e sul onde se realiza principalmente um manejo agrícola moderno, e no Nordeste, onde se realiza uma agricultura tradicional, ocorre uma estagnação da agropecuária. O desenvolvimento da agropecuária brasileira é tracionado pelo cultivo de grãos da região centro-oeste, e o aumento do investimento na soja e milho está sendo a causa direta. A característica da agricultura brasileira, diferente de outros países, tem como principal duas a três colheitas anuais, realizando o plantio entre setembro e outubro quando se inicia a época de chuvas, e a colheita entre janeiro e começo de fevereiro, e logo após é realizado o plantio de milho ou algodão, depois no final da época chuvosa o plantio de culturas para ração como terceira colheita, elevando-se assim a produtividade das terras. Por isso, realizar uma administração que possibilite um aproveitamento eficaz das chuvas é um item importante para os produtores. Os produtores estão aumentando o porte das máquinas elevando a eficiência no aproveitamento das terras, direcionando a produção de grãos para aumentar na mesma propriedade. No entanto, isso está em conjunto com investimentos, assim eleva os riscos na administração. Por isso, sente-se a necessidade de introduzir a agricultura inteligente para

poder reduzir os vários riscos.

A agricultura inteligente está causando um impacto positivo também no setor pecuário, possibilitando uma fonte estável e barata de fornecimento de ração (farelo de soja, milho e silagem), sendo o fator que fortalece a competitividade no mundo para produção de carnes de aves, suínos e bovinos. No setor de carnes bovinos, o farelo de soja, milho e silagem são materiais para a ração, tornando possível o método semi-confinado em vez da pecuária extensiva entre os pecuaristas modernos, ocorrendo uma mudança para a pecuária intensiva. No entanto, ainda há muitos pecuaristas de pequeno e médio porte que realizam a pecuária extensiva tradicional, sendo a chave para a conservação da Amazônia como mudar este tipo de criação para um método de criação moderno.

No setor de soja e milho, o governo criou um mercado nacional promovendo investimentos em indústrias de extração de óleo nos anos 80, e com as medidas KANDIR (medida de isenção de taxas de exportação) em 1996, promoveu-se a exportação, junto com a promoção da indústria de carnes, adição do uso do biodiesel após os anos 2000, formando a indústria da soja. Após 2010, o governo realizou financiamentos para a participação de empresas privadas, promoveu o setor de pesquisas, facilitou empréstimos para o plantio, aumentou a competitividade da indústria da soja no mundo introduzindo sementes e insumos melhorados, principalmente promovendo o aumento da produção de commodity internacionais como grãos, cana-de-açúcar, algodão e carnes, resultando em um aumento da produção. No entanto, os produtos agrícolas básicos (feijão, arroz, mandioca) que são voltados para o mercado interno manteve as condições, e para as frutas, itens de consumo de luxo, culturas industriais há um aumento gradativo devido ao aumento das exportações. O gráfico a seguir apresenta a variação da produção agrícola com base em 2001.

Crescimento da Produção Agrícola do Brasil (com base em 2001)



Fonte: Elaborado com os dados do IBGE, Produção Agrícola Municipal, <https://sidra.ibge.gov.br/acervo>

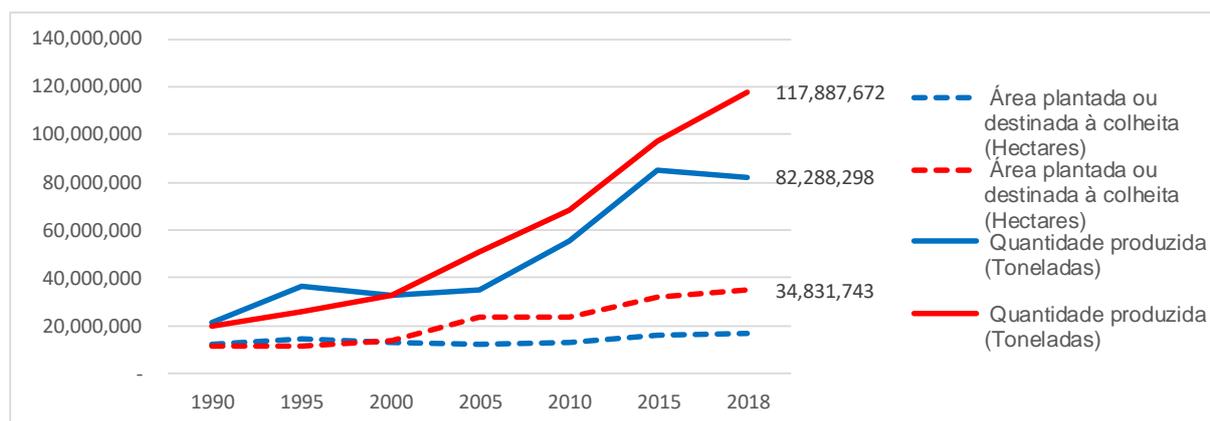
Com base em 2001 (100), a cultura que teve maior aumento foi a soja, seguido da cana-de-açúcar, milho e algodão. A cana-de-açúcar apresentou um grande aumento devido às medidas de bioenergia em meados do ano 2000, mas se estagnou depois de 2010. O milho,

que se produz como entressafra da soja, recebe muita influência das secas, e a produção teve um decréscimo nos anos 2016 e 2018. No entanto, a longo prazo está tendo um aumento junto com a promoção da indústria de carnes.

O aumento dos produtos agrícolas exportáveis (soja, açúcar, milho, algodão, carne de aves, etc.) é proeminente, e há a tendência de aumento de produção junto com o aumento do mercado mundial. Isto é, considera-se que ficou possível reduzir o custo de produção devido à modernização das técnicas de produção e aumento no porte das máquinas, que melhorou a competitividade mundial do Brasil.

A agricultura brasileira, com as políticas agropecuárias nacionais, tem construído uma estrutura capaz de obter uma alta competitividade no mercado internacional da agropecuária, e estima-se que esta tendência irá continuar futuramente, assim enquanto houver demanda no mercado mundial prevê-se que a agropecuária brasileira irá crescendo. O aumento da produtividade unitária e o aumento da área de cultivo da soja e milho são apresentados no seguinte gráfico, onde o aumento da produtividade unitária está tendo grande efeito no aumento da produção mais do que o aumento da área cultivada. O gráfico a seguir apresenta a variação da quantidade colhida e área cultivada da soja e milho.

Variação da Quantidade Colhida (t) e Área Cultivada (ha) de Soja e Milho



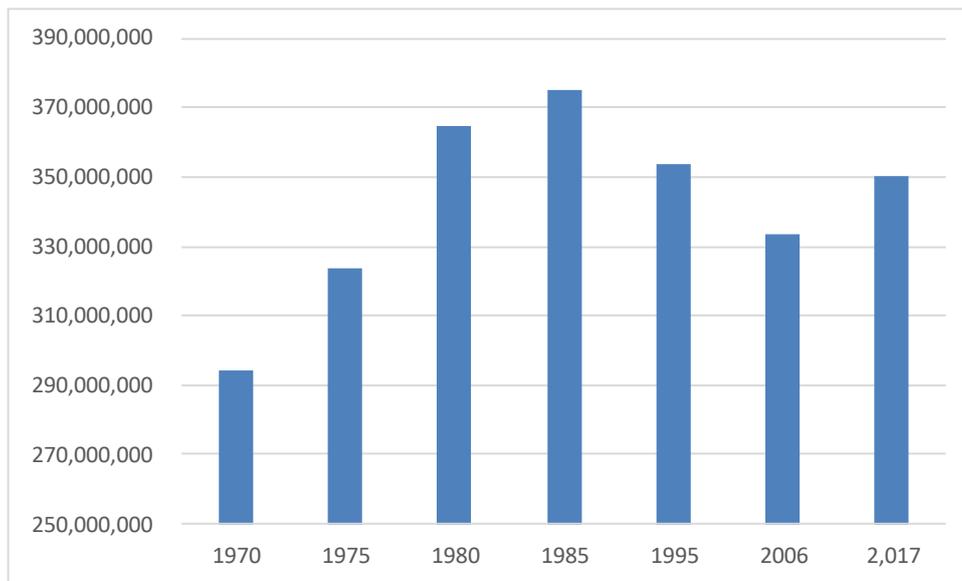
Fonte: Elaborado com dados do IBGE, Produção Agrícola Municipal

A produção de soja em 1990 foi de aproximadamente 20 milhões de toneladas, mas em 2018 este foi de 117,880 milhões de toneladas, sendo aproximadamente 6 vezes mais. Por outro lado, a área cultivada de 11,58 milhões de hectares em 1990 atingiu 34,83 milhões de hectares em 2018 que representa 3 vezes mais. Com relação às 3 vezes restante, houve um aumento da produção devido aos efeitos do aumento da produtividade. Assim, o aumento da produtividade está contribuindo muito para o aumento da produção. No futuro, o aumento da produtividade será indispensável para manter a produção, sendo que os esforços em técnicas de produção que se adequem a cada propriedade será um problema para manter a administração agrícola.

### (3) Variação da Área Agrícola e Área de Cultivo (1970~2017)

A agropecuária do Brasil é realizada em áreas agropecuárias que ocupam 41,1% (aproximadamente 3,5 milhões km<sup>2</sup>) da área do país (8,512 milhões km<sup>2</sup>). Esta área agrícola teve seu pico em 1985 e foi se reduzindo até 2006, e após isso está novamente aumentando gradativamente. Estima-se que o fator para esse aumento é a legalização das terras que estavam na mão de produtores ilegais através do CAR (cadastro ambiental rural).

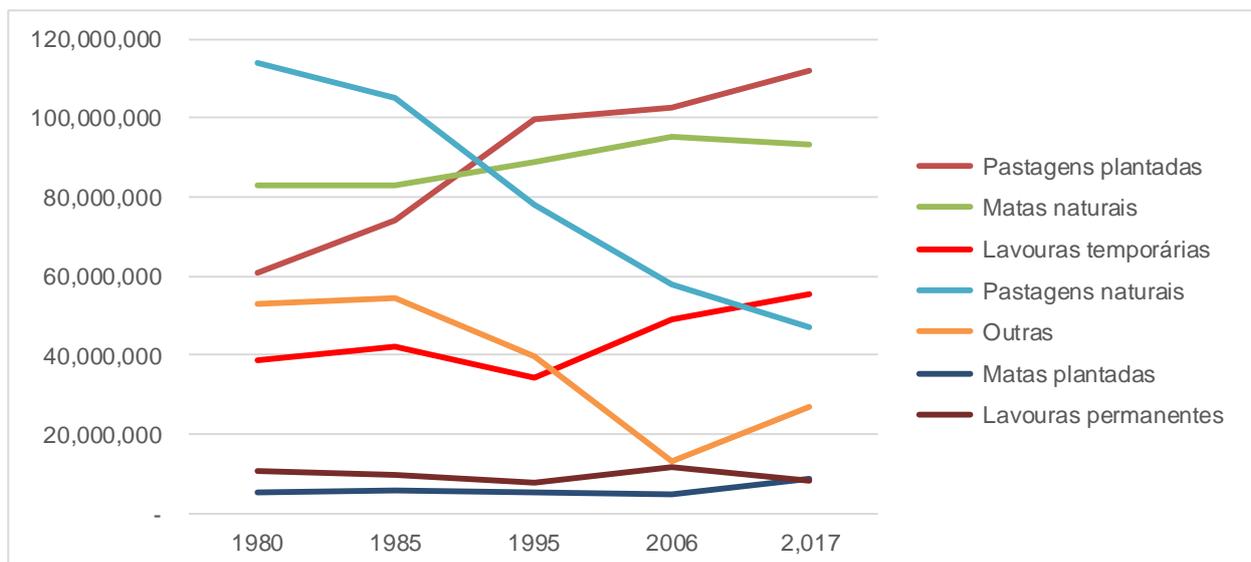
Varição da Área Agrícola do Brasil (ha)



Fonte: IBGE, Censos Agrícolas 1970, 75, 80, 85, 95, 2006 e 2017

Como tendência geral, houve a redução de pastos extensivos naturais, havendo a transição para pastos extensivos e terras agrícolas, como mostra o gráfico a seguir.

Varição do Uso de Terras Agrícola no Brasil (ha)

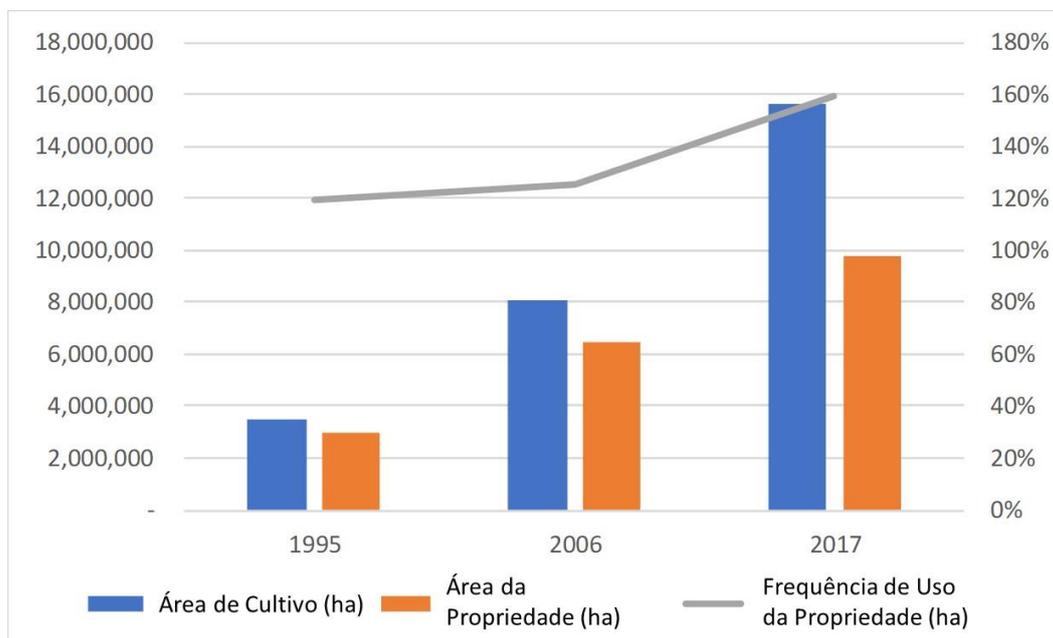


Fonte: IBGE, Censos Agrícolas 2006 e 2017

Por outro lado, está aumentando a área florestal nas áreas agrícolas, e 33% da área total agrícola se tornou floresta. As medidas ambientais no setor agrícola trouxeram melhorias a partir de 2006, e os produtores estão realizando atividades de conservação com base no CAR. Considera-se como efeitos que o CAR (Cadastro Ambiental Rural: regularizado em 2012) trouxe como políticas do governo federal.

O que se deve enfatizar no uso do solo no Brasil é a introdução de duas a três safras anuais, e no caso do Mato Grosso que é um estado produtor de grãos, a área colhida é 1,6 vezes da área cultivada.

## Variação da Área Média Cultivada (ha), Área Agrícola (ha) e Frequência de Uso no Estado do Mato Grosso



Fonte: IBGE- SIDRA- ACREVO, Área cultivada: Produção Agrícola Municipal, Área Agrícola: Censo Agrícola

Como podemos ver através destes números, duas safras são comuns no estado do Mato Grosso que é uma região com agricultura avançada, e a chave para aumentar a produção de grãos está em como utilizar eficientemente o período de chuvas.

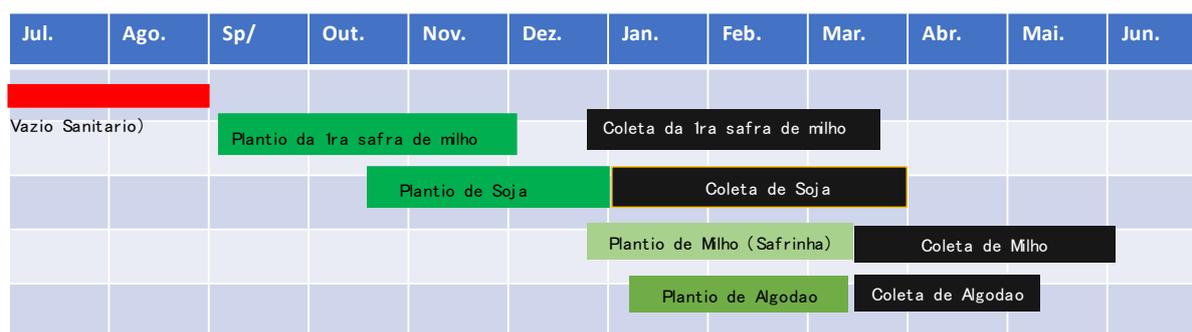
### (4) Produção de Grãos

#### 1) Problemas Enfrentados na Produção Agrícola

É necessária uma renda adequada ao custo de produção para que o produtor mantenha a sua administração agrícola, assim o aumento da produção com o aumento da produtividade (aumento da produtividade + 2 a 3 safras) e a intensificação no uso da terra são indispensáveis para os produtores de grãos. O aumento da produtividade unitária na agricultura e transferência da pecuária extensiva para a pecuária intensiva são itens importantes para o aumento da produção e também para fortalecer a competitividade no mundo. O setor privado já está agindo neste sentido e tentando introduzir tecnologias com maior produtividade, e oferecer produtos que atendam os produtores. O setor público também está avaliando uma estrutura de assistência para isso, e o MAPA, que é órgão responsável pela agropecuária, está elaborando um cronograma de cultivo para cada cultura com base nas condições de previsão de chuvas de cada região como medida de redução de riscos meteorológicos e tentando reduzir os riscos fortalecendo os seguros agrícolas. As medidas do setor privado de aumento da produtividade unitária e medidas de assistência na redução de riscos meteorológicos do governo são fatores de redução à pressão do desenvolvimento na floresta amazônica se elevar o padrão no geral.

A figura a seguir apresenta o calendário comum de plantio.

### Calendario da Safra

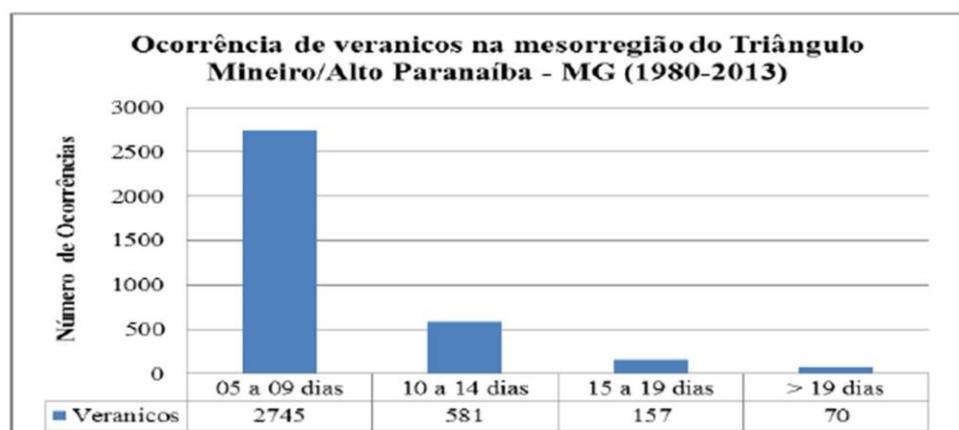


Mato Grosso



Fonte: Elaborado pelo Equipe de Estudo com base nos dados da CONAB

O Brasil é um país com poucos desastres naturais, mas há um fenômeno chamado veranico que ocorre neste período de chuvas quando pode ocorrer um período sem chuvas, podendo causar danos sérios no cultivo de grãos que depende da chuva. A “INFLUÊNCIA DO FENÔMENO VERANICO NA PRODUTIVIDADE DA SOJA NA MESORREGIÃO TRIÂNGULO MINEIRO/ALTO PARANAÍBA-MG” é analisada da seguinte forma a possibilidade de ocorrência do veranico na região do Triângulo Mineiro no estado de Minas Gerais.



Ocorrência de veranicos na Mesorregião Triângulo Mineiro / Alto Paranaíba – MG (1980 – 2013).  
Org.: Roidão, A. F. (2014)

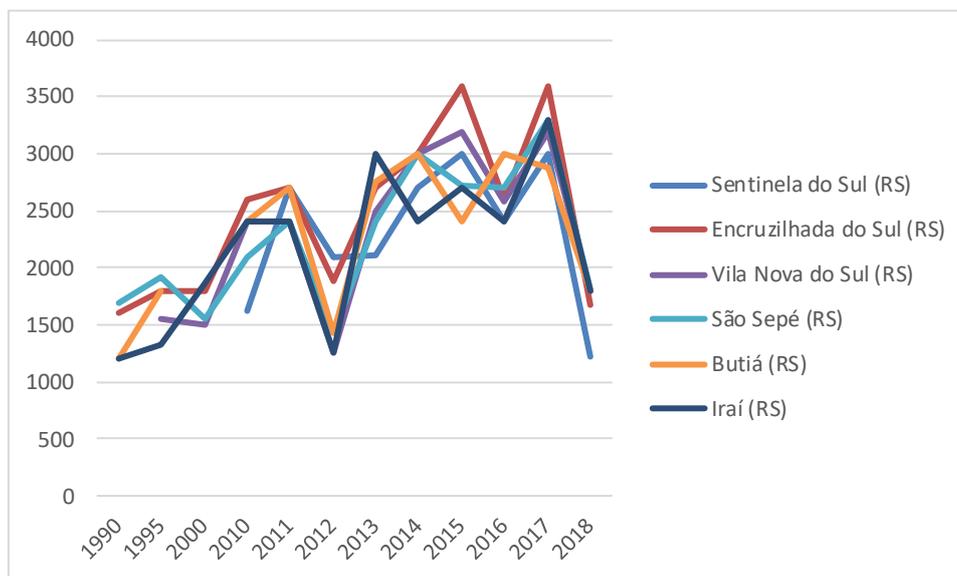
Fonte: INFLUÊNCIA DO FENÔMENO VERANICO NA PRODUTIVIDADE DA SOJA NA MESORREGIÃO TRIÂNGULO MINEIRO/ALTO PARANAÍBA-MG

O gráfico acima apresenta a ocorrência de veranicos entre 1980 a 2014 em Paranaíba, estado de Minas Gerais. Ocorreram 2745 veranicos de 5 a 9 dias em 33 anos, 581 de 10 a 14 dias, 157 de 15 a 19 dias e 70 de mais de 19 dias. A probabilidade de ocorrência de veranicos de mais de 19 dias é de aproximadamente 2 vezes ao ano. Estes veranicos estão acarretando grandes prejuízos no cultivo de grãos.

A seca que ocorreu em 2018 na região sul do Brasil acarretou grandes consequências na produtividade da soja e milho, e no caso da soja, a produtividade normal de 3 toneladas ficou em 1,5 toneladas em 2018, sendo reduzida quase pela metade. O gráfico a seguir apresenta a variação da produtividade dos municípios que receberam grande influência do

veranico.

Variação da Colheita Unitária de Municípios que Sofreram Grandes Influências da Seca de 2018 (kg/ha)



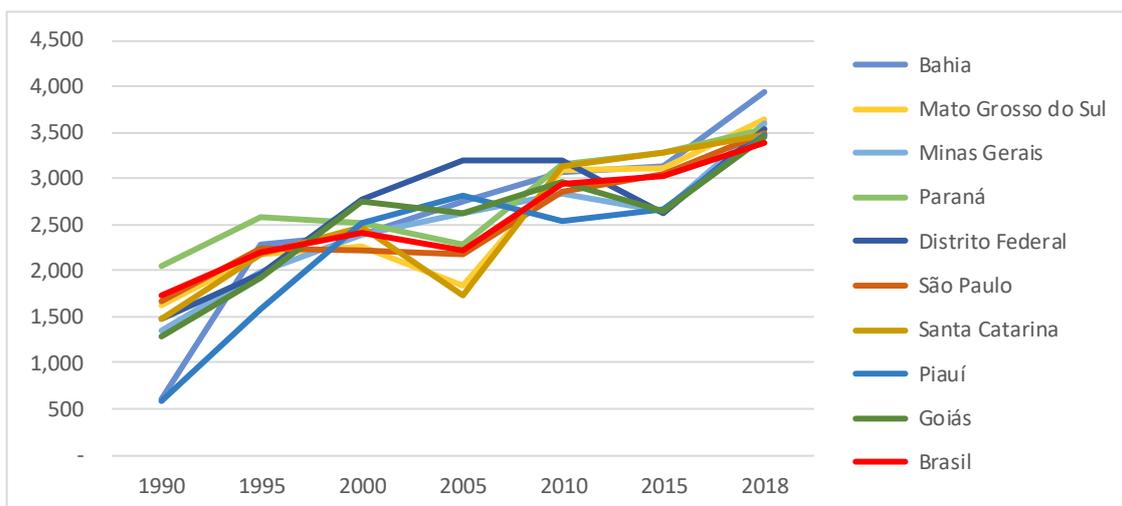
Fonte: IBGE, SIDRA, ACERVO, Produção Agrícola Municipal

Como apresentado no gráfico acima, há uma redução significativa na produtividade nos anos em que há veranico, assim a previsão meteorológica possui uma grande influência na produção agrícola.

#### a. Soja

A tecnologia de produção de grãos tem melhorado rapidamente tanto para a soja como para o milho, e a melhoria tem ocorrido em média de acordo com a seguinte tabela para os estados. A produtividade da soja vem aumentando satisfatoriamente, e a produção média unitária tem melhorado grandemente como mostrado no seguinte gráfico.

Variação da Produtividade de Soja (kg/ha)

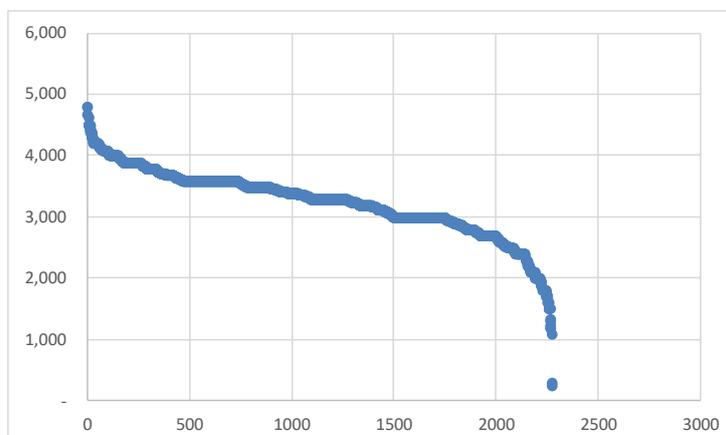


Fonte: Elaborado com base nos dados do IBGE (Produção Agrícola Municipal)  
<https://sidra.ibge.gov.br/acervo#/S/PA/A/25/T/Q>

A distribuição da produtividade dos municípios produtores de soja em 2018 é apresentada

no gráfico a seguir. A soja foi cultivada em aproximadamente 2300 municípios no Brasil, e os municípios que ficaram abaixo de 3 t/ha receberam grande efeito da seca de 2018. A produtividade dos municípios que não foram afetados pela seca ficou entre 4 a 5 t/ha.

Distribuição da Produtividade de Soja para cada Município 2018 (kg/ha)



Fonte: Elaborado com base nos dados do IBGE (Produção Agrícola Municipal) <https://sidra.ibge.gov.br/acervo#/S/PA/A/25/T/Q>,

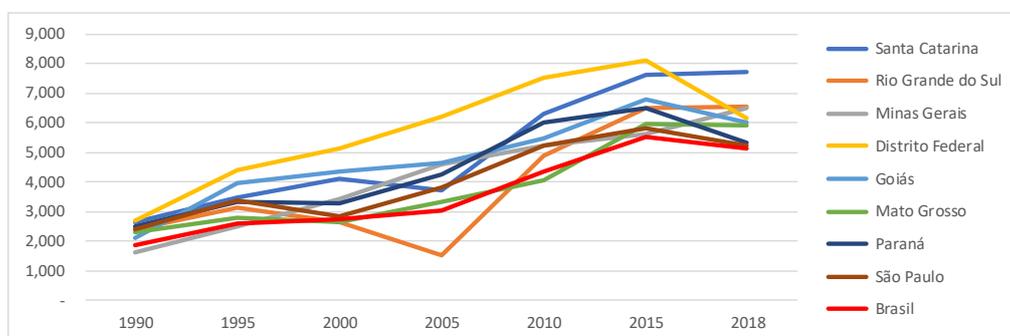
Obs: São aproximadamente 2300 municípios que cultivam soja no Brasil todo.

O gráfico acima apresenta a distribuição da produtividade de 2018 dos municípios que cultivam soja. A produtividade média de soja nacional em 2018 foi de 3,38 t/ha, e aproximadamente 1000 municípios ultrapassam essa média, sendo que os 1300 restantes estão abaixo desta média. O município que possui maior valor atingiu uma produtividade de aproximadamente 5 toneladas. A produtividade recebe grande influência da taxa de uso de insumos de produção e clima entre outros, e a produtividade da soja varia muito entre 2 t/ha a 4,5 t/ha.

## b. Milho

O milho é a cultura cultivada que está em segundo lugar no Brasil, mas a maioria é cultivada entressafra da soja. São pontos importantes o aumento da produtividade e a época de semeadura no cultivo do milho. Semelhante à soja, a produtividade vem sendo melhorada muito atingindo aproximadamente 5 t/ha em média no Brasil. No entanto, a produtividade nos estados avançados atinge em média 7 t/ha. O gráfico a seguir apresenta a variação da produtividade do milho nos principais estados produtores.

Variação da Produtividade de Milho (kg/ha)



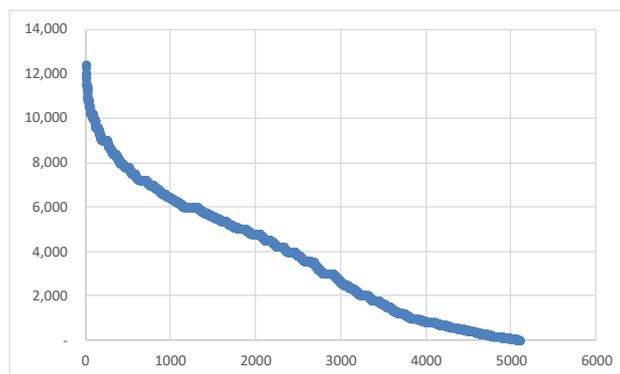
Fonte: Elaborado com dados do IBGE (Produção Agrícola Municipal) <https://sidra.ibge.gov.br/acervo#/S/PA/A/25/T/Q>

O Distrito Federal possui a maior produtividade de milho, mas com a limitação do uso de

água para irrigação em outubro de 2016<sup>7</sup>, a produtividade do DF que foi de 8 t/ha em 2015 diminuiu para 6 t/ha. A existência ou não de água para irrigação também é um fator importante do ponto de vista da produtividade. A tendência geral da produtividade é de aumento como mostra o gráfico acima.

O milho é cultivado praticamente em todo o território brasileiro, e existem municípios com produtividade de aproximadamente 1 t/ha até 12 t/ha, sendo que a produtividade do milho varia muito dependendo da tecnologia empregada. As regiões que cultivam o milho na entressafra da soja possuem alta produtividade devido à alta tecnologia empregada, e as regiões que realizam a agricultura tradicional possuem uma produtividade extremamente baixa por não utilizarem fertilizantes e utilizarem sementes de baixa produtividade.

Distribuição da Produtividade de Milho em cada Município do Brasil em 2018 (kg/ha)



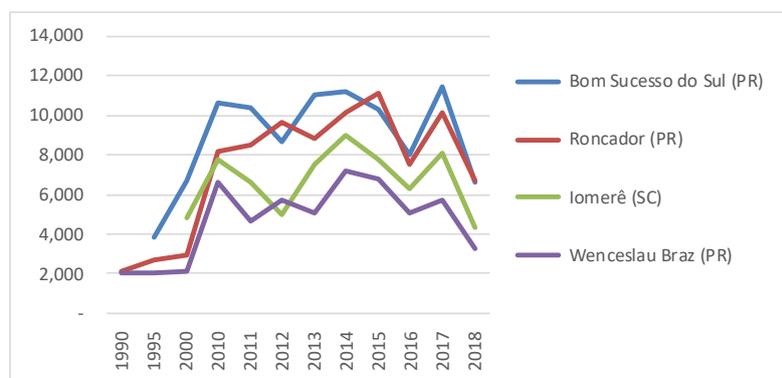
Fonte: Elaborado com dados do IBGE (Produção Agrícola Municipal) <https://sidra.ibge.gov.br/acervo#/S/PA/A/25/T/Q>

Obs: O milho é produzido quase que totalmente nos municípios. No entanto, há aproximadamente 1000 municípios que não atingem uma produtividade de 1 t/ha.

O milho é cultivado em quase todo o país, assim a produtividade varia muito entre as regiões com cultivo tradicional e as avançadas. Há regiões avançadas que atingem uma produtividade de 12 t/ha, mas por outro lado, há regiões que realizam a agricultura tradicional que não chegam a 1 t/ha. Em geral, as regiões que possuem alta produção realizam cultivos em grande escala, e as regiões com baixa produção realizam cultivos em pequena escala.

Semelhante à soja, o milho recebe grande influência da seca, e a produtividade de 2018, quando ocorreu a seca, foi extremamente reduzida como mostra o gráfico a seguir.

Variação da Produtividade de Milho (kg/ha)



Fonte: Elaborado com dados do IBGE (Produção Agrícola Municipal) <https://sidra.ibge.gov.br/acervo#/S/PA/A/25/T/Q>

<sup>7</sup> [http://www.adasa.df.gov.br/images/stories/anexos/8Legislacao/Res\\_ADASA/Resolucao19\\_AS\\_Lava\\_jato\\_e\\_postos\\_versaofinal.pdf](http://www.adasa.df.gov.br/images/stories/anexos/8Legislacao/Res_ADASA/Resolucao19_AS_Lava_jato_e_postos_versaofinal.pdf)

### c. Medidas para Aumentar a Produtividade

Na estimativa com base em várias informações, existe tecnologia de produção para 5 t/ha de soja e 12 t/ha de milho entre os grandes produtores. Assim os produtores estão melhorando suas técnicas de manejo agrícola para atingir tal patamar utilizando sementes com maiores produtividades, insumos mais eficientes, máquinas de maiores portes e introduzindo técnicas agrícolas com base em informações como a previsão do tempo.

No “Fatores e técnicas de produção e sua influência na produtividade e qualidade da soja, Aryelen Caroliny Santos, EPA, UNESPAR/Campus de Campo Mourão”<sup>8</sup>, são apresentados os seguintes fatores relacionados à produção.

Fatores relacionados com a genética
Fatores relacionados com o meio ambiente
Fatores relacionado com a meteorologia
Fatores relacionados com o solo
Tecnologia de produção
Seleção das sementes
Seleção da época de semeadura
Seleção da densidade de semeadura
Se irá realizar cultivo direto
Adubação
Manejo do solo
Introdução da rotação
Manejo das plantas daninhas
Manejo de pragas / doenças
Tecnologia de colheita

Fonte: [http://anais.unespar.edu.br/xi\\_eepa/data/uploads/artigos/1/1-10.pdf](http://anais.unespar.edu.br/xi_eepa/data/uploads/artigos/1/1-10.pdf)

Os grandes produtores terão que maximizar estes fatores para aumentar a produtividade no futuro, e para isso, a introdução da agricultura inteligente será indispensável entre os grandes produtores.

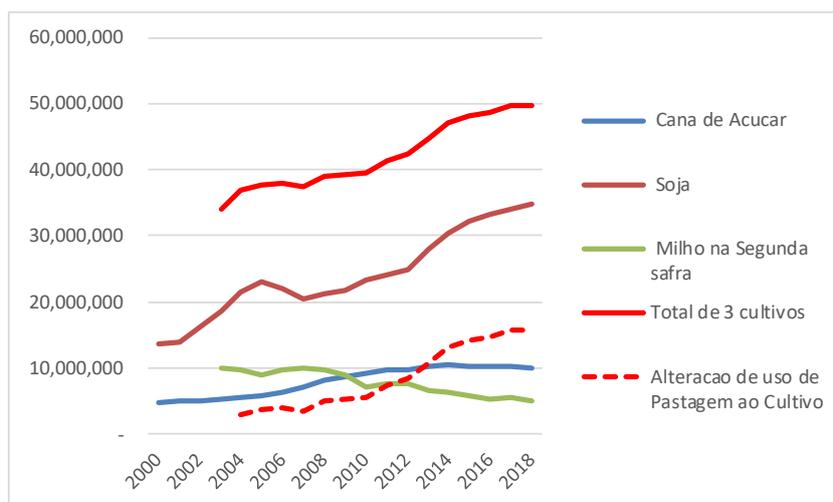
### d. Aumento da Área Cultivada

Para que o Brasil aumente a produção futuramente, será necessário aumentar a produtividade unitária, além de aumentar a área cultivada. O comum é aumentar a frequência de uso do solo (introdução de 2 a 3 safras) e converter pasto em terra agrícola para aumentar a área cultivada. A conversão de pastos para soja e conversão de soja para cana-de-açúcar são as tendências comuns. Nos dados existentes de 2003, estima-se que aproximadamente 15,8 milhões de hectares foram convertidos de pastos para terras cultivadas. O gráfico a seguir apresenta a variação da área cultivada de cana-de-açúcar, soja e milho de semeadura precoce e a área total cultivada destas 3 culturas.

---

<sup>8</sup> [http://anais.unespar.edu.br/xi\\_eepa/data/uploads/artigos/1/1-10.pdf](http://anais.unespar.edu.br/xi_eepa/data/uploads/artigos/1/1-10.pdf)

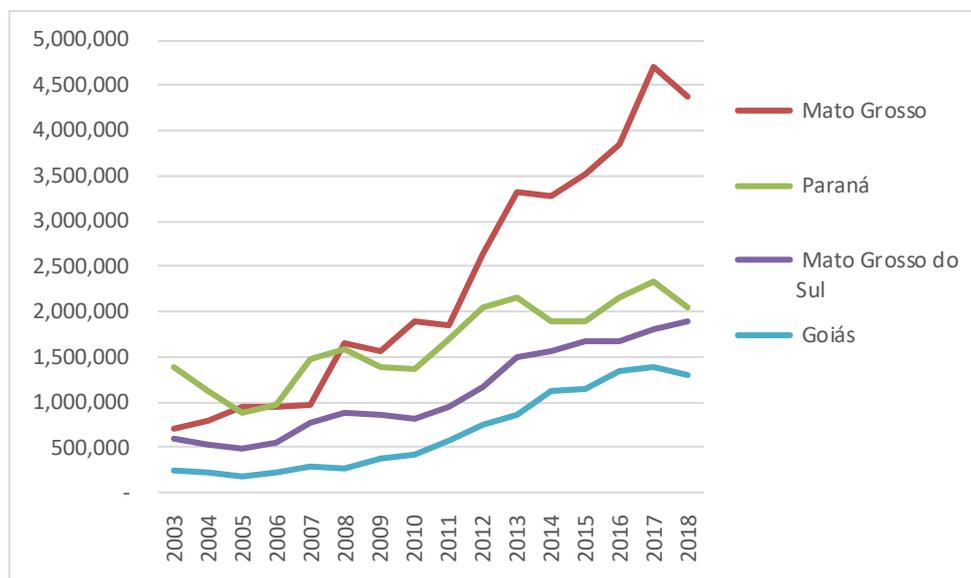
Varição da Área Cultivada de Cana-de-Açúcar, Soja e Milho de Semeadura Precoce e a Área Total Cultivada das 3 Culturas



Fonte: Elaborado com base nos dados do IBGE (Produção Agrícola Municipal)  
<https://sidra.ibge.gov.br/acervo#/S/PA/A/25/T/Q>

A área cultivada do milho de semeadura tardia da entressafra da soja aumentou junto com o aumento da demanda por milho, e está sendo ativo principalmente no estado do Mato Grosso. O gráfico a seguir apresenta a variação da área cultivada de milho de semeadura tardia.

Varição da Área de Cultivo (ha) do Milho de Semeadura Tardia (2 safras)



Fonte: Elaborado com dados do IBGE (Produção Agrícola Municipal) <https://sidra.ibge.gov.br/acervo#/S/PA/A/25/T/Q>

O milho da entressafra da soja tem aumentado a partir do começo de 2000 quando começaram o aumento da exportação de carnes. De acordo com a CONAB<sup>9</sup>, em 2019, há estatísticas de milho como terceira safra como mostra a tabela a seguir.

<sup>9</sup> <https://www.conab.gov.br/info-agro/safra/gaos/boletim-da-safra-de-gaos>

Estimativa da Área de Cultivo da Soja e Milho (ha)

	2017/2018	2018/2019	2019/2020
MILHO TOTAL	16.616,4	17.496,2	17.534,8
MILHO 1ª SAFRA	5.082,1	4.103,9	4.142,6
MILHO 2ª SAFRA	11.534,3	12.878,0	12.878,0
MILHO 3ª SAFRA		514,3	514,3
SOJA	35.149,2	35.874,1	36.714,7

Fonte: V. 7 - SAFRA 2019/20- N. 2 - Segundo levantamento | NOVEMBRO 2019

A área de milho como terceira safra em 2018/2019 foi de somente 514 ha, mas estima-se que haverá uma expansão com o avanço da agricultura inteligente.

O milho de semeadura tardia e o algodão são cultivados na entressafra da soja, e essa tendência é um fator importante na produção de alimentos. No entanto, são necessários a introdução da agricultura inteligente, portes maiores de máquinas agrícolas, introdução de tecnologias melhoradas de insumos mais eficientes para isso. Pode-se dizer que as medidas de melhorias de tecnologias comuns são principalmente as seguintes.

- Introdução de sementes de alta produtividade e uso de insumos adequados para essas sementes com a participação de empresas de sementes;
- Aumento da produtividade com o plantio direto com introdução de medidas de aumento da fertilidade do solo;
- Introdução de variedades diferentes para reduzir os riscos (ciclo curto até ciclo longo);
- Máximo uso das chuvas através de máquinas de grande porte (semeadura logo após as chuvas) – introdução de 2 a 3 safras.

A produção de grãos está mudando gradativamente para uma agricultura que utiliza técnicas avançadas que buscam a produtividade unitária, além de aumentar a escala. A tecnologia de produção dos agricultores está sendo inovado rapidamente devido à participação de empresas privadas de materiais para produção agrícola, e a produção de grãos (soja + milho) por unidade de área tem melhorado muito. Estima-se que esta tendência irá continuar no futuro. Além disso, do ponto de vista do aumento da produção, de acordo com os dados de 2017, a área de cultivo do milho na entressafra foi de 12,21 milhões de hectares em relação a 34 milhões de hectares da soja, sendo 34% da área cultivada de soja. No futuro, considera-se que essa produção de milho possui potencial para aumentar junto com a expansão do mercado. No entanto, é importante uma previsão do tempo mais precisa e a introdução de máquinas agrícolas com alta eficiência para melhorar a eficiência do cronograma de plantio da soja e milho (para possibilitar 2 a 3 safras no período chuvoso).

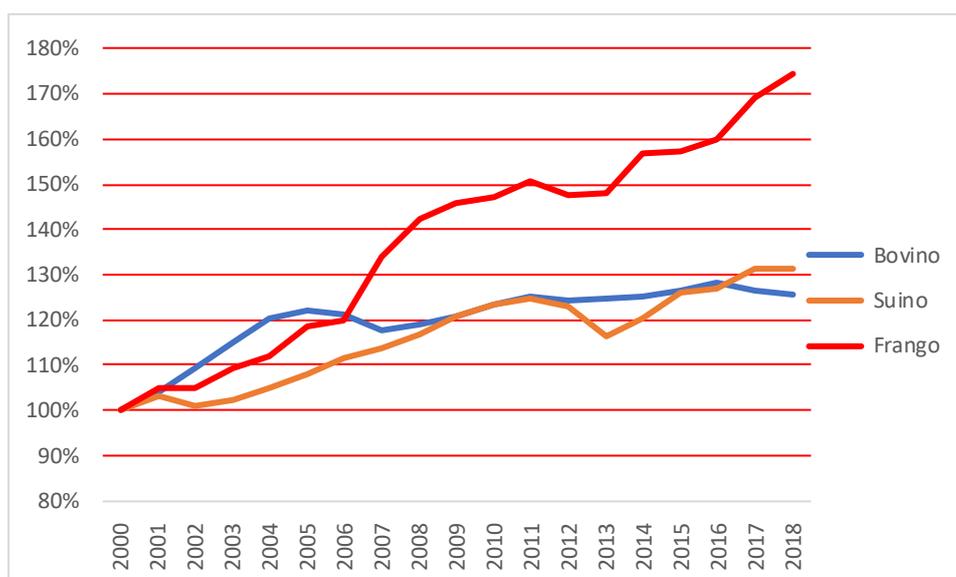
## II.1.2 Pecuária

A pecuária brasileira teve uma estrutura de fornecimento de ração construída junto com o aumento da produção de soja e milho, e além da pecuária com bovinos está aumentando a criação de aves e suínos com uso de ração. A quantidade criada de bovinos aumentou pouco em relação ao número de aves e suínos. A avicultura teve a oportunidade de começar a aumentar através da demanda do comércio mundial em 2006, mas estagnou após a descoberta de problemas sanitários, e está se recuperando depois de solucionar os problemas. A suinocultura aumentou bruscamente após 2018 devido à cólera suína que ocorreu principalmente na Ásia.

Principalmente a China, em 2019, realizou a certificação adicional de 5 fábricas de carne suína, 5 fábricas de carne bovina e 3 fábricas de carne de aves devido a necessidade de importar mais carnes do Brasil, e 16 fábricas de carne suína, 46 fábricas de carne de aves, 39 fábricas de carne bovina e 1 fábrica de carne de asno, num total de 102, possuem certificado de exportação.<sup>10</sup> O número de fábricas que era de 89 até então aumentou em aproximadamente 15%.

Deste modo, a pecuária brasileira está construindo uma estrutura que corresponde rapidamente a vários problemas do mundo. O gráfico a seguir apresenta o número de aves, suínos e bovinos com base no ano 2000.

Variação do Número de Aves, Suínos e Bovinos com Base em 2000 (ano 2000 = 100)



Fonte: IBGE SIDRA Efetivo dos rebanhos, por tipo de rebanho

A quantidade de aves aumentou 74% em relação ao ano 2000, e a de suínos 31%. Estes aumentos são devidos às empresas de avicultura e suinocultura de grande escala, e tem a forma de crescimento devido à percepção de grandes produtores na tendência do mercado mundial. Somente empresas de carnes chamados de integrador e criadores contratados ao redor podem participar da produção de aves e suínos devido ao rigoroso padrão de higiene e competição de preços. Devido à criação desta estrutura, as empresas de carnes utilizam rações baratas nacionais e construíram uma estrutura que conseguem corresponder às tendências mundiais. Com relação aos bovinos, este tipo de estrutura é pequeno atualmente, e ainda possui uma estrutura onde participam principalmente pequenos e médios produtores.

A pecuária brasileira tem aumentado em áreas onde houve aumento de produção de soja e milho devido à oferta de farelo de soja, que é a fonte das rações, em grande quantidade e a baixos preços. A produção de carnes bovinas, suínas e de aves tem aumentado apropriadamente. Em 2018 foram produzidas 8 milhões de carne de aves, 13,5 milhões de carne bovina e 4 milhões de carne suína. Dentre estas, foram exportadas 3,5 milhões de carne de aves, 1,2 milhões de carne bovina e 0,5 milhão de carne suína<sup>11</sup>. O método de criação também está sendo modernizado, e está passando do antigo modo de integração

<sup>10</sup> <https://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2019/11/12/china-autoriza-13-frigorificos-brasileiros-a-exportar-carne- bovina-suina-e-de-aves.ghtml>

<sup>11</sup> <http://www.mdic.gov.br/comercio-exterior/estatisticas-de-comercio-exterior/balanca-comercial-brasileira-acumulada-do-ano>

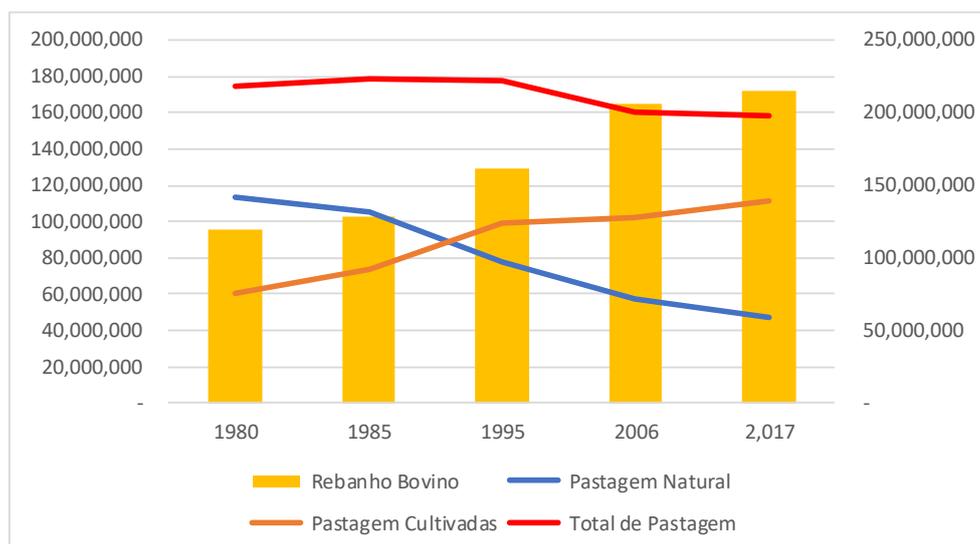
para o tipo integrado vertical (método em que uma só empresa realiza a produção de milho, produção de ração, produção de aves e venda de carne de aves como um todo), e a produção está se tornando em escala muito grande.

### (1) Bovinocultura

Com relação aos bovinos, a forma de produção de carne bovina (engorda) está passando da antiga pastagem extensiva para Estágio 1: pastagem acompanhado de criação com pasto, Estágio 2: criação semi-confinada e Estágio 3: criação confinada. Cada vez que se sobe no estágio acima ocorre a melhoria da economicidade do manejo agrícola, assim os produtores estão transferindo o modo de criação para os estágios 2 e 3.

As áreas de pastagem estão diminuindo gradativamente devido ao avanço do cultivo da soja e milho, mas o número de cabeças criadas está aumentando, significando que a forma de pastagem natural está sendo transferida gradativamente para a forma de criação com ração e pastagem. O gráfico a seguir apresenta a variação do número de cabeças criadas e a área agropecuária.

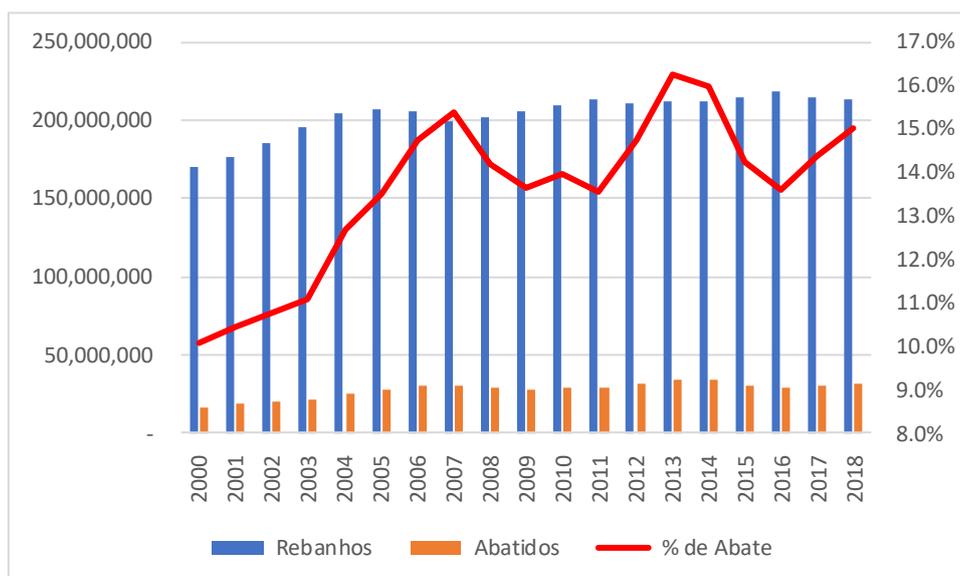
Variação do Número de Cabeças Criadas e Área Agropecuária (ha)



Fonte: IBGE SIDRA Censo Agrícola 1980, 1990, 1995, 2006, 2017, Efetivo dos rebanhos, por tipo de rebanho

A proporção do número de cabeças de bovinos processados para carne anual dentro da bovinocultura tem aumentado gradativamente, mas, diferente da avicultura e suinocultura, tem como forma principal comercializar de acordo com a tendência do mercado. O gráfico a seguir apresenta a variação do número de cabeças criadas, número de cabeças processadas e sua proporção.

## Número de Cabeças Criadas, Número de Cabeças Processadas e Sua Proporção



Fonte: IBGE, SDRA, Pesquisa Trimestral do Abate de Animais

Além disso, os bovinos não processados são para produção de leite e os que estão em processo de engorda. Os números de 2018 são como se seguem.

## Número de Cabeças Criadas, Número de Cabeças Processadas e sua Proporção

	2000	2010	2015	2018
Número de Cabeças Criadas	169.875.524	209.541.109	215.220.508	213.523.056
Número de Cabeças Processadas	17.085.581	29.278.095	30.651.802	32.042.688
Proporção do Número de Cabeças Processadas (%)	10,1%	14,0%	14,2%	15,0%

Fonte: IBGE, SDRA, Pesquisa Trimestral do Abate de Animais

### 1) Forma de Criação

O setor de carne bovina do Brasil é reportado como se segue, de acordo com o "ABIEC Beef REPORT Perfil da Pecuária no Brasil"<sup>12</sup>.

Número de cabeças criadas: 215 milhões
Área da pastagem: 162 milhões de hectares
Número de cabeças processadas para carne: 44 milhões
Quantidade de carne produzida: 11 milhões TEC
Consumo interno: 8,75 milhões TEC (79,64% da produção)
Exportação: 2,21 milhões TEC (1,7 milhões toneladas TEC: carne bovina, 0,26 milhão TEC: carne processada, 0,185 milhão TEC: outros)

Fonte: <http://www.abiec.com.br/control/uploads/arquivos/sumario2019portugues.pdf>

A ABIEC realizou uma previsão dos bovinos no Brasil e fez a seguinte estimativa.

<sup>12</sup> <http://www.abiec.com.br/control/uploads/arquivos/sumario2019portugues.pdf>

Estimativa da ABIEC até 2028

Item	Unidade	1998	2003	2008	2013	2018	2023	2028
Rebanho Total	mil cabeças	163.154	195.552	202.307	211.764	214.686	214.947	220.567
Produção	mil TEC	5.794	7.726	9.325	10.227	10.959	11.797	12.528
Exportação	mil TEC	400	1.280	1.990	2.007	2.205	2.593	2.673
Importação	mil TEC	-	66	32	57	47	46	44
Consumo Doméstico	mil TEC	5.394	6.513	7.368	8.277	8.812	9.249	9.898
Consumo de Carne	Kg/hab/ano	26	29	31	33	34	34	36
Abate	mil cabeças	25.418	33.600	40.421	43.094	44.231	45.822	47.697
Área de Pastagem	mil ha	186.335	185.405	182.240	169.171	162.188	154.970	153.802
Taxa de Ocupação	Cabeça/ha	0,88	1,05	1,11	1,25	1,32	1,39	1,43
Peso Médio da Carcaça	kg/cab. proc.	227,95	229,95	230,71	237,32	244,77	257,45	262,65

Fonte: <http://www.abiec.com.br/controle/uploads/arquivos/sumario2019portugues.pdf>

Esta estimativa indica que a área de pastagem diminuirá aproximadamente 9 milhões de hectares, o número de cabeças criadas aumentará aproximadamente 6 milhões, a quantidade de carne produzida aumentará 1,5 milhões TEC e a exportação aumentará 0,47 milhões TEC.

O estado do Paraná irá melhorar a criação futuramente e a quantidade de processamento de carne por unidade de área atual de 137 kg/ha/ano tentará ser melhorada para 210 a 480 kg/ha/ano. A tabela a seguir apresenta as metas dos valores do estado do Paraná.

Valores Metas do Estado do Paraná

Índice	Situação Atual*	Meta do Paraná 2025	20% Superiores da Meta
Idade ao 1º Parto (meses)	Nd	30	<24
Intervalo entre Partos (meses)	Nd	15	12
Taxa de Prenhez (%)	Nd	75	>90
Taxa de Natalidade (%)	65*	75*	>90
Mortalidade Pré-desmama (%)	Nd	2	<1
Peso à Desmama (kg)	Nd	200	>250
Mortalidade Pós-desmama (%)	Nd	2	<1
Ganho Médio Diário (kg)	Nd	>0,4	>0,8
Taxa de Lotação (UA/ha)	1,4*	2	>3,5
Taxa de Desfrute (%)	21*	25	>40
Idade de Abate (meses)	37*	30*	<18
Produção (kg/carcaça/ha/ano)	137*	210*	480
Uso de Touros Melhorados (%)	Nd	80	90
Uso de Inseminação Artificial (%)	10**	30	80

<https://sistemafaep.org.br/wp-content/uploads/2015/11/sistema-faep-Plano-Integrado-de-Desenvolvimento-da-Bovinocultura-de-Corte-no-Parana2.pdf>

No entanto, para isso é necessário a introdução de várias tecnologias na bovinocultura também. Há vários relatórios relacionados com a melhoria da bovinocultura, mas o "CONFINAMENTO DE BOVINOS DE CORTE - ENGº AGRº DANILO GUSMÃO DE QUADROS"<sup>13</sup> indica as seguintes medidas para o aumento da produção de bovinos.

Medidas para Aumentar a Produção de Bovinos

<sup>13</sup> [http://www.almanaquedocampo.com.br/imagens/files/confinamento\\_bovinos\\_corte.pdf](http://www.almanaquedocampo.com.br/imagens/files/confinamento_bovinos_corte.pdf)

Local
Infraestrutura necessária
Variedade de bovino
Idade de abate
Sexo do animal
Método de alimentação
Método de manejo da criação
Medidas contra doenças
Manejo da pastagem

Fonte: CONFINAMENTO DE BOVINOS DE CORTE - ENGº AGRº DANILO GUSMÃO DE QUADROS

A obtenção de ração ficou mais fácil com o aumento da produção de grãos e expansão de fábricas de extração de óleo, assim há a tendência de aumento gradativo da bovinocultura também, como na avicultura, recebendo os impactos positivos da expansão da soja e milho. Atualmente, o milho de 3ª safra que está em andamento tem uma forte tendência a ser usado para silagem, podendo ser considerado que será um fator para aumentar a bovinocultura.

## (2) Produção de Carne de Aves

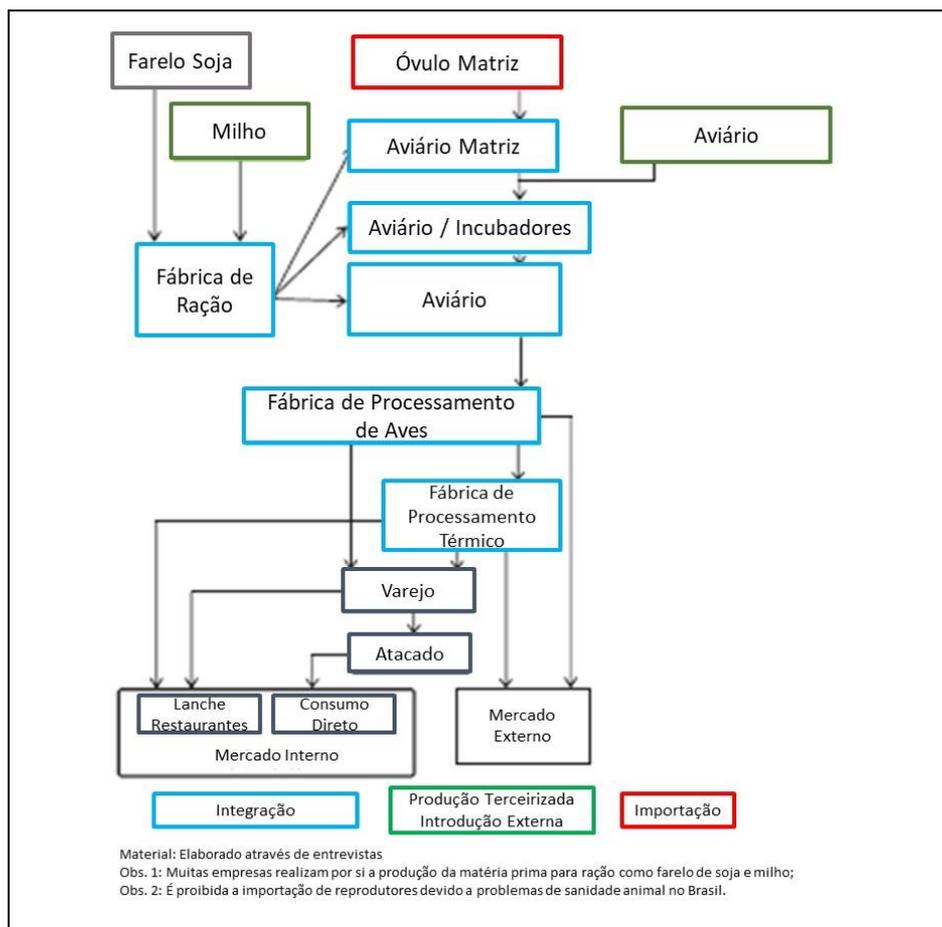
A produção de carne de aves do Brasil possui um sistema de produção muito avançado, e a produção é realizada em instalações modernizadas, tendo a idade de abate encurtada para somente 28,7 dias, e tem um número de lotes por ano de 8,58. A área normal de um aviário é de 1200 a 2400 m<sup>2</sup> e a alimentação é automatizada, e o contato com humanos é bem limitado.

A Corporação de Indústrias da Agricultura e Pecuária diz o seguinte no “Tendências da Produção / Exportação de Carne de Aves do Brasil – Vantagens da Exportação Utilizando os Pontos Fortes do Chamado Livre de IA e as Perspectivas Futuras”<sup>14</sup>.

### Fluxo da Produção de Carne de Aves

A indústria de carne de aves possui uma estrutura integrada verticalmente (integração) de cima até embaixo que inclui desde a produção e abate / processamento até a comercialização. Com isso, a empresa de carne de aves consegue produzir produtos que correspondam aos padrões de sanidade rigorosos do país que irá exportar criando estratégias próprias como um todo para a produção até a comercialização (Fig. 2).
---

<sup>14</sup> <https://www.alic.go.jp/content/000144738.pdf>



Fonte: <https://www.alic.go.jp/content/000144738.pdf>

A maioria das empresas de avicultura do Brasil realizam uma produção integrada verticalmente chamada “produção integrada”, onde o avicultor não investe seus próprios recursos para entregar o produto à empresa de carne de aves, mas em um sistema em que a empresa encarrega o produtor da criação fornecendo o filhote, ração, vacinas e assistência técnica, e após criar a firma recebe as aves. Por isso, os produtores realizam a criação utilizando técnicas avançadas. A competitividade da avicultura depende de quanto barato pode produzir a carne de ave, e tem uma estrutura que depende muito principalmente do preço da ração que corresponde a 70% do preço da produção.

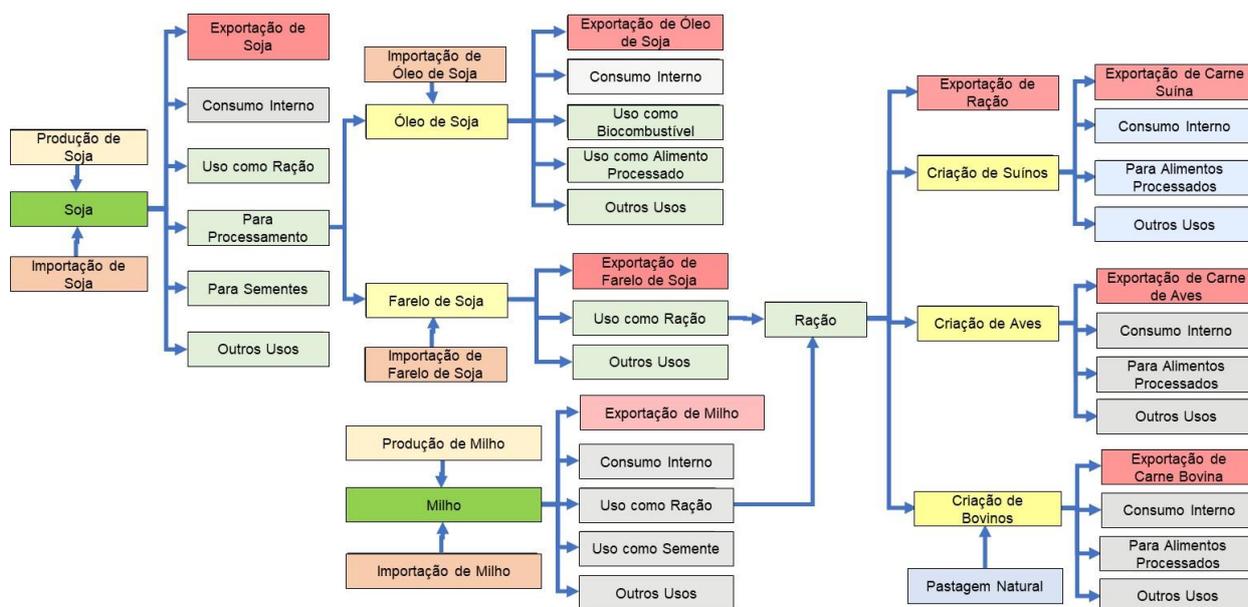
A produção de carne de ave depende de como obter com estabilidade e a preço baixo a soja e milho que servem como ração das aves, assim acaba recebendo influência do aumento da produção de soja e milho.

### (3) Produção de Carne Suína

A composição da produção de suínos é semelhante ao da produção de aves, e a maioria da produção de suínos no Brasil é feita por empresários, assim está quase se extinguindo a criação que é realizada no quintal do agricultor. Neste caso, a estrutura é mais rigorosa do que a de aves. A produção de suínos, igual à de aves, tem uma condição em que é grandemente afetada a sua competitividade de acordo com a tendência da produção de soja e milho.

## II.1.3 Formação da Cadeia de Valores

A agropecuária atual vem tendo relação com várias atividades devido à formação de cadeias de valores, e entre os itens relacionados com a soja e o milho há os que são consumidos / exportados sem processamento, os que são consumidos na forma de óleo após um processamento primário, os que são consumidos como biocombustível após processamento secundário, são utilizados como ração, na criação de aves, suínos e bovinos, os que são consumidos / exportados como carne. Parte deste fluxo é resumido na figura a seguir de cadeia de valores.



Fonte: Equipe de Estudo

A cadeia de valores vem evoluindo pouco a pouco se tomar a soja e o milho como origem. Atualmente a produção agrícola e a de carne está na forma separada, mas com relação ao milho, que não necessita da fase de processamento, ocorre a forma em que a produção é feita pela própria empresa de carne de aves / avicultura, e há uma aceleração gradativa da produção tipo vertical que é feito pela própria empresa.

Se olharmos a longo prazo, estima-se que a soja e milho irá passar da exportação em grãos para o setor de processados na produção de ração para produção de carne e óleo que possui maior efeito sobre os custos. A tabela a seguir apresenta as diretrizes da melhoria da infraestrutura que estão sendo realizadas pelo setor privado.

Diretrizes de Melhorias da Infraestrutura de cada Cadeia de Produção que estão sendo Realizadas Atualmente no Brasil

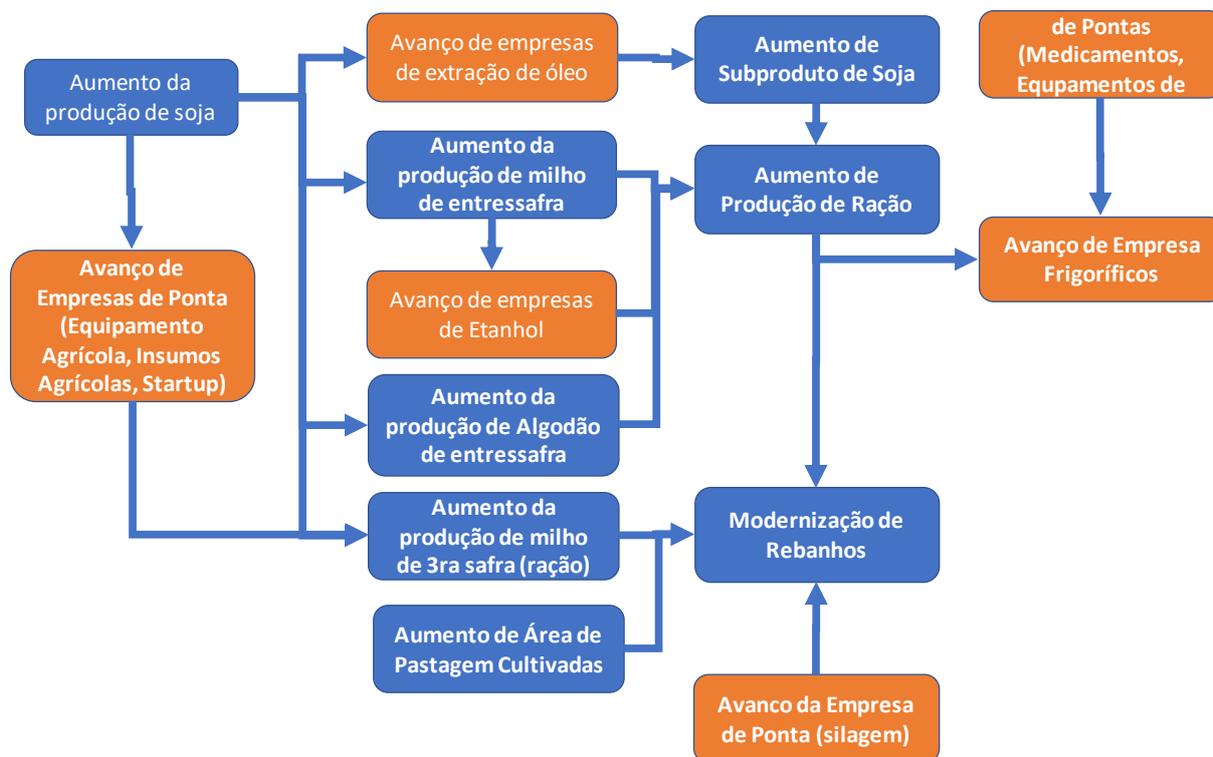
	Produção de Grãos / Açúcar	Produtos da Pecuária
Produção Primária	<ul style="list-style-type: none"> <li>Máquinas agrícolas (operação eficiente e automação de tratores, pulverizadores, colheitadeiras, etc.)</li> <li>Introdução de insumos que possibilitem grande produção a baixos custos (sementes, adubos, defensivos agrícolas)</li> <li>Assistência técnica (introdução de tecnologias agrícolas de ponta que</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Melhoria da infraestrutura para possibilitar uma alta produtividade pecuária</li> <li>Insumos pecuários que possibilitem alta produção com baixos custos (variedade a ser introduzida, ração, remédios, equipamento de manejo)</li> <li>Assistência técnica (baixo custo, tecnologia que possibilite grandes produções)</li> <li>Equipamento para um manejo rigoroso da</li> </ul>

	<p>possibilitem grandes produções)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Melhoria da infraestrutura que possibilite plantios adequados às condições climatológicas</li> </ul>	sanidade e rastreabilidade
Transporte	<ul style="list-style-type: none"> <li>Melhoria das rodovias que possibilite o transporte de caminhões (da área produtora à indústria ou as rotas que ligam aos portos)</li> <li>Ferrovias e hidrovias / portos fluviais que possibilitem o transporte de grandes cargas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Melhoria das rodovias que possibilite o transporte de animais (do local de criação até a indústria de processamento de carne)</li> </ul>
Processamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>Indústria de extração de óleo, indústria de ração (eficiência energética e de mão de obra)</li> <li>Refinaria de açúcar (eficiência energética / mão de obra e geração de energia elétrica)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Instalações de processamento de carnes de aves, suínos e bovinos (automação)</li> <li>Instalações de congelamento / resfriamento gentis à mudança climática (uso de resfriamento natural)</li> <li>Melhoria da infraestrutura que possibilite um controle sanitário rigoroso</li> </ul>
Transporte de Produtos Processados	<ul style="list-style-type: none"> <li>Produtos primários e semelhantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Infraestrutura de rodovias / ferrovias / hidrovias com funções de congelamento / resfriamento (uso de resfriamento natural)</li> </ul>
Exportação	<ul style="list-style-type: none"> <li>Melhoria da infraestrutura para elevar a eficiência da exportação (entrada / saída, facilitar a elaboração de documentos necessários)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>

Fonte: Elaborado pelo Equipe de Estudo

O aumento da produção de soja no Brasil está ligado diretamente no avanço de empresas de extração de óleo e aumento da produção de milho de entressafra, e acarretou a entrada de empresas de avicultura e suinocultura e de biodiesel, além da entrada de etanol, que viram isso como oportunidade de negócios que com a estabilização da demanda interna de soja e milho, os produtores com alto risco estão começando a introduzir o cultivo de 3 safras. Assim, a cadeia de valores da produção de grãos está tendo fatores positivos devido a várias ligações, e a produção está aumentando. Igualmente com relação aos bovinos, a ração do período seco é assegurada através do farelo de soja, restos de vegetais e silagem, mudando gradualmente para o método confinado que possui maior produtividade. A figura a seguir apresenta a composição do que ocorreu no Brasil até agora.

## Estrutura das Cadeias de Valores que estão ocorrendo no Brasil após a introdução da Produção da Soja



Fonte: Equipe de Estudo

## II.2 Previsão da Oferta e Demanda de Alimentos de Acordo com os Principais Órgãos Internacionais e Órgãos de Análises Públicos e Privados do Brasil

### II.2.1 Valores Estimados por Órgãos Internacionais

#### (1) Valores Estimados do OECD/FAO

Como previsão da demanda e oferta de grãos de órgãos internacionais, o OECD/FAO realizou o “Dataset: OECD-FAO Agricultural Outlook 2018-2027”. Nesta previsão, a quantidade de comercialização internacional dos produtos que o Brasil tem relação é estimado da seguinte maneira.

Estimativa do Volume de Comercialização Internacional de Acordo com o OECD/FAO Agricultural Outlook 2018/2027 (mil toneladas)

Produto	2017	2027	Aumento no Período	Taxa Média Anual de Aumento (%/ano)
Soja	147.686,96	174.935,23	27.248,27	1,55%
Milho	142.055,39	157.226,87	15.171,48	0,93%
Açúcar	58.856,60	66.761,51	7.904,91	1,15%
Carne de Aves (rtc)	12.711,48	15.820,06	3.108,57	2,01%
Carne Bovina (cwe)	11.038,25	12.764,67	1.726,43	1,33%
Algodão	8.106,20	9.387,32	1.281,12	1,34%

Fonte: Dataset: OECD-FAO Agricultural Outlook 2018-2027

Com relação ao comércio internacional, a soja irá aumentar 1,55% anualmente entre 2017 e 2027, e estima-se que haverá um aumento de 27,248 milhões de toneladas até 2027. Estima-se um aumento de 15,171 milhões de toneladas para o milho, 3,108 milhões de toneladas para a carne de aves, 1,726 milhões de toneladas para a carne bovina e 1,281 milhões de toneladas para o algodão. As estimativas com relação ao Brasil são os seguintes.

Previsão do Volume de Comércio Mundial do Brasil de Acordo com o OECD-FAO Agricultural Outlook 2018-2027 (mil toneladas)

Produto	2017	2027	Aumento no Período	Taxa Média Anual de Aumento (%/ano)
Soja	61.813,10	73.202,20	11.389,10	1,55%
Milho	30.000,00	36.099,13	6.099,13	1,70%
Açúcar	25.000,00	29.907,39	4.907,39	1,64%
Carne de Aves (rtc)	4.221,00	5.298,92	1.077,92	2,09%
Carne Bovina (cwe)	1.800,00	2.681,17	881,17	3,69%
Algodão	705,00	1.203,27	498,27	4,98%

Fonte: Dataset: OECD-FAO Agricultural Outlook 2018-2027

Com relação ao volume comercializado pelo Brasil, estima-se que haverá um aumento da soja a uma taxa de 1,55% ao ano entre 2017 e 2027, aumentando 11,389 milhões de toneladas. Estima-se um aumento de 60,99 milhões de toneladas de milho, 10,78 milhões de toneladas de carne de aves, 8,81 milhões de toneladas de carne bovina e 4,98 milhões de toneladas de algodão.

## (2) Valor Estimado do USDA

O USDA estimou o comércio mundial no “USDA Long-term Projections, March 2019”<sup>15</sup>, e as estimativas sobre o Brasil são os seguintes.

Estimativa de Volume de Importações Mundiais e Exportações do Brasil de Acordo com o USDA Long-term Projections, March 2019

	Volume de Importações Mundial (mil t)			Volume de Exportações do Brasil (mil t)			
	2017/2018	2028/29	Aumento no Período	2017/2018	2028/29	Aumento no Período	Porção do Brasil no Aumento das Importações Mundiais
Soja	153.100	196.300	43.200	76.200	96.100	19.900	46,1%
Milho	147.100	195.000	47.900	22.000	42.300	20.300	42,4%
Carne de Aves (rtc)	11.663	15.755	4.092	3.943	5.882	1.939	47,4%
Carne Bovina (cwe)	8.116	10.465	2.349	1.856	2.900	1.044	44,4%
Carne Suína	7.803	10.181	2.378	786	1.007	221	9,3%
Algodão	40.700	62.100	21.400	4.200	14.800	10.600	49,5%

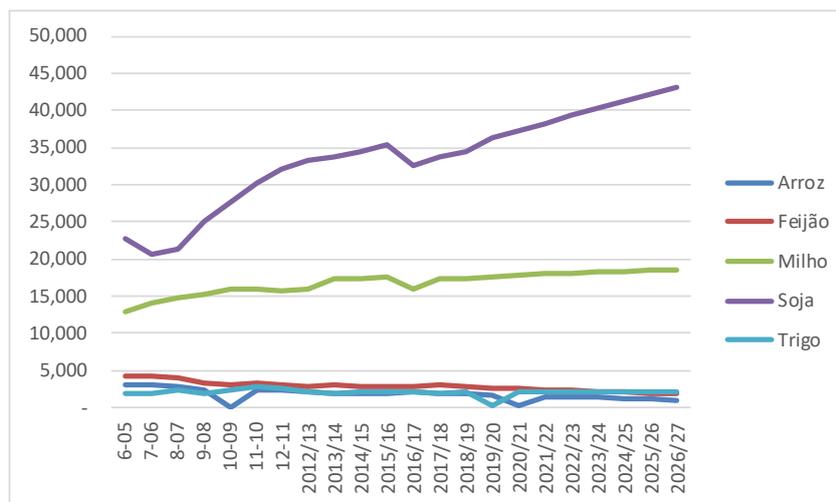
Fonte: <https://www.ers.usda.gov/webdocs/publications/92600/oce-2019-1.pdf?v=3630.9>

## II.2.2 Valores de Estimativas de Órgãos Relacionados do Brasil

Existem estimativas do MAPA e da EMBRAPA como valores estimados da produção agrícola brasileira. O MAPA estimou os principais grãos no “PROJEÇÕES DO AGRONEGÓCIO Brasil 2016/17 a 2026/27 Projeções de Longo Prazo”, e apresentou os valores apresentados no seguinte gráfico.

<sup>15</sup> <https://www.ers.usda.gov/webdocs/publications/92600/oce-2019-1.pdf?v=3630.9>

### Estimativa das Áreas de Cultivo do MAPA (ha)



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

Nesta previsão, estima-se uma taxa de crescimento anual de 2,5% para a soja e 0,8% para o milho.

### Estimativa da Produção de Grãos do MAPA (mil ha)

Cultura	2017/18	2026/27	Variação da Área entre 2007/2027	Taxa de Variação entre 2007/2027 (%)
Arroz	1.961	969	-992	-6,8%
Feijão	3.094	1.826	-1.268	-5,1%
Milho	17.244	18.588	1.344	0,8%
Soja	33.856	43.158	9.302	2,5%
Trigo	1.954	2.175	221	1,1%
TOTAL	58.109	66.716	8.607	1,4%

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

O MAPA apresentou em 2019, como se segue, as estimativas para a soja no “PROJEÇÕES DO AGRONEGÓCIO Brasil 2018/19 a 2028/29 Projeções de Longo Prazo”<sup>16</sup>.

### Estimativas de Produção, Consumo e Exportação de Soja pelo MAPA do Brasil

	Produção (mil t)		Consumo (mil t)		Exportação (mil t)	
	Média	Melhor	Média	Melhor	Média	Melhor
2018/19	114.314	-	44.000	-	68.000	-
2019/20	120.620	131.992	45.806	49.875	72.926	82.979
2028/29	151.873	182.491	53.946	61.595	96.430	128.222

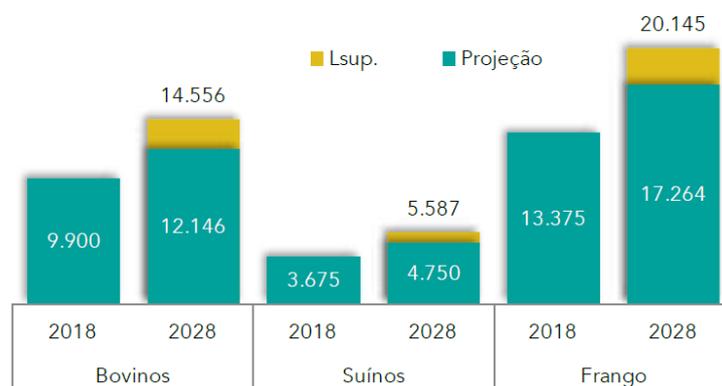
Fonte: PROJEÇÕES DO AGRONEGÓCIO Brasil 2018/19 a 2028/29 Projeções de Longo Prazo

No entanto, estas estimativas ultrapassam as do OECD/FAO.

Com relação às carnes, estima-se que em 10 anos, entre 2018 a 2028, haverá um aumento e 2,25 a 4,65 milhões de toneladas para a carne bovina, 1,075 a 1,91 milhões de toneladas para a carne suína e 3,9 a 6,77 milhões de toneladas para a carne de aves. O gráfico a seguir apresenta as estimativas relacionadas às carnes do MAPA.

<sup>16</sup> <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/politica-agricola/todas-publicacoes-de-politica-agricola/projecoes-do-agronegocio/projecoes-do-agronegocio-2018-2019-2028-2029>

## Estimativas da Produção de Carnes do MAPA



Fonte: CGEA/DCEE/SPA/Mapa e SIRE/Embrapa

Fonte: MAPA, PROJEÇÕES DO AGRONEGÓCIO Brasil 2017/18 a 2027/28 Projeções de Longo Prazo

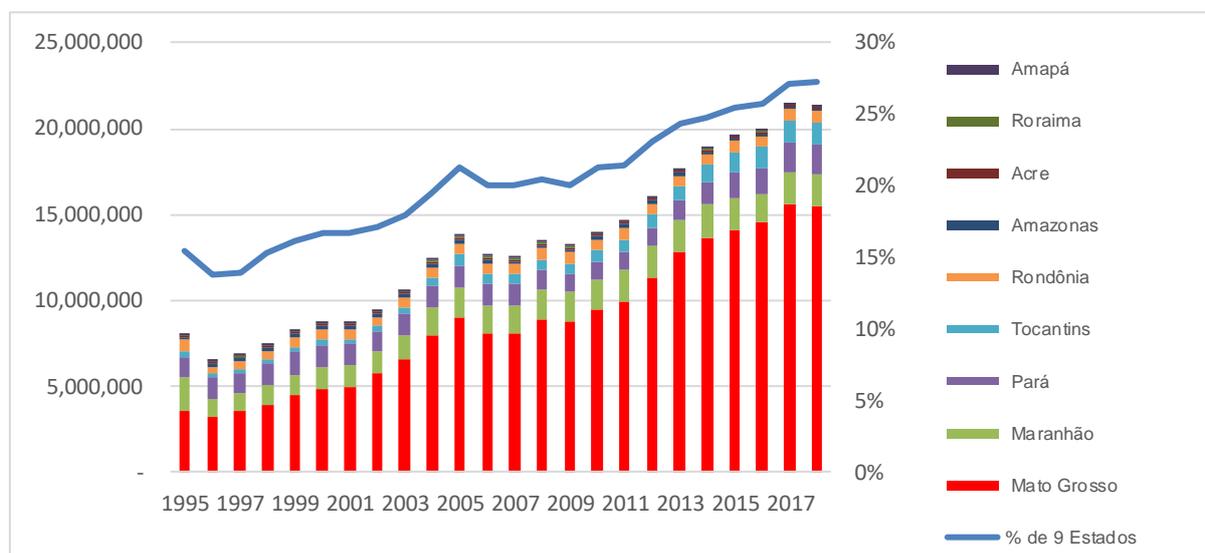
## II.3 Situação Atual da Agropecuária na Área da Amazônia Legal

### II.3.1 Situação Atual da Amazônia e o Posicionamento na Agropecuária

#### (1) Posicionamento na Agricultura

A agricultura na área da Amazônia Legal<sup>17</sup> está crescendo tendo o estado do Mato Grosso como centro, e a área cultivada que representava 15% em 1995, cobria 28% de todo o Brasil em 2018. O crescimento foi grande principalmente no estado do Mato Grosso, e a importância do agronegócio vem aumentando muito.

Variação da Área Cultivada nos 9 Estados da Área da Amazônia Legal (ha)



Fonte: IBGE, SIDRA, Produção Agrícola Municipal

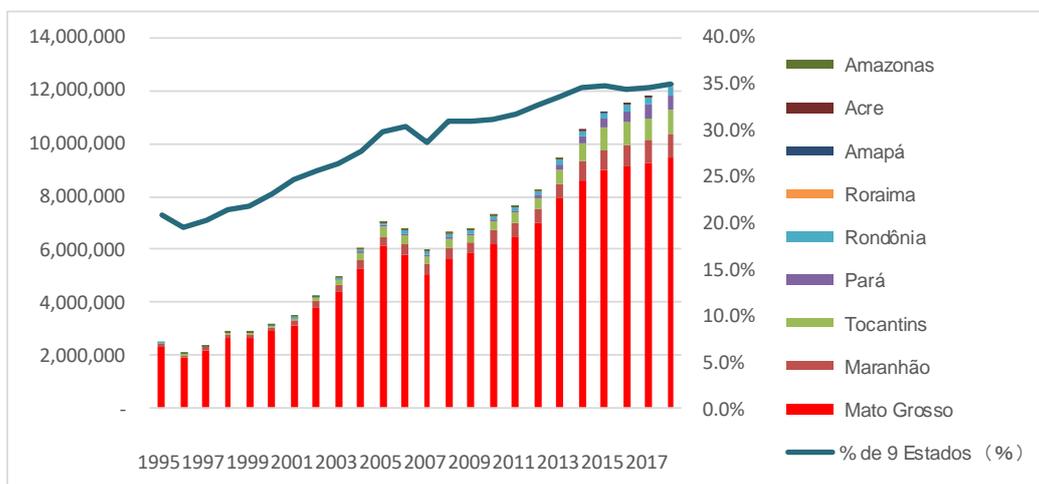
A produção da soja vem variando entre 30 a 40% da produção de todo o Brasil. A produção de milho aumentou e representa atualmente 38% da produção do Brasil. A mandioca também tem aumentado semelhantemente, e o algodão representa aproximadamente 70% de toda a produção do Brasil.

<sup>17</sup> Ver capítulo 1 quanto ao relacionado com a área da Amazônia Legal

## 1) Soja

A produção de soja era feita praticamente somente no estado do Mato Grosso até 2007, já expandiu nos estados do Maranhão, Tocantins e Pará.

Varição da Área Cultivada de Soja na Área da Amazônia Legal (ha) e a Sua Proporção de Área (%)



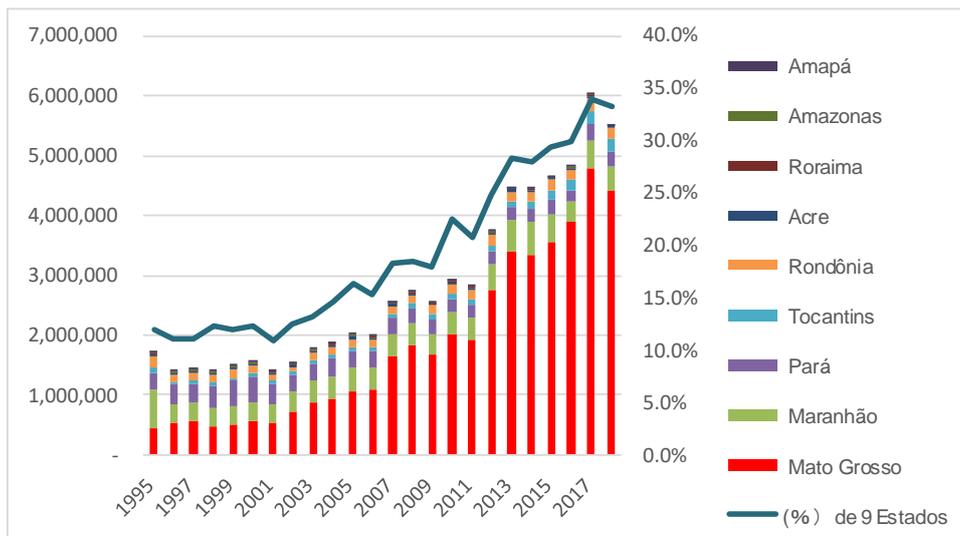
Fonte: IBGE, SIDRA, Produção Agrícola Municipal

Este aumento do cultivo da soja ocorreu junto com o surgimento de indústrias de extração de óleo, e na área alvo, o estado do Mato Grosso tem instalado 21,7% de toda a capacidade no Brasil. Estão sendo instaladas gradativamente indústrias de extração de óleo nos estados do Tocantins, Amazonas e Maranhão, e estima-se que haverá um aumento gradativo da área de cultivo de soja na área da Amazônia Legal.

## 2) Milho

A produção de milho está aumentando atualmente, junto com o aumento da produção de aves. No início era cultivado na entressafra da soja (adubo verde), mas com a entrada de indústrias de extração de óleo de soja, construiu-se as bases da indústria de avicultura, e o cultivo de milho está mudando de para adubo verde para ração. O cultivo de milho se expandiu tendo como centro o estado do Mato Grosso, onde houve uma expansão da indústria de avicultura, mas atualmente, as indústrias de avicultura e suinocultura estão se expandindo ao redor de áreas onde houve entrada de indústrias de extração de óleo, e estima-se que haverá uma grande expansão futuramente do cultivo do milho.

Varição da Área Cultivada de Milho na Área da Amazônia Legal (ha) e Sua Proporção da Área (%)

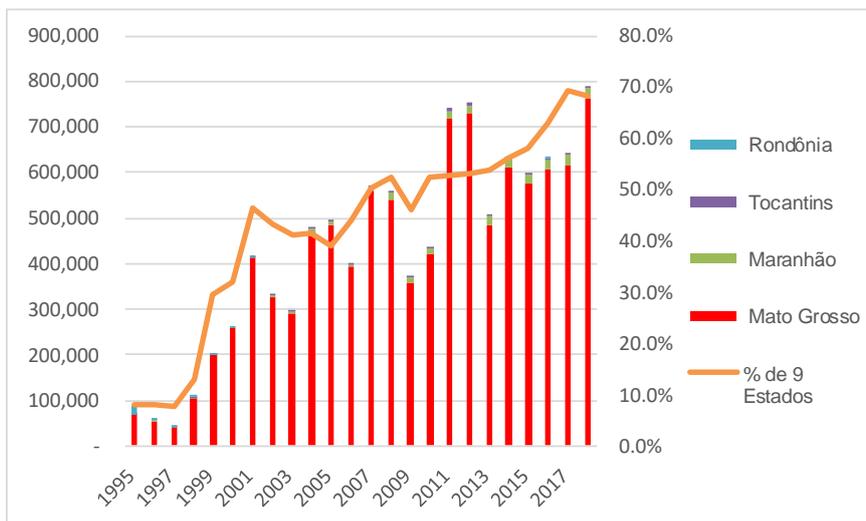


Fonte: IBGE, SIDRA, Produção Agrícola Municipal

**3) Algodão**

A maioria do cultivo de algodão no Brasil está concentrado no estado do Mato Grosso atualmente. No início era cultivado na entressafra da soja, mas com a recuperação econômica dos grandes agricultores e aumento da escala de produção, o cultivo atinge aproximadamente 70% do total brasileiro atualmente.

Varição da Área Cultivada de Algodão na Área da Amazônia Legal (ha) e Sua Proporção da Área (%)



Fonte: IBGE, SIDRA, Produção Agrícola Municipal

O cultivo do algodão, diferente de outras culturas, é principalmente para grandes agricultores, pois as colheitadeiras, instalações e outros são de grande escala. Em comparação com outras culturas é necessário a introdução de uma agricultura mais avançada e é preciso um alto investimento.

## Condição da Colheita de Algodão

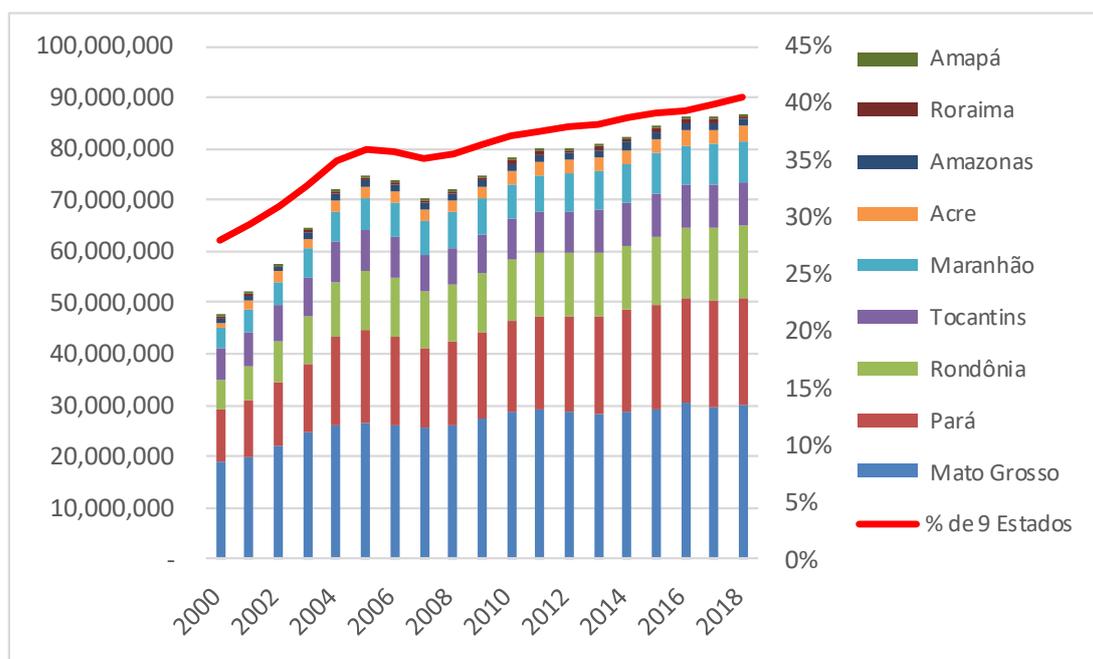


<https://www.grupocultivar.com.br/noticias/parceria-entre-ampa-imant-john-deere-e-concessionarias-em-mato-grosso-visa-a-qualificacao-de-mao-de-obra>

### II.3.2 Posicionamento da Pecuária

Após 2000, a quantidade de cabeças da bovinocultura tem aumentado nos 9 estados da Amazônia Legal, e atingiu aproximadamente 28% do total brasileiro em 2000, mas em 2018 aumentou para aproximadamente 40%, e o número de cabeças criadas foi para 86,6 milhões de cabeças. O gráfico a seguir apresenta o número de cabeças criadas de cada estado e a proporção dos 9 estados da área da Amazônia Legal.

Quantidade de Cabeças de Bovinos e Proporção dos 9 Estados da Amazônia Legal (%)



Fonte: IBGE, SIDRA, Pesquisa Trimestral do Abate de Animais

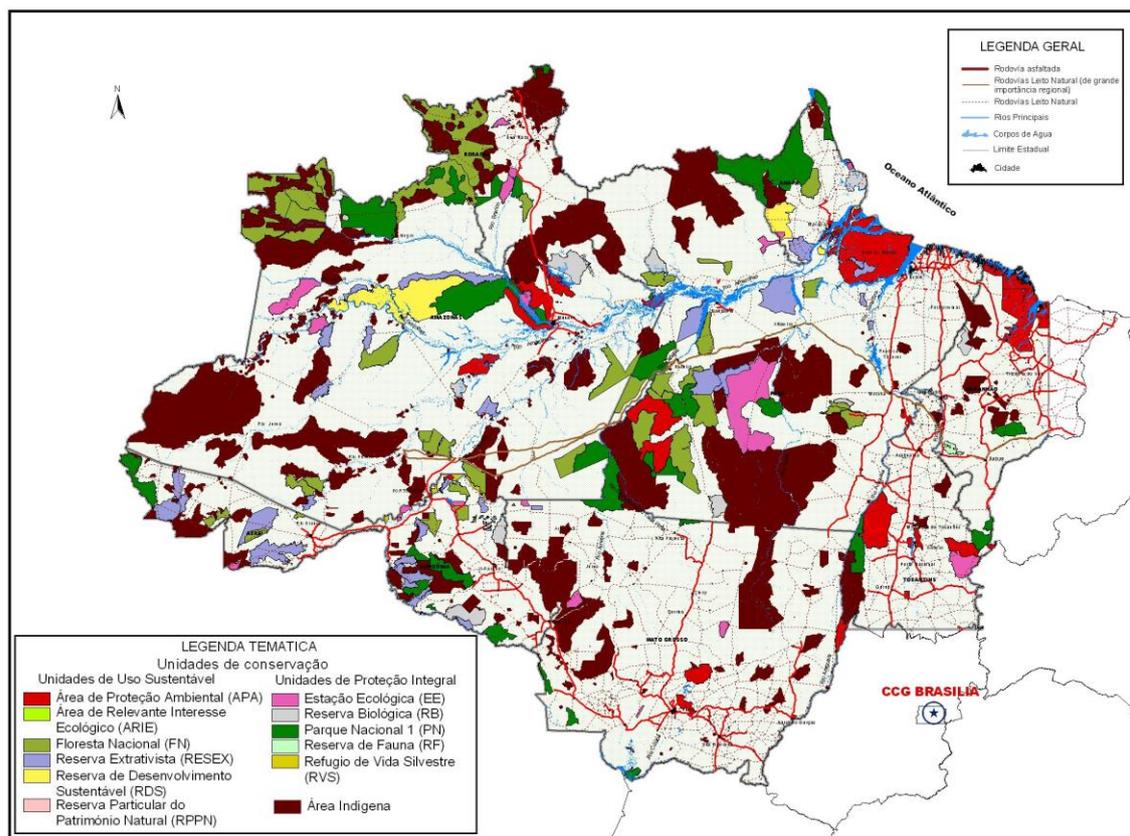
O número de cabeças criadas atinge aproximadamente 40% do total do Brasil, mas a produção de carne é de 21,5% do total. Isto se deve à duração da criação e aos efeitos da exportação para outros estados na forma viva, e também à forma de criação tradicional pela maioria. No futuro, com a melhoria dos portos do norte, estima-se que haverá uma transição do volume de produção de carnes para o norte também. Principalmente no estado do Mato Grosso onde há indústrias de processamento de carnes modernas, estima-se que haverá um grande crescimento da produção de carne.

## II.4 Situação de Uso do Solo e do Desenvolvimento Agrícola na Área da Amazônia

### II.4.1 Distribuição das Áreas de Proteção Ambiental

A chamada área da Amazônia Legal possui 5.084.000 km<sup>2</sup>, e dentre isso, de acordo com o censo agrícola de 2006, 18,3% são propriedades particulares agrícolas, 22,4% áreas de proteção indígena, 23,4% áreas de proteção ambiental, 35,8% outras áreas (águas e áreas sem donos). As áreas consideradas agrícolas são 18,3%, e estão divididas em 1,2% de terras agrícolas, 12,1% de pastagem e 7,1% de florestas, sendo que as terras agrícolas representam uma pequena porcentagem. A figura a seguir apresenta a vegetação que está protegida.

Áreas Indígenas, Parques Nacionais e Parques Estaduais



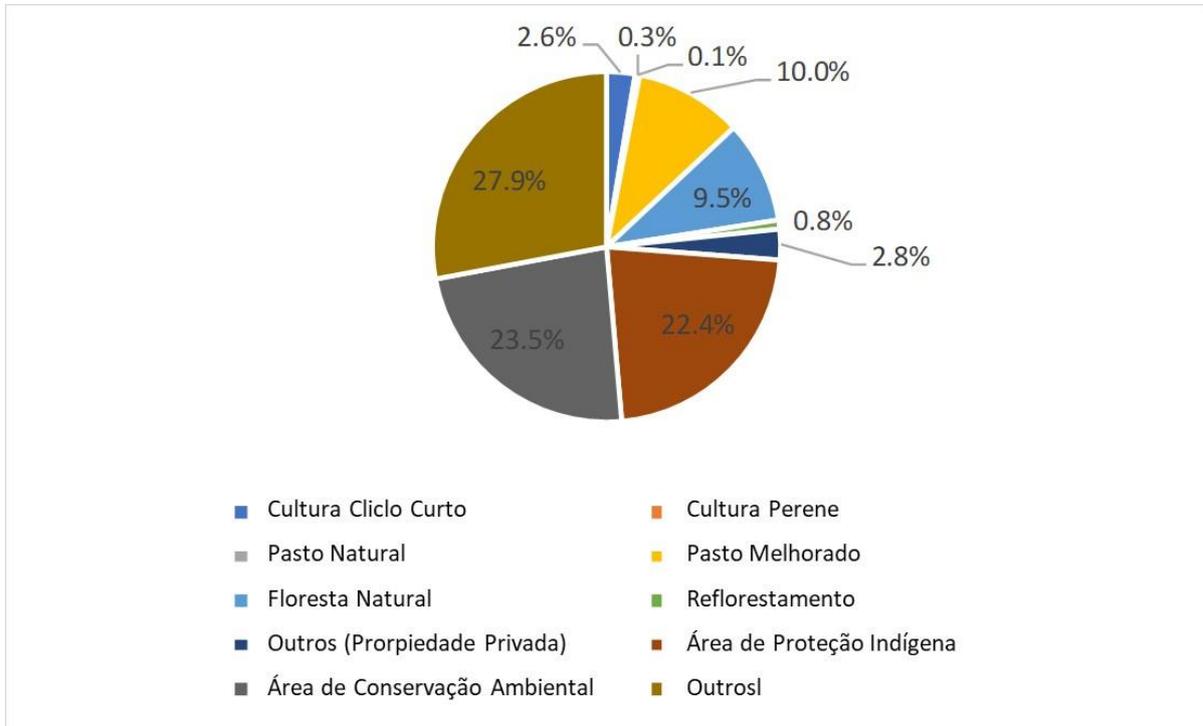
Fonte: Elaborado pela equipe de estudos através de vários dados

### II.4.2 Condições do Uso do Solo

O uso do solo da área da Amazônia Legal é composto de 26,2% de terras privadas, 22,4%

de área de proteção indígena, 23,5% de área de preservação ambiental e 27,9% de outras áreas públicas, e a área agrícola é de somente 2,6% do total. O seguinte gráfico apresenta a distribuição do uso do solo na área da Amazônia Legal.

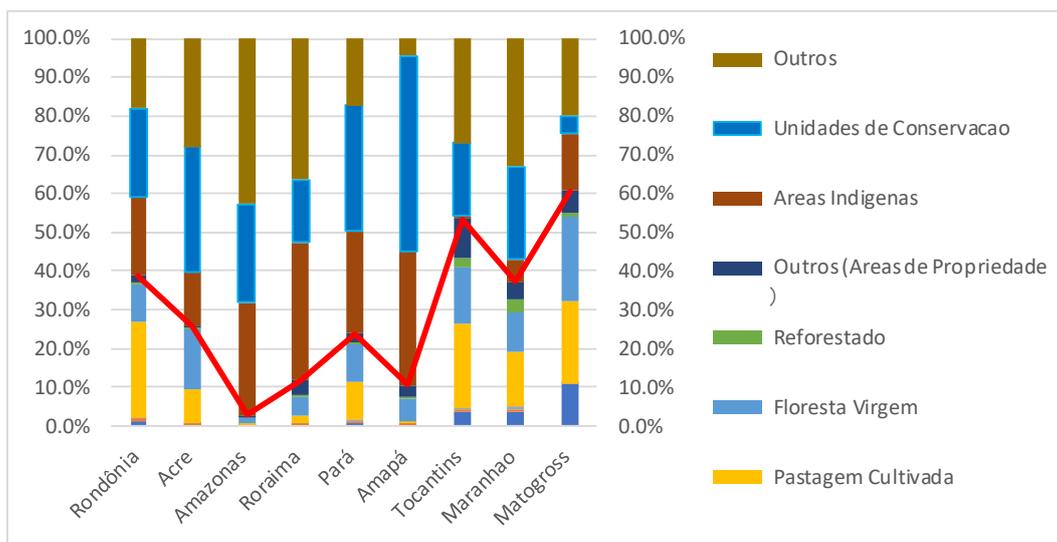
Distribuição do Uso do Solo na Área da Amazônia Legal



Fonte: IBGE, Censo Agrícola 2017

Se olharmos ainda mais por estado, ficaria como o seguinte gráfico. A proporção de terras privadas é alta em Mato Grosso, Tocantins, Maranhão e Rondônia, e a proporção de terras privadas em outros estados é extremamente pequena. A área das terras privadas no Amazonas é de somente 2,6%. O gráfico a seguir apresenta a distribuição do uso do solo de cada estado.

Distribuição do Uso do Solo em cada Estado



Fonte: IBGE, Censo Agrícola 2017

O uso do solo na área alvo é de acordo com a seguinte tabela.

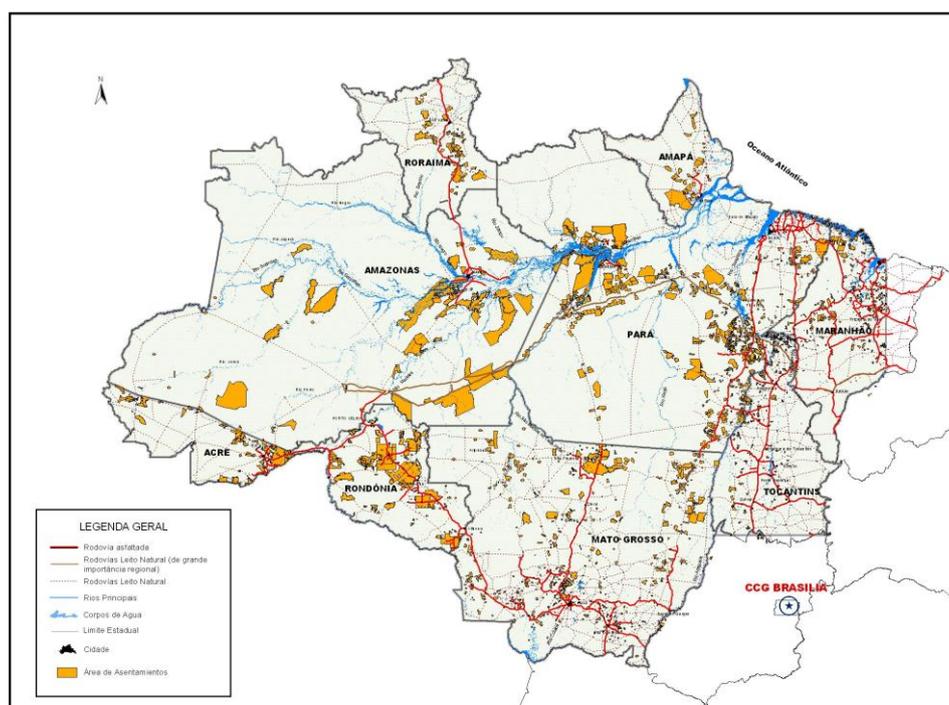
Uso do Solo nos 9 Estados da Região Norte (km<sup>2</sup>)

Estado	Área	Propriedade (2017)					Área de Proteção Indígena	Área de Proteção Ambiental	Outros
		Privado	Agrícola	Pasto	Floresta	Outros (Área Aquática)			
Rondônia	237.765	92.199	4.511	60.893	24.453	1.511	48.575	54.072	42.919
Acre	164.123	42.302	809	14.703	25.945	457	23.219	52.844	45.758
Amazonas	1.559.168	40.423	2.316	11.424	25.314	1.153	454.235	399.051	665.459
Roraima	224.273	26.249	1.067	11.106	12.673	1.202	79.830	36.410	81.784
Pará	1.245.759	296.777	16.710	145.097	123.538	7.289	329.607	404.320	215.055
Amapá	142.470	15.063	646.49	623	9.531	805	49.325	71.910	6.172
Tocantins	277.720	148.574	11.794	83.981	47.879	6.850	2.048	52.485	74.613
Mato Grosso	903.206	548.308	97.899	230.346	208.787	10.880	132.975	42.404	179.519
Maranhão	329.642	122.336	13.601	57.022	46.009	5.703	19.057	79.049	109.200
TOTAL	5.084.126	1.332.232	149.353	615.195	524.130	43.553	1.138.871	1.192.545	1.420.478
Proporção	100.00%	<b>26.20%</b>	<b>2.94%</b>	<b>12.10%</b>	<b>10.31%</b>	<b>0.86%</b>	<b>22.40%</b>	<b>23.46%</b>	<b>27.94%</b>

Fonte: IBGE, Censo Agrícola 2017.

A área agrícola brasileira teve seu pico em 1985 e teve um contínuo declínio até aproximadamente 2000, aumentando a área devido aos empreendimentos de assentamentos<sup>18</sup> realizados como medidas contra a pobreza durante os governos (2002 a 2016). O aumento aparece principalmente nos estados do Pará, Mato Grosso, Roraima e Acre. Atualmente a procura de terras tem diminuído. A figura a seguir apresenta a distribuição dos assentamentos na área da Amazônia Legal.

Distribuição dos Assentamentos na Área da Amazônia Legal



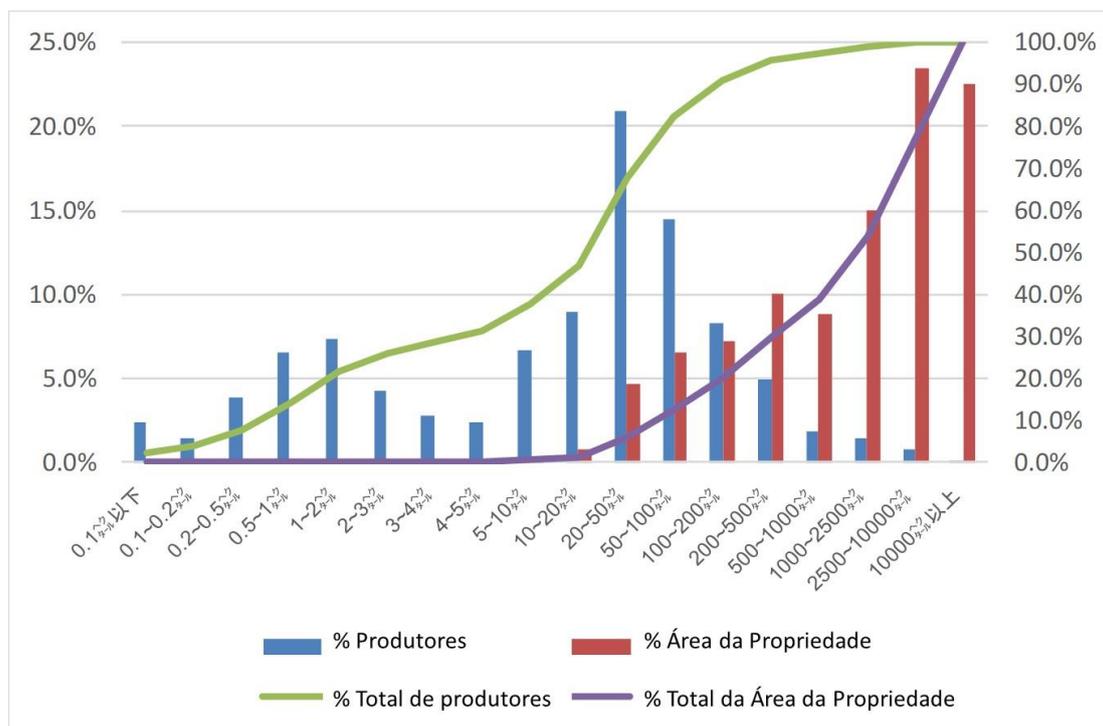
Fonte: Elaborado com dados do INCRA

<sup>18</sup> Foi ativo principalmente na área da Amazônia Legal devido às atividades dos Sem Terras.

Os assentamentos geralmente estão voltados para estradas vicinais ou rios, mas a maioria dos assentados possuem menos de 50ha, e se contar com os 80% de área de conservação, a área útil seria somente de menos de 10ha.

O gráfico a seguir apresenta a porcentagem de produtores por área possuída e a porcentagem de área da propriedade nos 9 estados da Amazônia legal.

Porcentagem de Produtores por Área Possuída e Porcentagem da Área da Propriedade nos 9 Estados da Amazônia



Fonte: IBGE, Censo Agrícola 2017

O eixo vertical esquerdo é a porcentagem de cada camada, e o eixo direito é o total. A maioria dos produtores possuem menos de 50 ha e estes representam 69,7% do total de produtores. Por outro lado, o total de produtores com mais de 2500 ha somam 0,9% do total.

O mercado e comercialização destas áreas não é desenvolvido, assim a única maneira de sobreviver é depender da pastagem. Além disso, a forma da atividade de criação dos assentados é do tipo extensivo, realizando o pastoreio ao redor da sua propriedade, sendo assim um dos motivos de ocorrências de queimadas.<sup>19</sup> No futuro, será necessário introduzir um sistema em que se possa realizar uma criação suficiente dentro da própria propriedade para reduzir estas queimadas.

### II.4.3 Padrão de Uso do Solo

A lei ambiental<sup>20</sup> que foi revisada em 2012 é a base da legislação relacionada ao uso do solo do Brasil, e os produtores são obrigados a realizar o uso do solo de acordo com essa lei. De acordo com a lei ambiental estabelecida em 2012, as áreas de proteção de terras agrícolas privadas foram revisadas para “80% de terras agrícolas com vegetação amazônica,

<sup>19</sup> [https://brasil.elpais.com/brasil/2019/08/27/politica/1566864699\\_526443.html](https://brasil.elpais.com/brasil/2019/08/27/politica/1566864699_526443.html)

<sup>20</sup> [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm)

35% com vegetação de cerrado e 20% com vegetação de campos gerais<sup>21</sup>”, ficando mais leve com relação à legislação de antes de 2012 que “estipulava 80% para proteção em toda a área”. O proprietário da terra é obrigado a realizar revegetação para atingir a área de conservação.

Os Produtores devem obedecer às leis para venderem seus produtos recebendo as medidas de assistência do governo. O primeiro passo das atividades de produção agropecuária é o registro da terra, e neste registro da terra há a obrigação do CAR (Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural: digitalização e especificação da área de proteção da terra que possui) para todas as atividades. Para o proprietário da terra vender seus produtos é necessário preparar o certificado de registro da terra com base no CAR, sendo obrigatório realizar o registro de produtor com base neste certificado. Assim, o produtor necessita apresentar o certificado de registro da terra com base no CAR para realizar atividades como venda / compra terras, obtenção de financiamento agrícola, compra de insumos de produção e vendas de produtos. Por isso, junto com o avanço da digitalização do CAR, o sistema é feito para que os proprietários de terras sejam obrigados a proteger a parte de suas terras referente à área de proteção.

#### **II.4.4 Condições do Desmatamento**

O cultivo de soja e milho vem crescendo nos estados do Tocantins, Pará e Maranhão atualmente, e estima-se que a onda de crescimento do cultivo de grãos irá atingir outros estados a médio e longo prazo. Além disso, estima-se que poderá haver uma transição de áreas de pastagens para áreas de produção de grãos na área amazônica com o aumento da acessibilidade geográfica, devido às melhorias dos portos do norte do Brasil e da rede de transportes.

Os locais que possuem alto risco de sofrer pressão do desenvolvimento sobre a floresta amazônica são os estados do Tocantins, Mato Grosso, Maranhão e Rondônia. Dentre esta área da Amazônia Legal, os estados do Mato Grosso, Pará e Rondônia são regulamentados como de vegetação da floresta amazônica, e do ponto de vista da pressão do desenvolvimento sobre a floresta amazônica, será importante a variação da agropecuária nestes 3 estados. Também, do ponto de vista da conservação da Amazônia, serão importantes as políticas dos órgãos responsáveis das áreas de proteção indígena que são 22,4%, áreas de proteção ambiental que são 23,4%, além das áreas que não são claras a posse da terra na área da Amazônia Legal.

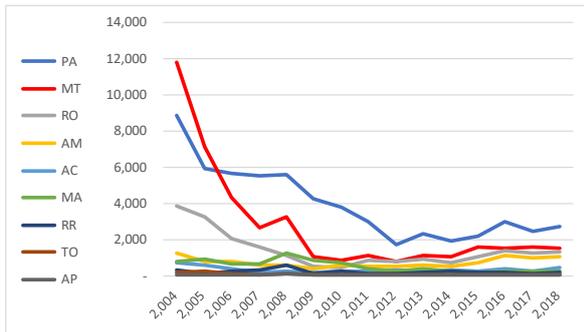
O desmatamento na área da Amazônia Legal avança constantemente, e nas condições atuais, há um desmatamento de aproximadamente 9.000 km<sup>2</sup> anualmente<sup>22</sup> dentro de toda a área da Amazônia Legal. Isto é proeminente principalmente nos estados do Mato Grosso e Pará onde o aumento da pecuária é grande. Os gráficos a seguir apresentam a variação da área de desmatamento na área da Amazônia Legal.

---

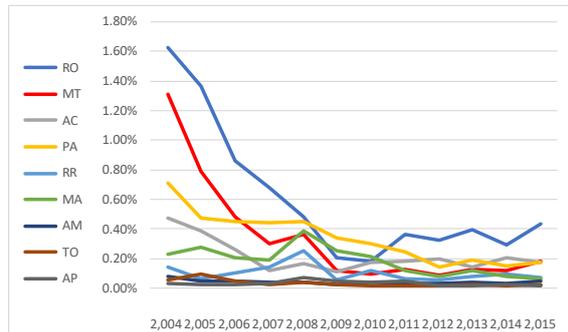
<sup>21</sup> Possui somente vegetação rasteira,,possuindo quase nenhuma vegetação arbórea.

<sup>22</sup> <http://www.obt.inpe.br/OBT/assuntos/programas/amazonia/prodes>

Área Desmatada (km<sup>2</sup>)



Proporção da Área Desmatada na Área do Estado (%)

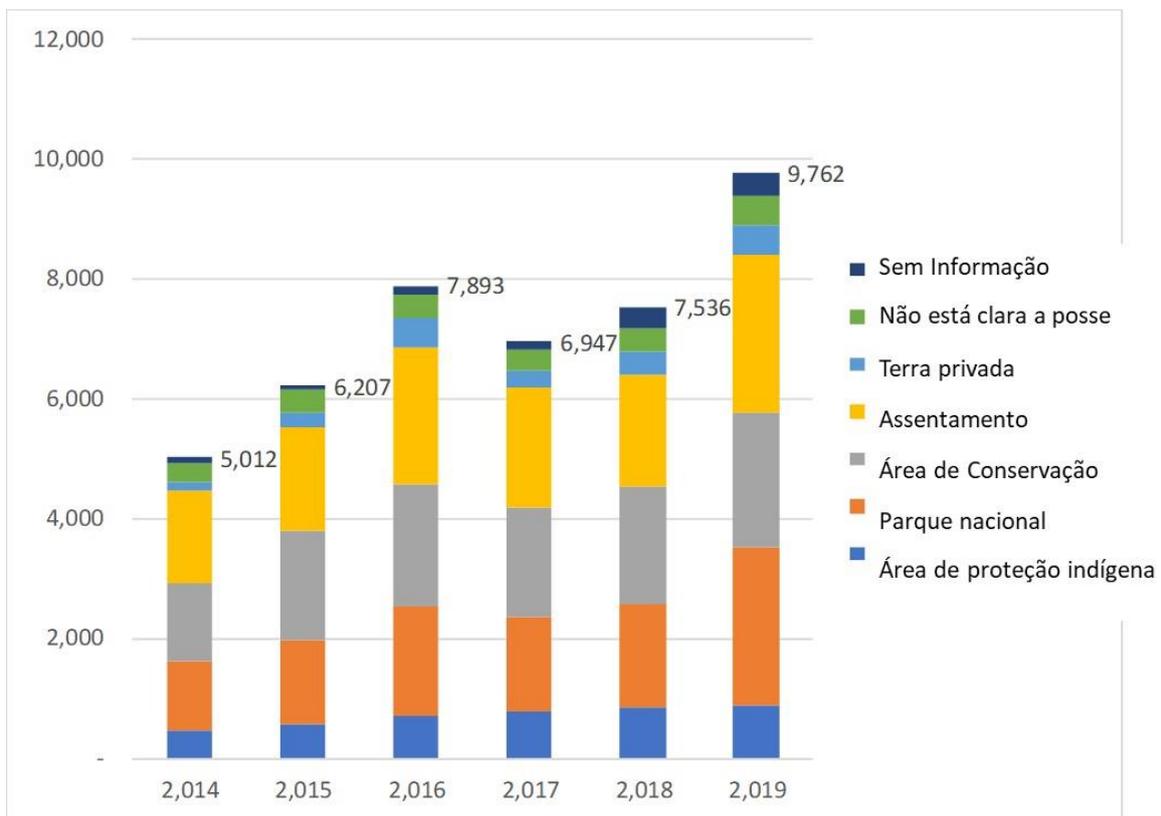


Fonte: [http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod\\_Noticia=5138](http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=5138)

Se olharmos a proporção, ocorrem muito desmatamento nos estados fronteiriços de Roraima e Acre, e no estado do Mato Grosso onde a pecuária é ativa.

O Instituto de Pesquisa do Amazonas (IPAM) relata no Congresso Em Foco<sup>23</sup> que 35% do desmatamento na Amazônia, entre agosto de 2018 e julho de 2019, foi realizado na forma de Grilagem<sup>24</sup>, que é um desmatamento ilegal. O gráfico a seguir apresenta a variação da área desmatada para cada tipo de uso do solo.

Área Desmatada por Tipo de Uso do Solo (km<sup>2</sup>/ano)



Fonte: <https://congressoemfoco.uol.com.br/meio-ambiente/35-do-desmatamento-da-amazonia-e-grilagem-de-terras/>

<sup>23</sup> <https://congressoemfoco.uol.com.br/meio-ambiente/35-do-desmatamento-da-amazonia-e-grilagem-de-terras/>

<sup>24</sup> [https://www.wwf.org.br/natureza\\_brasileira/areas\\_prioritarias/amazonia1/ameacas\\_riscos\\_amazonia/desmatamento\\_na\\_amazonia/grilagem\\_na\\_amazonia/](https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/areas_prioritarias/amazonia1/ameacas_riscos_amazonia/desmatamento_na_amazonia/grilagem_na_amazonia/)

Os desmatamentos ilegais em 2019 foram como se segue.

1. Desconhecido: 9%
2. Terras com posse indefinida: 27%
3. Terras privadas: 23%
4. Assentamentos: 27%
5. Área de proteção ambiental: 5%
6. Parques nacionais: 5%
7. Área de proteção indígena: 4%

Pensa-se que o objetivo dos desmatamentos em áreas de proteção ambiental, parques nacionais e áreas de proteção indígena são para a extração de madeira, e nas áreas desconhecidas e terras com posse indefinida são para a grilagem.

As áreas de proteção ambiental e áreas de proteção indígena, que representam 48,5% da área da Amazônia Legal são áreas já protegidas diante da lei, mas estão em uma situação em que recebem danos através da forma ilegal de desmatamento chamado de grilagem<sup>25</sup>. Com relação às outras áreas, estima-se que aumentarão as pressões do desenvolvimento no futuro devido ao aumento da demanda por terras com a reforma agrária. Estima-se que os desmatamentos ilegais continuarão principalmente em terras com posse indefinida. Estima-se que será necessária a seleção de terras e políticas de assistência (financeira e técnica), junto com cumprimento destas leis, para que os assentados consigam uma atividade produtiva que seja suficiente. Além disso, do ponto de vista da conservação da Amazônia, estima-se que serão necessárias as seguintes medidas no futuro.

- Promoção de um plano de zoneamento ambiental / econômico apropriado e eficiente;
- Plano de assentamento com base no plano de zoneamento ambiental / econômica;
- Assistência técnica / financeira que possibilite uma agricultura intensiva (promoção da agricultura inteligente);
- Assistência ativa para o sistema agroflorestal (sistema integrado de agrofloresta);
- Monitoramento para a obediência da área de conservação dentro da propriedade.

## **II.5 Situação Atual do Desenvolvimento na Área Amazônica**

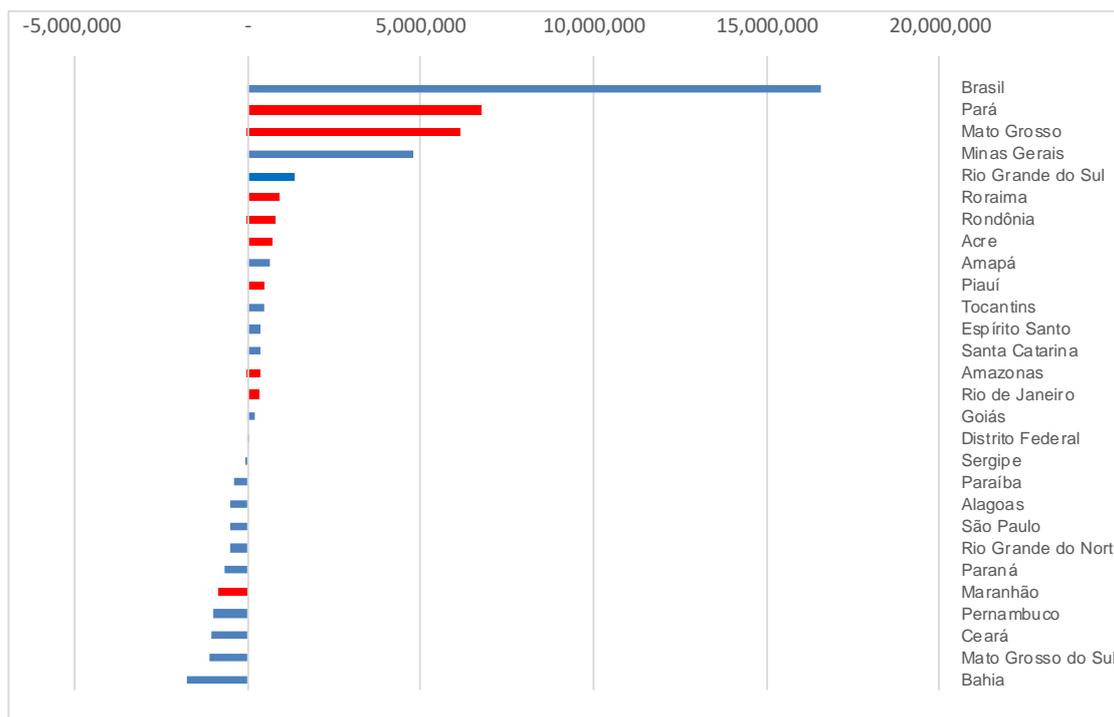
### **II.5.1 Empreendimentos de Assentamento**

O aumento das áreas agrícolas do Brasil entre 2006 e 2017 ocorreu principalmente na área da Amazônia Legal, nos estados do Pará e Mato Grosso. Por outro lado, houve uma redução da área de terras agrícolas na maioria da região nordeste. A área de terras agrícolas está aumentando na área da Amazônia Legal, e depois de 2006 houve um avanço das pressões de desenvolvimento agropecuário na região. O gráfico a seguir apresenta a variação da área agrícola em cada estado entre 2006 a 2017.

---

<sup>25</sup> A grilagem é o desenvolvimento / desmatamento realizada por empresas que reclamam a posse da terra com base nos certificados da reforma agrária realizada nos anos 1970. Na realidade, além do certificado ser impreciso, os limites e os proprietários não são claros também. Existem várias áreas deste tipo na área amazônica, e estas grilagens estão causando grandes problemas depois do estabelecimento dos parques nacionais devido a não haver o uso da terra.

### Varição da Área Agrícola de cada Estado entre 2006 a 2017 (ha)



Fonte: IBGE, Censo Agrícola de 2006 e 2017

Obs.: Em azul estão os estados fora da Amazônia Legal, e em vermelho os estados dentro da Amazônia Legal

A área agrícola aumentou 16,573 milhões de hectares em todo o Brasil entre 2006 e 2017, e a maioria (90,3%) ocorreu na área da Amazônia Legal. Como mostra o gráfico acima, a situação atual é de que está ocorrendo uma pressão do desenvolvimento agropecuário maior na área da Amazônia Legal comparado com outras regiões do Brasil. Isso é proeminente principalmente nos estados do Pará e Mato Grosso. Se olharmos o estado do Mato Grosso como exemplo, houve um aumento de 5689 produtores e de uma área de 6,14 milhões de hectares no total. A maioria desta área que aumentou ocorreu entre produtores que possuem mais de 1000 hectares, sendo que seriam em média 7925 hectares por agricultor. A tabela a seguir apresenta o número de produtores e a área que possuem de acordo com o censo agrícola do estado do Mato Grosso.

#### Número de Produtores e Área Ocupada do Censo Agrícola do Estado do Mato Grosso

	Número de Produtores			Área Agrícola		
	2006	2,017	Varição	2006	2,017	Varição
Total	112.987	118.676	5.689	48.688.711	54.830.819	6.142.108
Menos de 100 ha	76.770	81.523	4.753	2.641.168	2.751.366	110.198
100 a menos de 1.000 ha	26.457	27.374	917	8.102.689	8.166.958	64.269
1.000 ha e mais	8.744	9.497	753	37.944.854	43.912.495	5.967.641

Fonte: IBGE, Censo Agrícola de 2006 e 2017

Para controlar esta pressão do desenvolvimento no futuro, é necessário regular estas terras, junto com o aumento da produção com a introdução de práticas agrícolas adequadas às características destas áreas. Estas medidas são importantes principalmente para agricultores que possuem menos de 100 hectares de terra.

Com relação ao uso do solo, há vários regulamentos e medidas favoráveis, mas existem

várias lacunas. Com relação a este ponto, “Takeshi Goto (Universidade de Tsukuba, Departamento de Ciências Sociais e Humanidade)” apresenta o seguinte sobre o aumento das terras agrícolas no estado do Mato Grosso no “Brasil livre para os proprietários de terras, exemplo da reforma agrária no estado do Mato Grosso”.

- Os assentamentos podem ser divididos em 2 grandes grupos: (1) construídos por propostas do INCRA ou empresas privadas; (2) Legalização de assentamentos informais formalizados pelo INCRA;
- Um dos fatores para o processo de formação de assentamentos ter esse caminho caótico deve-se às características do sistema de leis da terra do Brasil. Como regulamentado na constituição brasileira e nas leis civis, o direito de posse é conferido aos posseiros que utilizarem continuamente a terra por um determinado período. Isso tem a possibilidade de ser elevado para direito da propriedade futuramente (Holston 1991). Em outras palavras, pode ser dito que a expansão das fronteiras na Amazônia foi um processo de formação de objetos de governança através da formalização dos fatos consumados da posse dos espaços onde houve lacunas do governo. Por outro lado, muitos posseiros se mudam para terras mais interioranas que ainda não tem governança, à procura de terras onde há relativamente pouca competição e possuem melhores condições;
- Para os proprietários de terras, as terras dos assentamentos são (1) uma das escolhas para serem residências indispensáveis para uma vida nômade, além disso, são (2) propriedades possíveis de vender e comprar informalmente. A maioria destas pessoas conseguem as terras levando um longo tempo, mas vendem para terceiros após terem a posse por um certo período. Na reforma agrária, uma pessoa só pode conseguir terras uma vez na vida, mas na realidade, existe a possibilidade de conseguir terras várias vezes utilizando familiares como representante;
- Por um lado, os assentados utilizam os benefícios da reforma agrária, mas por outro lado, conservam a liberdade dos vários regulamentos impostos pelas políticas, e vivem executando seus próprios projetos de posse da terra.

Fonte: Brasil livre para os proprietários de terras, exemplo da reforma agrária no estado do Mato Grosso;

Takeshi Goto (Universidade de Tsukuba, Departamento de Ciências Sociais e Humanidade); [https://www.jstage.jst.go.jp/article/jasca/2016/0/2016\\_F13/\\_pdf/-char/ja](https://www.jstage.jst.go.jp/article/jasca/2016/0/2016_F13/_pdf/-char/ja)

Considera-se que há grandes riscos desta mesma tendência ocorrer nos estados do Pará e Amazonas onde existem áreas com posse da terra não claras.

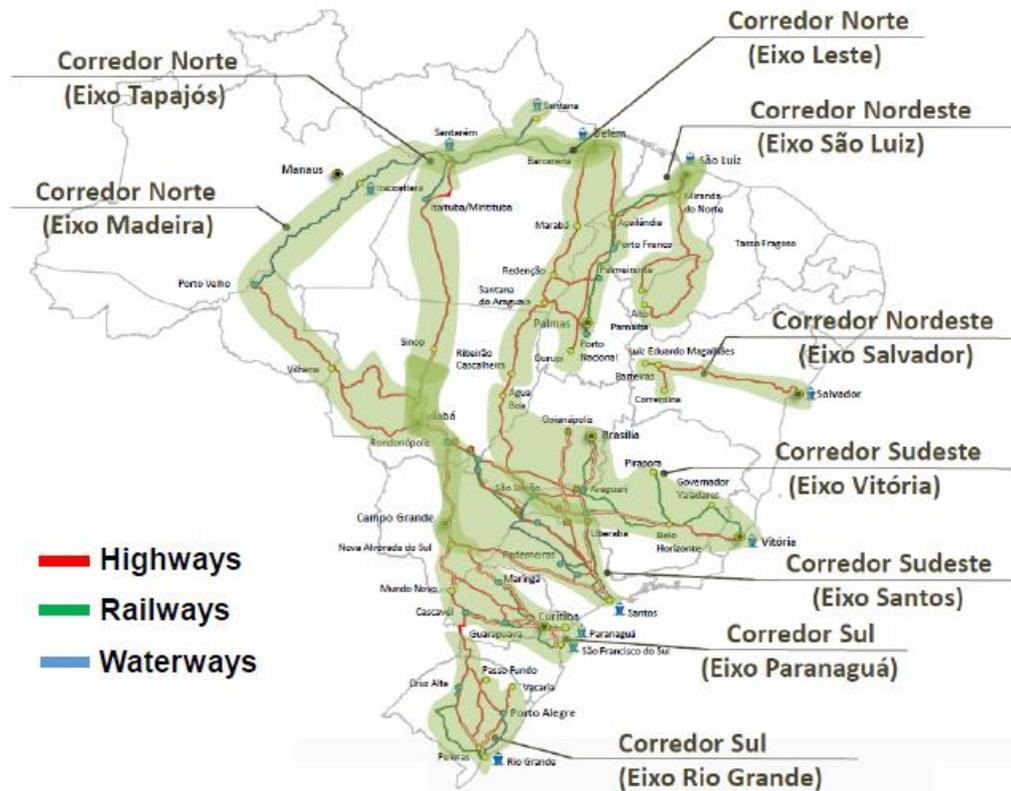
## II.5.2 Corredores de Transporte

O plano de corredores de transporte da região norte, que tem como principal a hidrovía do rio Amazonas, está avançando junto com a transferência da produção de grãos para a região norte. O Ministério dos Transportes apresentou em 2017 o “Corredores Logísticos Estratégicos”<sup>26</sup>, onde apresenta os conceitos dos corredores de transportes que incluem rodovias, ferrovias e hidrovias. São propostos com relação à região norte os corredores de transportes do rio Madeira e rio Tapajós e o corredor São Luiz.

Apresenta-se na figura a seguir os principais corredores de transportes de grãos.

<sup>26</sup> [http://transportes.gov.br/images/2017/05/Relatorio\\_Corredores\\_Logisticos\\_VolumeI\\_VersaoI\\_Soja\\_Milho.pdf](http://transportes.gov.br/images/2017/05/Relatorio_Corredores_Logisticos_VolumeI_VersaoI_Soja_Milho.pdf)

## Corredores de Exportação de Grãos



Fonte: INVESTIMENTOS Para um agro ainda mais forte  
[https://www.cnabrazil.org.br/assets/arquivos/3\\_agro\\_investimentos.pdf](https://www.cnabrazil.org.br/assets/arquivos/3_agro_investimentos.pdf)

Junto com as melhorias dos corredores de transportes dos rios Madeira e Tapajós e o corredor São Luiz, aumentarão as pressões do desenvolvimento nas áreas de influência.

O corredor oeste é uma rota de transporte de grãos produzidos em Tocantins, leste do Mato Grosso e centro do Pará até os portos de Belém do Pará e Barcarena, passando pelas estradas federais BR150, BR158 e BR153. É composto pelas redes de transportes de rodovias, plano de hidrovia do rio Araguaia, plano de hidrovia do rio Tocantins e nova construção da ferrovia norte-sul (parte até Belém). A maioria das áreas ao redor destes corredores já são pastagens, assim no futuro, considera-se que haverá uma transição destas pastagens para terras cultivadas.

O corredor Tapajós é uma rota de transporte de grãos do centro do Mato Grosso até o porto de Miritituba, passando pela rodovia federal BR163 e pelo Ferrogrão. As obras já estão concluídas com relação à BR163, e no futuro, o gerenciamento desta rodovia será feita pelo setor privado através de concessão. Estima-se que o desenvolvimento agropecuário das áreas de influência destas infraestruturas irá avançar muito. Principalmente na área do corredor Tapajós, onde está previsto o começo das concessões da rodovia BR163 e do Ferrogrão, e está previsto um investimento de 12,7 bilhões de reais, tendo uma extensão de 933 km de Sinop do Mato Grosso até o porto de Miritituba. A concessão da BR163 será realizada através das rodovias construídas em 2019, onde será repassado o gerenciamento e manutenção para o setor privado. O leilão destas concessões está previsto para ser realizado no segundo semestre de 2020. Com a realização destes empreendimentos,

haverá uma redução dos custos de transporte do norte do Mato Grosso, e estima-se que será uma área onde haverá o risco de uma grande pressão do desenvolvimento agropecuário. Há parques nacionais e áreas de proteção indígena ao redor das rodovias, sendo uma área que deveria ser protegida, assim se não houver um suficiente monitoramento da conservação, haverá um grande risco de ocorrerem desmatamentos.

O corredor Madeira realiza o transporte de grãos do oeste do Mato Grosso até Porto Velho em Rondônia passando pelas rodovias federais BR374 e BR174. Após isso, realiza-se o transporte através dos rios Madeira e Amazonas, e tem como principais empreendimentos a concessão das BR374 e BR174, melhoria dos portos privados e dragagem do rio Madeira. Este corredor influencia principalmente o estado de Rondônia. Os assentamentos em Rondônia já se encerraram nos anos 80, assim estima-se que haverá um grande avanço na transição de pastagens em lavouras no futuro nesta região.

O corredor São Luís transporta grãos do Tocantins, centro do Pará e leste do Mato Grosso até o porto de Itaqui no Maranhão, passando pela ferrovia Carajás, ferrovia norte-sul e a BR153. Os principais empreendimentos são a ramificação da ferrovia Carajás, expansão do terminal de grãos do porto de Itaqui entre outros. As áreas ao redor deste corredor já possuem um grande avanço na transferência de pastagens em lavouras.

Na bacia do Amazonas há um ativo investimento em portos pelo setor privado, e o setor público está acelerando melhorias de rodovias e ferrovias como empreendimento de concessão. Neste plano, considerando a situação atual da infraestrutura, dividiu-se em temas emergenciais, de curto, médio e longo, e está previsto os seguintes itens como leilão de PPI em 2020.

- Projetos de PPI ferroviários: Ferrogrão SINOP/MT – MIRITITUBA/PA, FIOL Ilhéus/BA – Caetité/BA, FICOS Mara Rosa/GO – Água Boa/MT, EFC, etc.;
- Projetos de PPI rodoviários: BR163, BR153, etc.;
- Estudos de rodovias
- Projetos de PPI de portos: instalações de exportação de grãos do porto de Itaqui;
- Projetos privados: construção de portos fluviais.

## **II.6 Relação entre Redução das Cargas Ambientais, Controle da Pressão do Desmatamento e Introdução da Agricultura Inteligente na Floresta Tropical Amazônica**

### **II.6.1 Condições para a Redução da Carga Ambiental na Floresta Tropical Amazônica**

Atualmente no Brasil, considera-se que o agronegócio é uma oportunidade de negócios, assim estão aumentando as áreas de cultivo a nível nacional. Na área da floresta amazônica ocorre o mesmo, e estão aumentando as oportunidades de desenvolvimento. São necessárias grandes quantidades de recursos de terra para a produção de soja, milho, algodão, carne de aves, carne suína e carne bovina que o Brasil exporta, e é necessário procurar novas terras. A soja terá um aumento de exportação de 40 milhões de toneladas em 10 anos, de acordo com as estimativas do MAPA da demanda mundial de alimentos, e

para corresponder a isso, serão necessários, a grosso modo, aumentar as terras agrícolas em 12 milhões de hectares ou realizar esforços para aumentar a produtividade unitária de 3,4 toneladas para 4,3 toneladas. A soja teve uma melhoria de 1,1 toneladas por hectare em 13 anos, de 2005 a 2018, assim considera-se que isso não é impossível, mas para isso, é necessário um uso eficiente dos recursos e introduzir medidas para tornar possível extrair ao máximo a capacidade de produção das culturas. Considera-se que a atual introdução da agricultura inteligente é adequada para tais fins.

Além disso, há o aumento do mercado de carnes na estrutura de oferta e demanda de alimentos mundial. Há um avanço da produção altamente intensiva no setor de aves e suínos e considera-se que o setor privado consegue atender suficientemente, mas a bovinocultura que necessita de pastagem irá aumentar a criação na área amazônica junto com o aumento do mercado no futuro, assim haverá o perigo da vegetação amazônica ficar exposta às pressões do desenvolvimento. Como o atual desmatamento da área amazônica é devido ao aumento da bovinocultura, considera-se que a chave para a redução do desmatamento da Amazônia está em mudar da pecuária extensiva para a pecuária intensiva. Também, a grilagem (35% do desmatamento ilegal<sup>27</sup>) que é um dos fatores do desmatamento da floresta amazônica tem várias origens como os assentamentos da reforma agrária (realizou-se somente o registro das terras, mas na realidade não houve assentamento) do plano POLOAMAZONIA<sup>28</sup> ocorrido em 1974, e desmatamento simplesmente feito por posseiros, assim o controle é um problema difícil na realidade.

Um dos problemas da área objeto é que há propriedades privadas, área de proteção ambiental, área de proteção indígena e terras com posse indefinida, e cada um terá que enfrentar riscos ambientais diferentes devido ao desenvolvimento. Com relação às propriedades privadas, é obrigatório estabelecer florestas protegidas (20% em áreas já desenvolvidas, 35% em áreas com vegetação de cerrado e 80% em áreas com vegetação amazônica) de acordo com a lei florestal. As áreas de proteção indígena e de proteção ambiental estão protegidas pela legislação, mas na realidade relata-se que está ocorrendo desmatamento. Normalmente, os problemas destas áreas estão em estabelecer áreas de proteção (parques estaduais, parques nacionais, áreas de proteção indígenas, etc.) após os assentamentos através do plano POLOAMAZONIA, além de não terem sido empossados até agora<sup>29</sup>. Acredita-se que primeiro deve-se solucionar os problemas de posse nos parques nacionais para regular os desmatamentos ilegais.

São necessárias medidas para aumentar a eficiência de produção em propriedades privadas, e nas áreas de proteção ambiental e indígena é necessário fortalecer o sistema de monitoramento para evitar desmatamentos ilegais. O problema está em terras nacionais onde não há direito de posse. De acordo com os relatos do IPAM, a área desmatada até 2019 foi de aproximadamente 1 milhão de hectares, onde 4% foram em áreas indígenas, 5% em parques nacionais, 5% em áreas de proteção ambiental, 27% em assentamentos, 23% em áreas privadas, 27% em áreas sem posse definida e 9% em áreas sem informações.

As áreas indígenas, parques nacionais e áreas de proteção ambiental estão sob a responsabilidade dos ministérios responsáveis, e é possível o monitoramento até certo ponto, mas estima-se que é difícil o monitoramento do desmatamento em áreas que não há

---

<sup>27</sup> <https://www.oeco.org.br/noticias/grilagem-de-terra-e-responsavel-por-35-do-desmatamento-na-amazonia-diz-ipam/>

<sup>28</sup> <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1970-1979/decret-74607-25-setembro-1974-423225-publicacaooriginal-1-pe.html>

<sup>29</sup> <http://www.icmbio.gov.br/portal/consolidacaoterritorial>

informações de posse claras. São necessárias medidas, pois estas áreas possuem riscos muito altos de desmatamento.

## **(1) Condições da Produção Agrícola em Todo o Brasil**

O aumento da produção de grãos no Brasil é suportado por fatores relacionados com o aumento da área e fatores relacionados com a produção por unidade de área.

### **1) Fatores Relacionados com a Produção por Unidade de Área**

Existem o aumento da produtividade e o aumento da frequência do uso da terra como fatores relacionados à produção por área. A maioria das principais áreas de produção de grãos possuem uma precipitação de 1000 a 1400 mm na época da chuva (outubro a maio), assim geralmente é possível obter-se 2 safras. Até agora não havia mercado para o milho e principalmente se produzia milho com baixa produtividade, mas começou-se a reconhecer o mercado com o aumento da demanda por milho, e a cultura do milho está mudando para o tipo realizado com investimento em insumos. Assim, está ocorrendo uma transferência para uma agricultura onde há plantio de milho ou algodão logo após a colheita da soja.

Com relação ao aumento da produtividade, os produtores aplicados já estão realizando melhorias do solo, junto com a introdução de variedades adequadas com as características das chuvas de cada área, e estão realizando manejos com cronogramas de cultivo diários. Dependerá das tendências dos preços do mercado futuro, mas estima-se que haverá uma ativação dos investimentos para aumentar a produtividade por parte dos produtores, e ocorrerá mais ainda uma melhoria da produtividade. No entanto, será importante realizar um cronograma de produção mais preciso para isso, pois serão indispensáveis investimentos em materiais de produção que custam muito. Portanto, o uso máximo da época chuvosa é um importante item, pois o período chuvoso é curto, e a previsão do tempo está se tornando um item importante para o maximizar o uso da chuva.

#### **a. Fragilidades da Melhoria da Produção**

Estima-se que as fragilidades da produção de grãos estão relacionadas com o aumento da área, clima, insumos de produção e infraestrutura.

##### **a.1 Com Relação ao Aumento da Área**

O aumento do cultivo de grãos é realizado entre 100 a algumas centenas de hectares por produtor, assim é necessário a introdução de máquinas agrícolas correspondentes. Também, como é necessário colher e plantar em um curto espaço de tempo, é necessário preparar máquinas agrícolas com capacidade grande, que torna o risco do investimento elevado. O trabalho noturno é limitado pelas leis trabalhistas brasileiras, assim há a possibilidade da subutilização da máquina agrícola. Para evitar o risco de um investimento excessivo será necessário a automação das máquinas. Está avançando a operação não tripulada entre os grandes produtores (10.000 ha), mas os médios produtores estão em uma situação em que não conseguem introduzir tal infraestrutura.

##### **a.2 Fragilidades Relacionadas ao Clima**

O aumento da produção de grãos no Brasil é principalmente sustentado pelas chuvas e depende muito da época das chuvas, assim tem uma estrutura frágil quanto aos veranicos (falta de chuva durante na estação chuvosa) que ocorrem de tempo em tempo (Os danos da seca que ocorreram em 2018 na Argentina foi devido ao veranico, que acabou acarretando

a crise econômica na Argentina<sup>30</sup>). A EMBRAPA (órgão de pesquisa agrícola brasileira) elaborou um calendário agrícola adequado para cada região como medida contra esta fragilidade, e está tomando medidas para reduzir estes riscos. No entanto, a introdução de tecnologias de ponta aumenta a produtividade, mas aumentam os riscos de elevar o custo de produção. Para isso considera-se que é necessário a introdução da agricultura inteligente para reduzir os riscos.

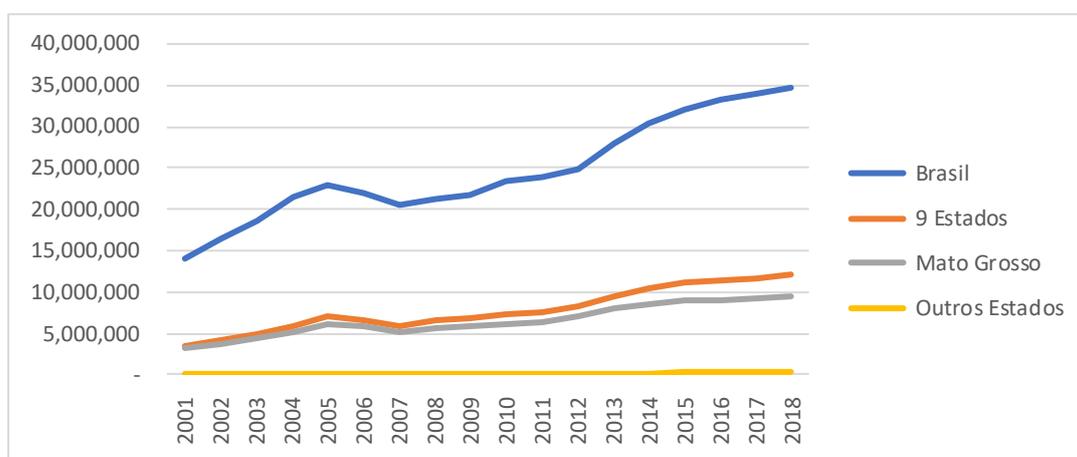
### a.3 Fragilidades na Obtenção de Insumos de Produção

Os Produtores necessitam investir em materiais de produção de alta qualidade para introduzir uma agricultura avançada. Principalmente são insumos de produção de fabricantes multinacionais, que são produzidos para corresponder a materiais de produção específicos, e são projetados para manifestarem as capacidades das sementes introduzidas com a utilização de pacotes técnicos. São necessários investimentos em insumos apropriados / suficientes adequados às condições climáticas, e para atingir altas produções são necessárias previsões de tempo, previsões de ocorrência de doenças e pragas, e introduções de medidas que ocorrem conjuntamente (irrigação, controle de pragas, controle de doenças, etc.).

### 2) Fatores Relacionados ao Aumento da Área

O aumento da área é geralmente realizado com a transferência de pastagens para terras de cultivo, assim a área de cultivo de soja está crescendo muito como mostra o gráfico a seguir. A área cultivada em todo o Brasil foi de 35 milhões de hectares em 2018, onde 27% do total foi no estado do Mato Grosso e 35% nos 9 estados da área da Amazônia Legal.

Variação das Áreas de Cultivo de Soja (ha)

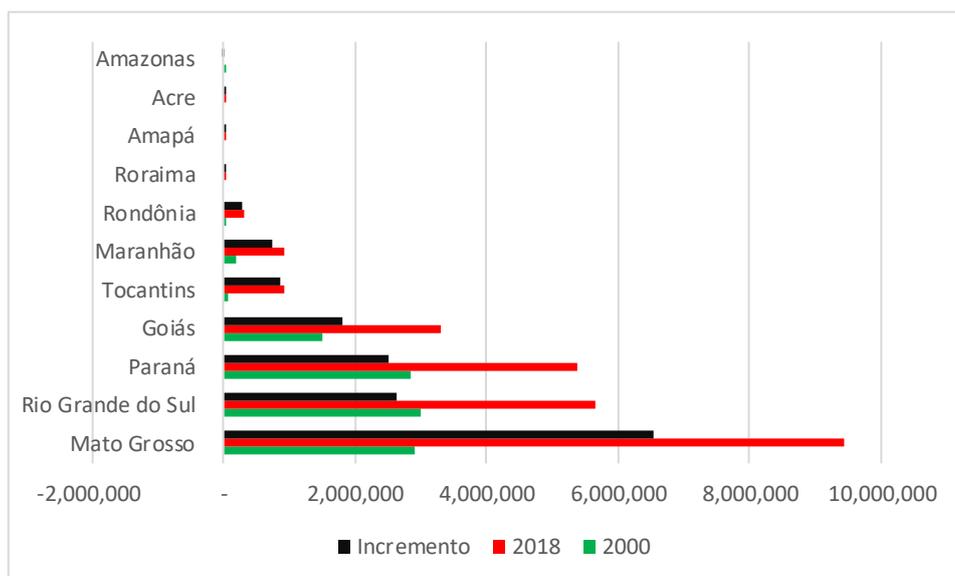


Fonte: Elaborado com base nos dados da produção municipal agrícola do IBGE

Geralmente o aumento da área de cultivo de soja ocorre em consequência da transição de pastagens, e tem uma composição em que o aumento da área de cultivo de soja é igual à área de redução de pastagens. No entanto, o número de cabeças de bovinos tem aumentado junto, e há um avanço gradativo da intensificação das pastagens. Houve um aumento de 20 milhões de hectares da área de cultivo de soja entre 2000 a 2018, e estima-se que paralelamente ocorreu uma diminuição do mesmo tamanho de pastagens.

<sup>30</sup> <https://www.infobae.com/economia/2018/02/28/los-7-efectos-que-generara-en-la-economia-la-peor-sequia-de-los-ultimos-44-anos-en-la-argentina/>

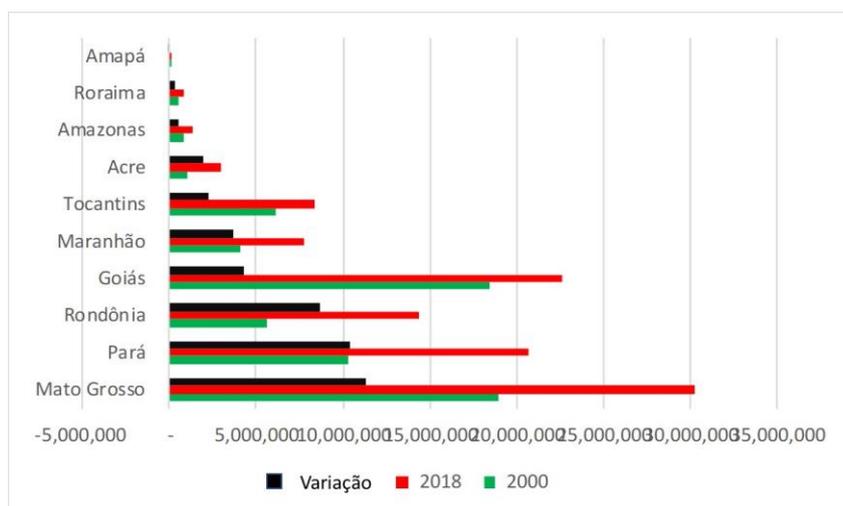
## Principais Estados Produtores de Bovinos no Brasil e Variação da Quantidade de Cabeças de Bovinos na Área da Amazônia Legal



Fonte: Elaborado com dados do IBGE

O Brasil possui uma vasta área de pastagem, e estima-se que há aproximadamente 50 milhões de hectares de pastagem na área da Amazônia Legal também, e considera-se que haverá uma aceleração na transformação destas áreas em terras agrícolas. A oportunidade de aumento das áreas cultivadas está se elevando principalmente nos estados do Tocantins, Maranhão e Rondônia onde estão sendo melhoradas as infraestruturas de transportes, ocorrendo um avanço de novos desenvolvimentos (transformação de pastagens para terras agrícolas).

### Variação do Número de Bovinos nos Principais Estados Produtores no Brasil e na Amazônia Legal (cabeças)



Fonte: Elaborado com dados do IBGE

A bovinocultura também apresenta as mesmas tendências das áreas de aumento de produção de soja, apresentando uma tendência de aumento do número de cabeças criados mesmo ocorrendo a transformação de pastagens em terras agrícolas. Isto se deve à

facilidade em obter ração (milho + farelo de soja) devido ao avanço do cultivo da soja, e as pastagens extensivas de até agora estão sendo possíveis de serem transformados em criação semi-intensiva chamada semi-confinado. Geralmente, o avanço do cultivo de grãos acarreta um aumento da pecuária, e tem a tendência de formar uma relação recíproca em vez de uma competição.

### **II.6.2 Condições para o Controle da Pressão do Desmatamento**

Considera-se que para controlar o desmatamento no setor agropecuário devem ser executadas medidas de promoção adequadas para cada condição com relação aos 2 tipos de produtores das áreas em questão.

- Aumento da produção de grãos e carnes com a promoção da modernização da região centro-oeste;
- Aumento da produtividade dos grandes produtores (aumento da produtividade e introdução de 2 a 3 safras) e promoção da pecuária intensiva com o uso de ração;
- Introdução de medidas para aumento da renda de aproximadamente 740,000 pequenos produtores que atuam dentro da área;
- Rigor no CAR e no estabelecimento de florestas de conservação.

Também, existem muitas terras da reforma agrária ocorrido pelo plano POLOAMAZONIA na década de 1970 na área amazônica, e a grilagem que realiza o desmatamento de florestas transformando estas terras em lavouras. Foram estabelecidas áreas de proteção ambiental e áreas de proteção indígena dentro da área da Amazônia Legal, mas não foram realizadas posses de terras com base na Lei de Parques, assim existem muitas propriedades que possuem problemas de posse.<sup>31</sup>

### **II.6.3 Condições para a Introdução da Agricultura Inteligente e Redução das Cargas Ambientais Devido à Introdução**

As medidas para a redução das pressões do desenvolvimento podem ser as seguintes:

- Redução da demanda por terras através do aumento da produtividade das áreas já desenvolvidas e aumento da eficiência do uso do solo (promoção da agricultura inteligente);
- Introdução de medidas de melhoria da renda dos pequenos produtores;
- Fortalecimento dos regulamentos de uso de propriedades privadas (combinação do CAR e rastreabilidade).

A produção agropecuária do Brasil, que está se tornando a base para o fornecimento de alimentos no mundo, irá corresponder ao aumento da população e de alimentos mundial no futuro, e em paralelo, para reduzir os riscos do desenvolvimento na conservação da floresta amazônica, que é a maior floresta tropical do mundo, é indispensável aumentar a produção por unidade de área.

As medidas de aumento da produtividade do setor privado e a melhoria das medidas de assistência para reduzir os riscos meteorológicos, irão elevar o patamar geral, tornando-se um fator contra as pressões do desenvolvimento na floresta amazônica.

O direcionamento que está ocorrendo no setor agropecuário atualmente é de acordo com a tabela a seguir.

---

<sup>31</sup> <http://www.icmbio.gov.br/portal/noticias1/icmbio-5-anos/3296-instituto-desapropria-138-mil-hectares-e-acelera-regularizacao-fundiaria-das-ucs>

Item	Diretrizes do que está sendo realizado no Brasil atualmente
Produção Agrícola	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introdução de variedades com maior produtividade (produção agrícola e pecuária);</li> <li>• Participação de empresas privadas de insumos para melhoria da tecnologia de produção agrícola;</li> <li>• Aumento da precisão na previsão do tempo e introdução de variedades que recebem menor influência do risco climático;</li> <li>• Introdução de máquinas com tecnologia e produtividade para substituição da mão de obra (drones, máquinas de grande porte, equipamentos agrícolas automatizados, etc.);</li> <li>• Introdução de informações (cronograma de manejo agrícola que possibilite de 1 safra para 2 ou 3 safras) e aumento na eficiência do trabalho para elevar a produtividade das terras;</li> <li>• Fortalecimento da rastreabilidade dos produtos.</li> </ul>
Pecuária	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transferência da pastagem extensiva para pecuária de manejo combinado (o setor pecuário está mudando para o método de manejo semi-confinado);</li> <li>• Mudar para produção em grande escala em vez de criação em pequena escala;</li> <li>• Introdução de métodos de criação com alta eficiência de investimento (fertilizante, ração, filhotes, etc.);</li> <li>• Crescimento de empresas privadas nas técnicas de produção pecuária;</li> <li>• Automação da alimentação;</li> <li>• Fortalecimento da rastreabilidade dos produtos.</li> </ul>

▪ Fonte: Elaborado pelo Equipe de Estudo.

Para reduzir as pressões do desenvolvimento na Amazônia são necessários, no setor de grãos, o aumento da produtividade e introdução de medidas para aumentar a eficiência do uso do solo introduzindo estas medidas, assim, considerando-se que será necessário a introdução da agricultura inteligente como tecnologia para tornar isso possível.

### **III Esforços Prioritários, Estrutura Legislativa e Tendências da Reforma Institucional para a Agricultura Sustentável do Brasil**

#### **III.1 Informações Relacionadas às Políticas para Aumentar os Alimentos dos Setores Públicos e Privados do Setor de Agropecuária**

O governo brasileiro está pretendendo ter uma gestão mais enxuta e transparente, e que está mudando grandemente de uma participação direta no país para definições de políticas e medidas de monitoramento. Além disso está tentando fazer a economia crescer com base na vitalidade do setor privado através da cadeia de valores globais (CVG).

Do mesmo modo, o governo está dando importância na promoção do setor de exportação, construindo um sistema de rastreabilidade para ganhar a confiança dos consumidores do mundo, aumentando mais ainda as exportações do agronegócio brasileiro. Também está se esforçando em promover a agricultura 4G, realizando a construção do ambiente para tal e promovendo a introdução da agricultura 4G entre os produtores.

Neste caminho, será importante a rastreabilidade relacionada ao uso de defensivos agrícolas e adubos como insumos da produção agrícola e qualidade da ração, remédios e manejo sanitário como insumos da pecuária, e as funções do país serão o estabelecimento de um sistema de permissão / autorização e fortalecimento do monitoramento destes insumos.

Na Lei Ministerial <sup>32</sup> sobre rastreabilidade estabelecida em fevereiro de 2018 foram apresentados os regulamentos relacionados ao comércio de produtos agrícolas para frutas e verduras também, sendo necessário que os produtores realizem o comércio com base nestes regulamentos, fazendo com que as informações relacionadas às vendas e comercialização dos produtos agrícola pelos produtores sejam gerenciadas pelo país.

Como medidas do MAPA foram elaboradas as seguintes 7 diretrizes básicas para poder fornecer produtos agrícolas aos consumidores com segurança e estabilidade.

Regulamentos para animais de estimação;

Regulamentos relacionados ao uso de defensivos agrícolas;

Regulamentos para a febre aftosa;

Integridade

Assistência relacionado ao Plano Safra;

Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária – SUASA;

Serviço de Inspeção Federal (SIF).

Isto está ligado com a parte ambiental também, e com relação ao uso do solo, o CAR estabelece regulamentos para assegurar a área de conservação nas propriedades de cada produtor e produção nas terras que não sejam ilegais, além de estabelecer direitos de uso da água obrigando a registrar estes direitos para construir um sistema de oferta de água estável. Estes sistemas serão conectados à rastreabilidade no futuro, comercializando-se no

---

<sup>32</sup> <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/pasta-destaques-dipov/norma-para-a-rastreabilidade-de-frutas-e-hortalicas>

mercado interno e externo produtos agrícolas com estabilidade e sanidade pela venda de produtos que não usam ilegalmente as terras / água / defensivos agrícolas, conseguindo-se assim a confiança dos consumidores nacionais e internacionais para poder expandir o mercado e conseguir uma competitividade internacional.

No entanto, o estabelecimento da infraestrutura da rede de informações está atrasado, principalmente a taxa de expansão da infraestrutura de comunicação na área rural na área da Amazônia Legal é baixa, sendo de 25,9% para o telefone e 16,1% para internet, e é um problema anterior à rastreabilidade. No entanto, o produtor deve digitalizar as informações na rastreabilidade, assim as condições mínimas necessárias para a rastreabilidade são o acesso à internet e os conhecimentos sobre computadores por parte dos produtores. A expansão da internet é de 16,1%, os proprietários com mais de 100 hectares estão em torno de 17%, assim os pequenos produtores quase não têm conexão a internet.

### **III.1.1 Medidas Recomendadas pelo MAPA**

#### **(1) Medidas Tomadas para o Aumento da Produção de Grãos**

O Brasil está realizando várias medidas de assistência para aumentar a produção de grãos. Podem ser citadas como principais as seguintes medidas até agora.

1. Fortalecimento da EMBRAPA e da estrutura de assistência técnica (anos 70);
2. Promoção da avicultura (anos 60);
3. Introdução de programa como o PRODECER (1980 a 2000);
4. Promoção da instalação de empresas de extração de óleo (desde os anos 70);
5. Medidas para ativar investimentos estrangeiros (após meados de 1990);
6. Introdução das medidas KANDIR (1996);
7. Securitização (início de 2000);
8. Reforma das medidas de financiamentos agrícolas (2004);
9. Promoção do uso de biodiesel (2006);
10. Promoção das melhorias da infraestrutura de transportes (2º semestre de 2000);
11. Permissão de melhorias da infraestrutura para o setor privado (privatização dos portos).

A soja somente era produzida na região sul do Brasil até os anos 80, e era considerado que era difícil o cultivo na região do cerrado, mas junto com o avanço das pesquisas da EMBRAPA sobre sementes adequadas ao cerrado foi introduzido o programa PRODECER através da cooperação técnica do Japão, iniciando-se experimentos de cultivo nas áreas do cerrado, e construiu-se a base para o cultivo de soja.

Em paralelo, o governo brasileiro introduziu medidas para tentar promover investimentos em empresas de extração de óleo e de produção de aves para estabilizar o mercado, assim construiu-se gradualmente a base para que os produtores pudessem cultivar sem se preocuparem. Após isso, com o aumento da produção, houve a ativação da participação de grandes produtores de grãos depois dos anos de 1990, e para aumentar mais ainda a exportação foi estabelecido a lei KANDIR que isentou os impostos de exportação. Assim foram estabelecidas as bases para o aumento da exportação, aumentando rapidamente o mercado. Mas a maioria dos produtores se tornaram devedores devido à grande influência da inflação ocorrida nos anos 80. Como medida de salvação ajudou-se os produtores possibilitando a negociação das dívidas com o chamado securitização, e em paralelo, formalizou-se a compra antecipada com o chamado compra verde, generalizando o sistema chamado de cédula de produto rural (CPR), e introduziu-se políticas para formalizar financiamentos pelo setor privado. Para aumentar o mercado mais ainda, realizaram-se

medidas para promover o uso do biodiesel, e com as medidas para aumentar a porcentagem de mistura do biodiesel no combustível gradualmente tentou-se estabilizar mais ainda o mercado de soja. Foram introduzidas medidas para ativar mais ainda os investimentos estrangeiros, ativando os investimentos de empresas estrangeiras no agronegócio, promovendo investimentos de empresas com alta tecnologia em sementes, defensivos agrícolas, produtos químicos e máquinas agrícolas, construindo-se assim as indústrias básicas para a produção agropecuária.

Estas medidas tiveram resultados e a produção brasileira de grãos, carnes e algodão se tornaram altamente competitivos no mundo. Além disso, a capacidade técnica e financeira das empresas de insumos para produção agrícola (sementes, defensivos agrícolas, fertilizantes, equipamentos agrícolas, silos, etc.), que sustentam a indústria, está elevando, e considera-se que a construção das bases pelo setor privado para inovações tecnológicas está a nível de países avançados. Em paralelo, a globalização no mundo contribuiu bastante para a melhoria da tecnologia.

Pensa-se que o problema está na grandeza das terras do Brasil e a diferença de níveis de educação dos produtores, conseqüentemente está ocorrendo uma bipolarização dividindo os produtores e do tipo empresarial e os tradicionais. Em geral, o nível de educação dos grandes produtores é alto e possuem uma rede de transmissão de informações, assim conseguem alcançar facilmente os regulamentos do governo, possuindo uma estrutura que podem absorver com relativa facilidade a tecnologia da agricultura 4G. Por outro lado, o nível educacional dos micros e pequenos produtores é baixo e não possuem redes de informações e comunicação, sendo assim impossível de alcançarem os regulamentos do governo, e conseqüentemente ocorre o risco de não poderem vender seus produtos. Assim, a bipolarização se tornou ainda mais rápido.

## (2) Medidas de Assistência do Governo Atual

Dentre estes, na assistência direta aos agricultores, estão sendo realizadas as seguintes assistências financeiras<sup>33</sup> para os produtores.

1. Crédito rural;
2. Assistência aos pequenos e médio produtores;
3. Seguro Rural;
4. Assistência no financiamento privado;
5. Investimentos;
6. Uso do aplicativo Plantio Certo.

A principal característica é de que as medidas para os pequenos e médios agricultores, que eram realizadas por órgãos além do MAPA, foram unificados como responsabilidade do MAPA no atual governo. Como itens das medidas de financiamento agrícola, há o empréstimo para recursos de plantio e comercialização (3 a 8%), empréstimo para investimentos e regulamentos de preços mínimos, criando-se assim um ambiente favorável para os investimentos dos produtores.

Como medidas de assistência aos pequenos e médios agricultores, realiza-se a assistência

---

<sup>33</sup> <http://www.agricultura.gov.br/plano-safra>

na construção da residência para o agricultor familiar e estabeleceu-se o sistema de garantia dos produtos, e para os médios produtores estabeleceu-se o sistema de financiamento chamado Pronamp (Programa Nacional de Apoio ao Médio Produtor Rural), e está se tentando realizar financiamentos com baixos juros. Com relação ao seguro rural, está-se tentando medidas de redução de danos causados por desastres climáticos.

Na assistência ao financiamento privado, está se tentando promover a utilização do financiamento privado com a emissão da Letra de Crédito do Agronegócio (LCA)<sup>34</sup>, Cédula do Produto Rural (CPR) com base no dólar, estabelecimento do fundo de garantia, e estabelecimento do sistema de seguro de residências, promovendo a utilização de recursos privados, juntamente com a tentativa de assegurar a viga mestre dos produtores.

No financiamento, está se tentando realizar a Modernização da Agricultura e Conservação dos Recursos Naturais (Moderagro), e o Programa de Incentivo à Irrigação e à Produção em Ambiente Protegido (Moderinfra).

No uso do aplicativo Plantio Certo, está se tentando promover o uso de um programa que reduza os riscos de desastres climáticos.

### (3) Medidas de Assistência Financeira

As atuais medidas de assistência financeira possuem vários itens como o sistema de financiamento nacional e uso de financiamentos privados. Existem a CPR (Cédula do Produto Rural), o Certificado de Depósito Agropecuário (CDA), a Nota Promissória Rural (NPR), a Cédula de Crédito Rural (CCR) emitidas pelo produtor, além da Letra de Crédito do Agronegócio (LCA), o Certificado de Direitos Creditórios do Agronegócio (CDCA), o Certificado de Recebíveis do Agronegócio (CRA) que são emitidos por bancos, empresas de processamento e traders. Além disso, é um sistema onde há vários fundos de investimento. Isso geralmente é aplicado nos produtos de commodity, onde os produtores utilizam este sistema para adquirir materiais de produção na época de plantio, entregando os produtos para cooperativas agrícolas, empresas de vendas de materiais, intermediários, traders e empresas de extração de óleo após a colheita. Os intermediários emitem o LCA, CDCA, CRA entre outros, possuindo uma estrutura de procurar recursos com os investidores.

Estes possuem como base o FIDCs (Fundo de Investimento de Direitos Creditórios). O FIDCs é um sistema estabelecido no início de 2000 como medida para salvar os agricultores das dívidas, em que possibilitou realizar contratos para obter insumos de produção agrícola e recursos necessários para investimentos em forma de materiais reais entre o produtor e o financiador. Este sistema pode ser aplicado para investimentos no exterior também, e é possível exportar produtos reais que correspondam ao valor investido.

O FIDCs possui uma estrutura em que o intermediário consegue recursos utilizando como garantia a nota promissória do cliente que recebe na hora da venda do produto agrícola, e tem como vantagem da cooperativa poder aliviar seu risco de confiança da venda através da confiabilidade do cliente, tornando mais fácil a obtenção de recursos, além de ser possível do cliente da cooperativa obter recursos dos recursos transformados até a venda dos produtos.

---

<sup>34</sup> <http://www.agricultura.gov.br/plano-safra/financiamento>

Além disso, existem as seguintes linhas de créditos<sup>35</sup> como sistema de financiamento do país.

1. Créditos de custeio;
2. Créditos de investimento;
3. Créditos de comercialização;
4. Créditos de industrialização;
5. Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf);

Com relação ao crédito de investimento, a CNA (Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil) estabeleceu um alívio nas condições das seguintes linhas de financiamento, e está tentando modernizar os produtores.

1. Programa ABC – Programa para Redução da Emissão de Gases de Efeito Estufa na Agricultura

Inovagro – Programa de Incentivo à Inovação Tecnológica na Produção Agropecuária

Moderagro – Programa de Modernização da Agricultura e Conservação de Recursos Naturais

.Moderfrota – Programa de Modernização da Frota de Tratores Agrícolas e Implementos Associados a Colheitadeiras

Moderinfra – Programa de Incentivo à Irrigação e à Armazenagem

Programa para Construção e Ampliação de Armazéns

Pronamp - Programa Nacional de Apoio ao Médio Produtor Rural

Estas medidas de assistência facilitaram a modernização dos produtores, e são a base da modernização das máquinas agrícolas e da infraestrutura de produção agrícola.

### **III.1.2 Medidas Regulatórias do Governo**

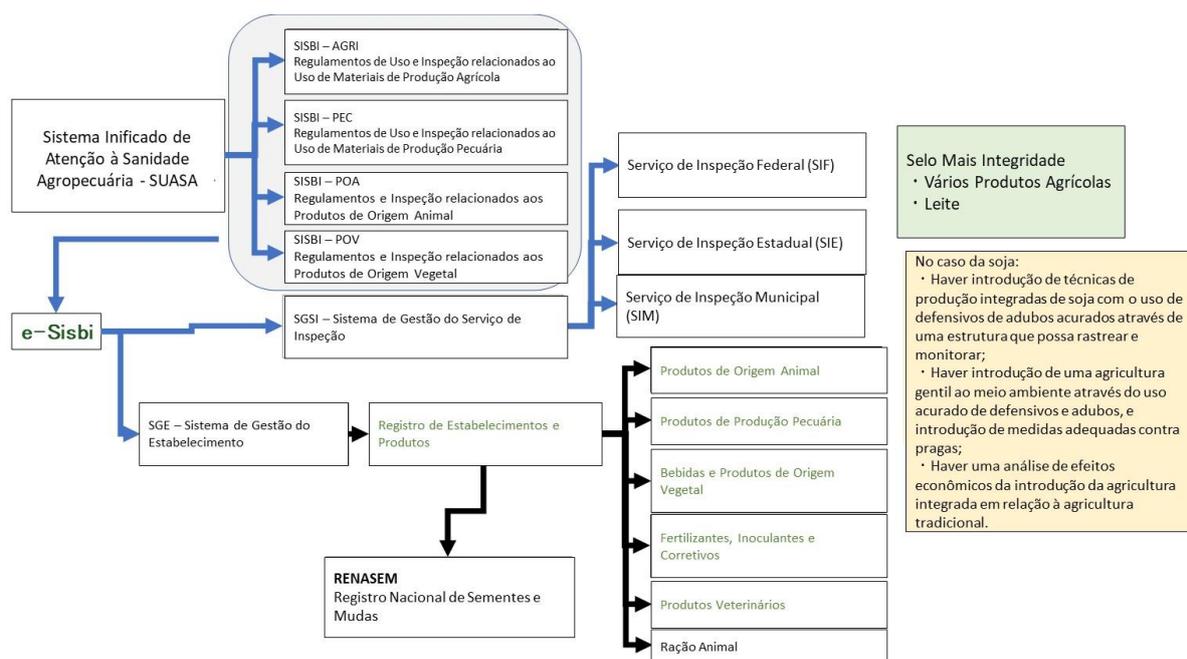
Se olharmos a página da internet do MAPA, foram elaborados regulamentos e sistemas de inspeção relacionados com vários itens, e abaixo do “Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (SUASA)” são estabelecidos regulamentos relacionados a insumos de produção e produtos, e como sistema de monitoramento foi estabelecido o E-SISBI (sistema eletrônico disponibilizado para gestão dos serviços oficiais de inspeção de produtos de origem animal, vegetal e insumos agropecuários), formando um sistema em que é possível divulgar todas as informações.

Pretende-se construir um sistema em que há divulgação de várias informações como os relacionados a sanidade dos alimentos, solo, processo de produção. Apresenta-se na figura a seguir o sistema de inspeção e medidas de promoção com base na página do MAPA. Como medida de promoção, pretende-se uma produção agropecuária gentil ao meio ambiente, tendo como base o chamado produção integrada (PI) como medida de concretização do Selo Brasil.

---

<sup>35</sup> <https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/creditorural>

## Sistema de Assistência à Sanidade Agropecuária do MAPA



Fonte: Página do MAPA

Existem 4 setores de regulamentos e inspeções relacionados, o SISBI – AGRI (regulamentos e inspeção relacionados ao uso de materiais da produção agrícola), SISI – PEC (regulamentos e inspeção relacionados ao uso de materiais da produção pecuária), SISBI – POA (regulamentos e inspeção relacionados aos produtos de origem animal) e SISBI – POV (regulamentos e inspeção relacionados aos produtos de origem vegetal). Estabeleceu-se um sistema chamado e-SISBI com base nestes regulamentos, estabelecendo-se um sistema relacionado ao gerenciamento sanitário e das propriedades.

Têm-se estabelecidos padrões para gerenciamento sanitário com fiscalizações a nível federal (SIF), estadual (SIE) e municipal (SIM), onde o SIF é o regulamento relacionado às exportações, o SIE relacionado ao comércio dentro do estado e o SIM para o comércio dentro do município.

Com relação às propriedades, estabeleceu-se um sistema de gerenciamento das propriedades e dos produtos abaixo do SGE (sistema de gerenciamento do estabelecimento), sendo obrigatório o registro do produtor que comprove sua identidade como no registro da propriedade para o estabelecimento, identidade com relação ao produtor e o CAR (cadastro ambiental rural). Foram definidos os detalhes para cada produto através de lei, estabelecendo-se regulamentos relacionados a produtos pecuários, materiais de produção pecuária, bebidas de origem vegetal e produtos, adubos / defensivos agrícolas / corretivos do solo, produtos químicos da pecuária e ração animal, e o produtor necessita satisfazer estes padrões na hora da comercialização.

O que se pode considerar como conservação ambiental no setor agropecuário é a conservação ambiental através da regulamentação, principalmente a construção do sistema de gerenciamento das terras e da rastreabilidade que seriam os principais para serem a base para conseguir todas as medidas de assistência na agropecuária, e está se tentando fortalecer a rastreabilidade para poder oferecer produtos agrícolas seguros e com sanidade

aos consumidores.

1. Uso do solo baseado nas leis florestais (assegurar a conservação Ambiental nas terras agrícolas): CAR;
2. Produção agrícola em áreas que não são ilegais;
3. Comércio de produtos agrícolas com base nos padrões de sanidade;  
Produção com base nos padrões de uso de defensivos agrícolas.

Na legislação atual, o produtor necessita do Registro de Estabelecimento e Produto para vender os produtos agrícolas. O registro do produtor necessita do registro da terra formal e o CAR (atualmente não é requerido completamente), além de ter sido aprovado a emissão de faturas passando pelo sistema de certificação digital, podendo assim ser comercializado no mercado. Passando por este processo, é um sistema em que fica claro toda a rota de comercialização desde o produtor até chegar ao consumidor. Futuramente, cada tipo de regulamento será embutido nisto, e pretende-se criar um sistema onde será divulgado ao consumidor informações como insumos utilizados, fonte das mudas / sementes, tipo de doenças e pragas.

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), que está abaixo do Ministério da Saúde, é responsável pelos alimentos, e na RESOLUÇÃO DE DIRETORIA COLEGIADA - RDC N° 24, DE 08 DE JUNHO DE 2015<sup>36</sup>, estabelece padrões para a matéria prima, aditivos, técnica de produção, método de empacotamento, material em contato com o alimento de produtos agrícolas, bebidas, e água mineral. O governo obriga o produtor / comerciante a incluir nos produtos informações, conteúdo nutricional, etc., que esclareçam todos os processos na rota de comercialização desde a produção até a venda.

#### (1) Rastreabilidade

A rastreabilidade estabelece várias leis e regulamentos, e é necessário cumprir os regulamentos do MAPA e da ANVISA. Como produtos principais pode-se citar as carnes congeladas, produtos agrícolas e subprodutos da bovinocultura.

##### 1) Bovinos

A rastreabilidade dos bovinos foi estabelecida pela lei de 2011 (o art. 7º do Decreto nº 7.623, de 22 de novembro de 2011) como um sistema que não é compulsório, e em 2018, para atender à solicitação dos países da União Europeia sobre a rastreabilidade dos bovinos, o MAPA emitiu a lei nº 51, de 1 de outubro de 2018, Serviço Brasileiro de Rastreabilidade da Cadeia Produtiva de Bovinos e Bubalinos (Sisbov)<sup>37</sup>. A certificação destes sistemas é confiada ao setor privado, e a certificação é realizada por órgãos privados autorizados pelo governo.

A Allflex, que é uma empresa de certificação do Brasil, explica do seguinte modo este processo.

- |   |
|---|
| 1º Estágio: Seleção da empresa de certificação aprovada pelo MAPA;              |
| 2º Estágio: Preparação do registro da terra;                                    |
| 3º Estágio: Apresentação dos seguintes documentos pela empresa de certificação: |

<sup>36</sup> [http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/2968795/RDC\\_24\\_2015\\_COMP.pdf/d0d99450-1152-4f7a-91b9-1130fcb17fa2](http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/2968795/RDC_24_2015_COMP.pdf/d0d99450-1152-4f7a-91b9-1130fcb17fa2)

<sup>37</sup> <http://sistemasweb.agricultura.gov.br/pages/SISBOV.html>

- Formulário de registro do produtor
- Formulário de registro da terra
- Formulário de inventário do gado (este número deve ser o mesmo da do órgão de sanidade animal do estado)
- Documento de concordância do padrão SISBOV
- Formulário de solicitação de produção

4º Estágio: Solicitação do equipamento de certificação do número de cabeças para a quantidade certificada;

5º Estágio: Instalação do equipamento de certificação do número de cabeças e solicitação do formulário;

6º Estágio: Solicitação à empresa de certificação para a inspeção local.

Fonte: <http://www.allflex.com.br/institucional/sobre/>

Este sistema ainda não funciona suficientemente, e no “RASTREABILIDADE NA CADEIA PRODUTIVA DA CARNE BOVINA: situação atual, dificuldades e perspectivas para o Brasil” Leticia Curti Rodrigues- José Flávio Diniz Nantes”, são indicados os seguintes problemas.

- Os órgãos autorizados pelo MAPA não são autorizados pelo INMETRO que é conhecido internacionalmente;
- O nível educacional da área rural é baixo e é difícil introduzir este sistema;
- O custo de execução é alto;
- O sistema de informação e a internet não estão totalmente instalados na área rural;
- Este sistema inclui comerciantes de carne e empresas de certificação além dos produtores, e o custo fica mais elevado ainda para conseguir a conformidade disso;
- O Brasil possui uma vasta área, e é difícil os pequenos produtores utilizarem este sistema.

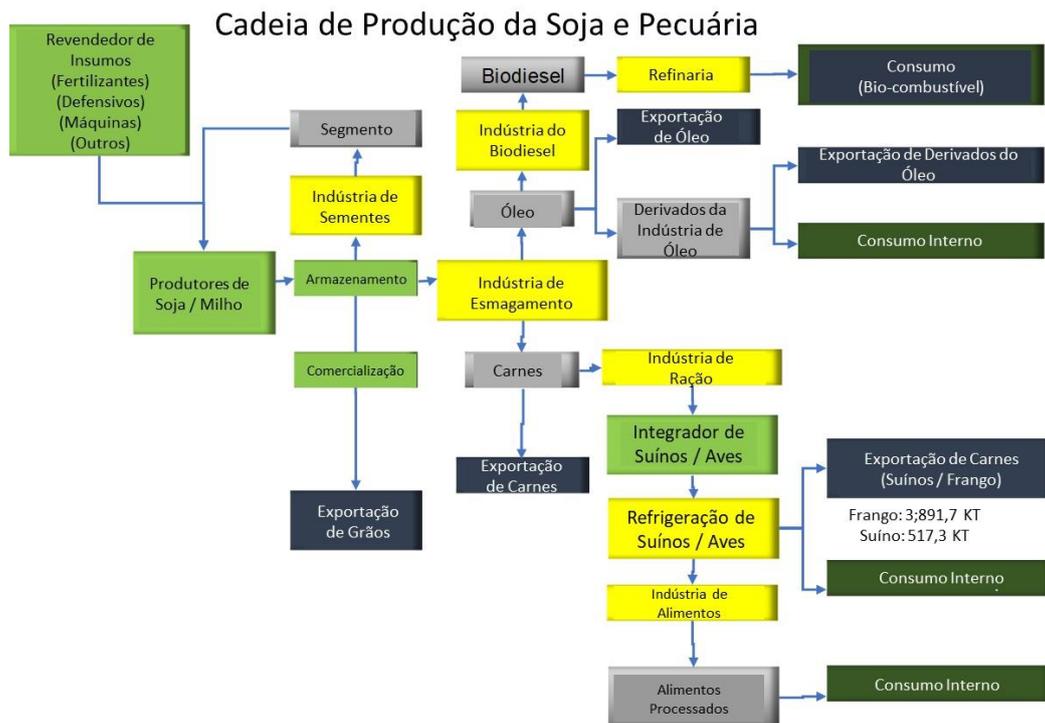
Fonte: RASTREABILIDADE NA CADEIA PRODUTIVA DA CARNE BOVINA: situação atual, dificuldades e perspectivas para o Brasil Leticia Curti Rodrigues- José Flávio Diniz Nantes , <http://www.iea.sp.gov.br/ftp/iea/publicacoes/ie/2010/tec3-0610.pdf>

De acordo com o GLOBO RURAL, o número de cabeças criados com este sistema é de aproximadamente 4 milhões, e indica que poucos usam este sistema comparado os 215,4 milhões de cabeças em todo o Brasil.<sup>38</sup>

## 2) Grãos

Como os grãos chegam até os consumidores após passar por uma cadeia de valores complexa, assim possui uma estrutura complexa. A figura a seguir apresenta o processo da cadeia de valores dos grãos.

<sup>38</sup> <https://revistagloborural.globo.com/Noticias/Agricultura/noticia/2017/05/o-que-e-rastreabilidade-no-campo.html>



Fonte: Equipe de Estudo

A matéria prima destes alimentos é uma mistura de produtos de muitos produtores, e só é possível o rastreamento do próximo estágio após a finalização do rastreamento de cada estágio. No entanto, como a maioria dos grãos em si da soja e milho são para exportação ou para o processamento, estão fora da responsabilidade do ANVISA.

## (2) Licença Ambiental

É obrigatório a obtenção do licenciamento ambiental em todas as atividades no Brasil. No setor de agricultura, é necessário a licença ambiental para instalações de irrigação que necessitam retirar água, e na construção de instalações que necessitam de infraestrutura como estradas e canais de drenagem. Também é necessária licença ambiental para reflorestamento com espécies não nativas.

Existem 3 estágios no processo de licenciamento ambiental, e é avaliada / analisada a possibilidade de execução do projeto ambientalmente para cada estágio, e a licença é emitida caso preencha as condições. As condições que a licença ambiental impõe incluem a existência ou não de considerações para ações de prevenção, de amenização, de compensação com relação aos efeitos ambientais.

1. Licença prévia (LP): é emitida quando for confirmada a possibilidade de execução do ponto de vista ambiental na fase de planejamento do projeto, preenchendo as condições básicas, havendo permissão para a alocação e realização do projeto;
2. Licença de instalação (LI): emitida quando preenchida todas as condições solicitadas, ocorrendo a permissão para a instalação do projeto;
3. Licença de operação (LO): emitido após ser confirmado que está sendo obedecido as condições estabelecidas no (2) permissão de instalação, sendo permitida a operação do projeto.

É realizado o estudo de impactos ambientais preliminar para projetos com possibilidade de

acarretar grandes danos ambientais, e a licença é emitida pelo IBAMA do Ministério do Meio Ambiente. Nos outros casos, a licença é emitida pelo estado. É necessário a empresa tomar muito cuidado em locais com previsão de construção de fábricas, pois irá influenciar diretamente no fornecimento da licença ambiental para a instalação. A obtenção da licença ambiental é complexa e longa em locais perto de fontes de água ou habitats de fauna e flora especiais. Também, é necessária atenção porque há casos em que ocorre a solicitação de compensações ambientais posteriores.

### III.1.3 Funções do Setor Privado

As funções do setor privado na produção agropecuária do Brasil são muitas. Além dos sistemas de financiamento agrícolas privados, há a introdução de insumos para aumentar a produção agrícola, pesquisa / introdução de sementes melhoradas, extensão rural, registro de terras, CAR, registro de produtores, introdução do sistema de certificação digital do produtor, certificação da rastreabilidade são todas funções de empresas privadas.

#### (1) Setor de Sementes

O setor de sementes, de acordo com a Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes (ABRATES), 75% é do setor privado, 24% do setor público privado e 1% do setor público, sendo que a maioria depende do setor privado.

Situação Atual das Pesquisas de Sementes



Fonte: <https://www.abrates.org.br/noticia/mercado-de-sementes-movimentar-10-bi-ao-ano-no-brasil>

De acordo com este relatório, os negócios de grãos expandiram-se em aproximadamente 122% entre 2005 / 2006 e 2015 / 2016, junto com o aumento dos negócios de 10 bilhões de Reais em 2015 / 2016. Dentre estes, a soja e milho representaram 37% cada, e estes dois produtos representaram 74% do total. Existem aproximadamente 1300 variedades de soja, e 59% das variedades são transgênicos, 94% das variedades plantadas na realidade são transgênicos. Há aproximadamente 2700 variedades de milho e 43% são transgênicos, 85% cultivados na realidade são transgênicos. Também, 75% das sementes são desenvolvidas por iniciativas privadas, e 24% da cooperação público-privado, somente 1% é de origem de órgãos públicos.

#### (2) Insumos de Produção Agrícola / Assistência Técnica

O agronegócio do setor de produção agrícola está aumentando rapidamente junto com o aumento da produção de grãos. Em paralelo, o sistema de permissão do governo federal para a venda de defensivos agrícolas, por exemplo, é feito para somente fornecer para produtores que se registraram formalmente.

A Associação Nacional dos Distribuidores de Insumos Agrícolas e Veterinários (ANVAV) é o órgão que fornece a licença necessária à empresa que vende defensivos agrícolas, e é necessário o seguinte procedimento para se obter a licença.

1. Obtenção da licença ambiental;
2. Averiguação do corpo de bombeiros;
3. Compromisso de recepção e descarte dos utensílios dos defensivos agrícolas usados;
4. Compromisso de seguir as responsabilidades técnicas determinadas.

A produção unitária e modernização da produção agrícola brasileira vem melhorando grandemente com a assistência técnica dos fabricantes de fertilizantes, defensivos agrícolas, sementes e máquinas agrícolas que possuem tecnologia de ponta.

Com relação também à assistência técnica agrícola, ela é executada por empresas de insumos para produção agrícola para promover a venda de seus próprios produtos, e as funções de assistência técnica por parte dos órgãos públicos vem diminuindo gradativamente. Atualmente, está se expandindo o conceito chamado de agricultura 4G, e as funções de empresas privadas na assistência técnica está aumentando.

#### (3) Financiamento Agrícola

Até agora o financiamento agrícola era papel dos órgãos públicos, mas a situação mudou muito com a participação das empresas privadas na cadeia produtiva. Pode-se usar várias linhas de financiamento também na promoção de vendas de produtos próprios, e está sendo a base para a promoção de vendas de produtos.

#### (4) Empresa de Certificação da Rastreabilidade

Na execução da rastreabilidade, na realidade quem certifica são empresas privadas, e as empresas privadas estão atuando em vários setores.

### **III.2 Esforços para a Conservação Ambiental na Promoção da Produção Agrícola e Políticas dos Órgãos Públicos**

O governo brasileiro definiu em 1988 através da Constituição Art. Nº 225 que "todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever

de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”, e estabeleceu os seguintes regulamentos.

1. Gerenciamento biológico das sementes e do ecossistema (regulamento);  
Inspeção dos órgãos de pesquisa / manipulação de materiais genéticos para a manutenção da diversidade e integridade dos patrimônios genéticos nacionais (regulamento);  
Estabelecimento de áreas de proteção do meio ambiente e regulamentação destas áreas (regulamento);  
Obrigatoriedade de estudos de impacto ambiental (regulamento);  
Gerenciamento de tecnologias, métodos, produção de materiais, marketing e uso que causam riscos à vida, qualidade de vida e ao meio ambiente (regulamento);  
Promoção da educação ambiental;  
Proibição de atividades que acarretem perigo às funções biológicas, extinção de espécies ou abuso de animais (regulamento).

Além disso, estabeleceram-se os seguintes itens através de Constituição.

1. Obrigatoriedade de restauração da vegetação no desenvolvimento da mineração;  
Punição governamental de ações / atividades danosas ao meio ambiente;  
Regulamentação na proteção e uso da floresta amazônica, floresta atlântica, cadeia montanhosa litorânea, Pantanal e faixa litorânea (regulamento);  
Impossibilidade de uso de áreas estabelecidas para a proteção do ecossistema natural;  
Regulamentação de estabelecimento de usinas nucleares.

Há uma atenção rigorosa voltada na agricultura brasileira, assim o governo brasileiro tem apresentado várias medidas de conservação ambiental.

1. Revisão da Lei Florestal;  
Realização do zoneamento ambiental;  
Obrigaçãõ do licenciamento ambiental;  
Estabelecimento do sistema de financiamento dando importância ao meio ambiente;  
Rigor no CAR (cadastro ambiental rural);  
Rastreabilidade de todos os produtos agrícolas;  
Promoção da administração agrícola que dê importância ao meio ambiente.

#### 1) Revisão da Lei Florestal

A Lei Florestal (LEI Nº 12.651, DE 25 DE MAIO DE 2012) <sup>39</sup> estabelece todos os padrões relacionados às propriedades, e foi revisado em maio de 2012. Esta lei está relacionada com a obrigatoriedade da conservação ambiental na zona rural, sendo obrigatório o registro do CAR. O sistema de financiamento rural, assim como crédito à comercialização está também vinculado a existência do CAR para o produtor. O governo pretende ainda

---

<sup>39</sup> [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2011-2014/2012/lei/112651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-2014/2012/lei/112651.htm)

inspecionar a estrutura de conservação ambiental na zona rural com estas medidas.

A Lei Florestal estabelece as seguintes porcentagens de conservação ambiental para as propriedades privadas.

I – Área da Amazônia Legal:

- a) Área de vegetação amazônica: 80%;
- b) Área de vegetação de cerrado: 35%;
- c) Áreas de vegetação campos gerais: 20%;

II – Outras áreas: 20%.

É obrigatório conservar 20% da propriedade em todas as terras agrícolas no Brasil. Somente na área de vegetação amazônica estabeleceu-se uma conservação mais rigorosa de 80%. Além disso, foram estabelecidos vários outros regulamentos, e com relação ao desenvolvimento, é obrigatório o licenciamento ambiental para explorações acima de 50 ha.

## 2) Realização do Zoneamento Ambiental

O estado obriga a realização de cada zoneamento econômico-ambiental, e o proprietário da terra é obrigado a realizar atividades de acordo com esse zoneamento. Estes são regulamentados através das seguintes leis.

Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981

Decreto nº 4.297, de 10 de julho de 2002

Decreto nº 5.300, de 7 de dezembro de 2004

Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. A Lei Nº 6.938 de 1981, estabeleceu o SISNAMA (Sistema Nacional de Meio Ambiente), e é uma lei que obriga os governos federal, estaduais e municipais a realizar um zoneamento ambiental para o desenvolvimento socioeconômico. O Decreto Nº 4.297 estabelece regulamentos detalhados do zoneamento ambiental-ecológico. É uma lei que estabelece regulamentos para os governos regionais, principalmente o estadual, para a realização do zoneamento socioeconômico. A Lei No. 12.651 estabelece regulamentos relacionados à conservação da vegetação nativa.

Estas leis são a base para a obtenção da licença ambiental, e o governo federal e entidades regionais realizam o zoneamento ambiental. É obrigatório realizar o planejamento do desenvolvimento observando este zoneamento. Os governos federais e estaduais se baseiam nesta lei para estabelecer parques estaduais e áreas de conservação ambiental. No caso de projetos de infraestrutura como de irrigação e de estradas, é necessário observar o que foi estabelecido neste zoneamento ambiental. Todos os estados já elaboraram este zoneamento ambiental.

Com relação ao Amazonas, já se realizou o zoneamento socioeconômico da área da Amazônia Legal<sup>40</sup> sob o comando do Ministério do Meio Ambiente em 2010, e foi aprovado pelo congresso através do Decreto Nº 7.378.

---

<sup>40</sup> [https://seplan.ma.gov.br/files/2014/02/macrozoneamento\\_ecologico\\_economico\\_da\\_amazonia\\_legal-parcial.pdf](https://seplan.ma.gov.br/files/2014/02/macrozoneamento_ecologico_economico_da_amazonia_legal-parcial.pdf)

### 3) Rigor no CAR

O CAR é obrigatório para todos os proprietários de terras, e a permissão da propriedade fica efetiva com base nisso, ficando assegurado como garantia, e poderá usufruir o sistema de financiamento agrícola do governo. Está previsto que será obrigatório o CAR também em relação à comercialização no futuro.

### 4) Estabelecimento do Sistema de Financiamento que dê Importância ao Meio Ambiente

A Lei Florestal obriga a conservação ambiental na propriedade, sendo necessária a revegetação da parte da área de conservação. Isto se refere a todas as propriedades, mas são necessários recursos para realizar a revegetação. Atualmente, está sendo avaliado um sistema, tendo o CNA (Confederação da Agricultura e Pecuário do Brasil) como principal, para obter esses recursos.

### 5) Realização da Rastreabilidade para Todos os Produtos Agrícolas

A Lei de Rastreabilidade para produtos agrícolas foi sancionada pelo MAPA através da "Instrução Normativa Conjunta (INC) nº2, de 07 de fevereiro de 2018"<sup>41</sup>, onde a comercialização de vegetais / frutas ficou necessário em cumprir os seguintes padrões.

- 1) Etiquetas;
- 2) Código de barras;
- 3) Código QR;
- 4) ou qualquer outro sistema que permita comprovar a segurança dos produtos de forma inequívoca.

As informações que devem ser indicados na rastreabilidade no processo de comercialização (processo desde o produtor até o consumidor), no processo de produção, itens de defensivos utilizados e data. No entanto, no futuro, estão previstas revisões.

### 6) Promoção da Agricultura que dê Importância ao Meio Ambiente

A promoção da agricultura do tipo que dê importância ao meio ambiente está sendo avaliado, tendo a EMBRAPA como centro, de acordo com o seguinte.

- Regeneração Natural sem manejo
- Regeneração Natural com manejo
- Plantio em Área Total
- Sistemas Agroflorestais (SAFs)

Existe o conceito chamado Integração Lavoura – Pecuária – Floresta (ILPF) que está sendo realizado na EMBRAPA atualmente.

---

<sup>41</sup> <http://www.agricultura.gov.br/noticias/comeca-a-valer-em-agosto-sistema-de-rastreabilidade-de-vegetais-frescos/InstruoNormativaConjuntaINC02MAPAANVISA07022018.pdf>

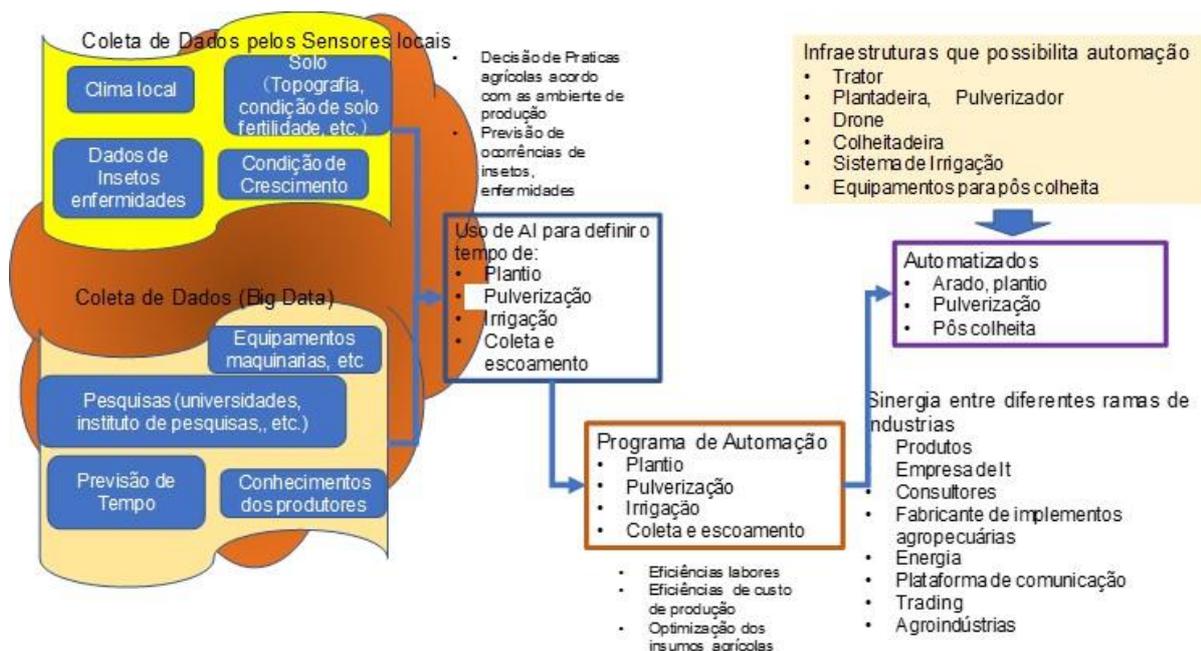
## IV Diretrizes / Esforços / Políticas do Governo Brasileiro e Tendências Técnicas Privadas que Incluem Empresas Startup no Setor de Agricultura Inteligente

O conceito de agricultura inteligente está sendo realizado em países desenvolvidos junto com a expansão da tecnologia TI, onde estão tentando elevar a eficiência das atividades agrícolas e produzir produtos de alta qualidade utilizando tecnologias de robótica e TIC. A introdução da agricultura inteligente está sendo implementado ativamente no Brasil também, principalmente entre os grandes produtores de grãos e cana-de-açúcar.

Com relação à coleta de informações, há empresas privadas que além de coletar dados locais usando sensores, utilizam informações macros usando informações de satélite e informações de estatística relacionadas ao mercado para analisar os riscos / chances usando o IA, e estão surgindo empresas de serviços de gerenciamento que fornecem informações aos produtores.

Já há introdução entre os produtores empresariais avançados de várias tecnologias como a coleta de informações / aplicação de defensivos com uso de drones, automação de máquinas agrícolas (uso de TI, IdC), inserção de dados e tomada de decisões através da construção de sistemas de coleta de dados para o uso do sistema IA. A figura a seguir apresenta a composição da agricultura inteligente.

Composição da Agricultura de Precisão



Fonte: Equipe de Estudo

Para ser possível introduzir a agricultura inteligente, primeiro é necessário melhorar a infraestrutura de transmissão de informações, intensificar o conhecimento relacionado às técnicas de produção agropecuária, promover e expansão da pesquisa e desenvolvimento de tecnologias de ponta, incluindo a TI, e treinamento do pessoal que irá utilizar essa tecnologia. O governo brasileiro está preparando várias medidas para a construção da agricultura inteligente, junto com a melhoria da infraestrutura de transmissão de informações e construção de uma estrutura de extensão da agricultura inteligente. As empresas

multinacionais privadas que possuem tecnologia de ponta da agricultura inteligente estão desenvolvendo tecnologias de novos produtos utilizando técnicas TI para ampliar as vendas dos produtos de cada um, tentando possibilitar uma agricultura com uso de técnicas de IdC, e estão realizando pesquisas relacionadas ao uso simultâneo de várias máquinas agrícolas. Por exemplo, operação simultânea de máquinas agrícolas como semeadores, tratores para transporte de grãos, caminhões, tratores para semeadura, entre outros, para a colheita e semeadura simultânea para obter 2 safras.

#### **IV.1 Políticas / Esforços / Reforma do Sistema no Brasil**

O governo iniciou-se em janeiro de 2019 proclamando uma economia livre apresentando medidas de redução da máquina pública e que dê importância às funções do mercado. A redução dos ministérios, orçamento com base zero, promoção da privatização, realização da reforma do sistema de previdência social, redução das barreiras de taxação e não taxação e realização de novos acordos de comércio, aumento da produtividade, melhoria do ambiente de negócios são, entre outros, as medidas concretas. Objetiva-se a redução da dívida pública com a promoção da privatização, e a casa civil indica como medidas econômicas concretas o seguinte.<sup>42</sup>

Redução das despesas públicas e redução das taxas com a simplificação do sistema de impostos com a privatização e com o programa de extinção da burocracia;

Simplificação do sistema de impostos;

Descentralização regional e aumento dos poderes dos municípios para a ampliação da coleta de impostos tendo como base a sociedade.

A cadeia de valores global da indústria é a base e está se tentando a globalização desde o setor agrícola até o setor de petróleo / gás / eletricidade. A casa civil apresentou os seguintes itens como medidas de fortalecimento das indústrias.

2. Fortalecimento e desenvolvimento do mercado de investimentos;

Transição para a agricultura 4G e promoção de investimentos em novas tecnologias para tal;

Formação de recursos humanos para a agricultura de 4ª geração;

Promoção da cooperação entre investidores do mercado de investimento e empresas startup.

Concretamente, a casa civil decretou o “Decreto nº 9.854”<sup>43</sup> relacionado à IdC pretendendo atingir os seguintes objetivos.

I – Aumentar os serviços e a qualidade de vida com a promoção da IdC;

II – Formação de técnicos relacionados à IdC e aumento de empregos na indústria digital;

III – Aumento da competitividade e do ecossistema de empresas inovadoras brasileiras através da IdC;

IV – Tentativas de métodos de cooperação público-privado para a realização da IdC;

V – Cooperação internacional e padronização com a cooperação de países desenvolvidos que já realizam a IdC, e solidificação da posição do país no cenário mundial.

Este decreto, sob a responsabilidade do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e

---

<sup>42</sup> [https://flaviobolsonaro.com/PLANO\\_DE\\_GOVERNO\\_JAIR\\_BOLSONARO\\_2018.pdf](https://flaviobolsonaro.com/PLANO_DE_GOVERNO_JAIR_BOLSONARO_2018.pdf)

<sup>43</sup> <https://www.tecmundo.com.br/mobilidade-urbana-smart-cities/143072-bolsonaro-institui-plano-nacional-internet-coisas.htm>

Comunicação, planeja realizar os seguintes projetos para a execução do Plano IdC nacional.

3. Estabelecimento da plataforma IdC inovador;
4. Centro de fortalecimento da capacidade dos técnicos de IdC;
5. Centro de monitoramento da digitalização.

Esta promoção do monitoramento / planejamento pretende estabelecer um conselho de IdC, realizando planos de IdC nacionais.

Com base nesta política, o MAPA também apresentou as seguintes medidas como parte da modernização da agricultura tentando promover a agricultura 4G.

6. Melhoria das condições de comunicação da zona rural;  
Extensão de técnicas inovadoras agrícolas;  
Assistência à empresas startup para a promoção da agricultura inteligente.

A melhoria das condições de comunicação da zona rural, em cooperação com o Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicação (MCTIC), visa construir um ambiente em que se possa conectar com a internet também na zona rural. Concretamente, seria a melhoria das condições de comunicação utilizando o “Satélite Geoestacionário de Defesa e Comunicações Estratégicas (SGDC)” em cooperação com o MCTIC e o Ministério da Defesa, e a expansão digital através da instalação de antenas na região interiorana.<sup>44</sup>

Com relação à expansão de tecnologias inovadoras agrícolas, pretende-se promover a agricultura inteligente promovendo parques para empresas startups e instalando o “Polo de Inovação Agropecuário”. O primeiro polo de inovação agropecuário foi apresentado em novembro do ano passado em Londrina, estado do Paraná.

Este plano visa estabelecer parques para empresas startup em 16 estados do país<sup>45</sup>. De acordo com o MAPA, os locais propostos para estes parques são os seguintes.

- Paraná (Londrina)
- Paraná (Cascavel e Pato Branco)
- Minas Gerais (ao redor de Lavras)
- São Paulo (Piracicaba, Campinas e São Carlos)
- Rio de Janeiro (Rio de Janeiro)
- Pernambuco (Recife, Juazeiro-BA / Petrolina)
- Ceará (Icapui)
- Rio Grande do Norte (Mossoró)
- Rio Grande do Sul (Santa Maria)
- Mato Grosso do Sul (Campo Grande e Maracaju)
- Mato Grosso (Sorriso, Sinop e Lucas do Rio Verde)

---

44

[https://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/comunicacao/SETEL/inclusao\\_digital/internet\\_para\\_todos/paginas/internet\\_para\\_todos.html?searchRef=internet%20para%20todos&tipoBusca=expressaoExata](https://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/comunicacao/SETEL/inclusao_digital/internet_para_todos/paginas/internet_para_todos.html?searchRef=internet%20para%20todos&tipoBusca=expressaoExata)

<sup>45</sup> <https://conexaoagro.com.br/2019/11/12/ministra-lanca-em-londrina-primeiro-polo-de-tecnologia-do-agro-do-pais/>

Goiás (Goiânia e Rio Verde)

Bahia (Ilhéus, LEM e Salvador/Cimatec)

Pará (Belem)

Santa Catarina (Florianópolis)

Rondônia (Porto Velho e Cacoal/Alto Alegre dos Parecis)

## **IV.2 Situação Atual da Agricultura Inteligente no Brasil**

O Brasil, com as medidas de isenção de impostos sobre produtos de exportação com a lei KANDIR de 1996, políticas de transparência do governo e medidas de financiamento agrícola, construiu-se a base para a produção de grãos. Além disso, ativou a participação de grandes companhias de grãos, fabricantes de equipamentos agrícolas multinacionais, empresas de insumos para produção agrícola, de sementes, de processamento de carnes, entre outros, que foram atraídos pelo potencial de agronegócios no Brasil. Assim, foi sendo construída a base de um agronegócio nacional competitivo através dos esforços do governo e de empresas multinacionais. As empresas estrangeiras participantes também fortaleceram suas atividades de produção no Brasil, não como um mercado, mas como base produtiva, fortalecendo as atividades de produção / pesquisa e estão sendo construídas as bases para a introdução de tecnologias de ponta. Estão sendo desenvolvidos várias pesquisas por várias empresas como uma grande indústria no setor agrícola brasileiro, surgindo serviços que chamam a atenção como automação de máquinas agrícolas, automação da produção, operação simultânea de várias máquinas agrícolas através da IdC e análise de dados utilizando-se drones e imagens de satélites.

A agricultura inteligente já se iniciou em vários setores através de investimentos de fabricantes de máquinas agrícolas, de fabricação de equipamentos, de fertilizantes / defensivos agrícolas, de TI, de startups e produtores. Principalmente são fornecidos aos produtores vários produtos com técnicas inovadoras por fabricantes de máquinas e defensivos agrícolas, onde empresas startups fornecem serviços aos produtores como estrutura para possibilitar o uso eficiente destes, promovendo a agricultura inteligente. Investidores do mundo inteiro também estão atentos no potencial do agronegócio do Brasil, ativando os investimentos em empresas startups e para os produtores. Os produtores e empresas grandes estão introduzindo para tornar mais eficiente as atividades, onde está sendo implantado uma estrutura de pesquisa pelas empresas produtoras em si, ocorrendo uma introdução acelerada da agricultura inteligente entre os agricultores empresariais. Também, o ambiente TI está sendo inovado rapidamente, aplicando técnicas avançadas do mundo inteiro.

Além disso, as pesquisas básicas da EMBRAPA serão a base para aumentar a capacidade das máquinas e insumos eficientemente, contribuindo grandemente para a promoção da agricultura inteligente, e a estrutura de órgãos de pesquisa, fabricantes de materiais / equipamentos, produtores, empresas startups e investidores já sendo concluída.

O uso de máquinas de grande porte e modernização passou da cana-de-açúcar dos anos 2000 para a soja, milho e algodão, entre outros, juntamente com a transição para a agricultura inteligente com o uso de tecnologia TI, coleta de informações para elevar a produção unitária, ocorrendo a introdução de técnicas para a redução dos custos de produção agrícola, e o agronegócio está mudando para uma indústria que possui alta

competitividade no mundo também.

As atividades de coleta de informações e automação das máquinas agrícolas (aplicação de defensivos, semeadura, colheita) já está sendo colocado em prática pelos grandes agricultores empresariais, e atualmente está ocorrendo um avanço na prática de aumento da capacidade de trabalho através da comunicação entre vários equipamentos agrícolas. Há um avanço também na digitalização de informações pontuais de produção na colheita, mapeando os dados da colheita, sendo utilizado como base para o cálculo da quantidade de fertilizante do ano seguinte. Junto com a grande melhoria da produção unitária, ocorreu um aumento da segunda safra através da economia de tempo e uma redução dos custos de insumos. O que se deve destacar é que, desde a safra de 2015 / 2016, houve não só um aumento da produção unitária através destas técnicas, mas introduziu-se uma terceira safra, fato raro no mundo. O cultivo de grãos no Brasil ocorre na época da chuva (normalmente em 6 meses entre outubro e março), mas para se introduzir a terceira safra dentro destes 6 meses é necessário definir um cronograma de trabalho eficiente. Assim, através da introdução da agricultura inteligente, começam a surgir os efeitos do aumento da produção unitária, economia de custos e uso máximo do solo.

O InovAtiva Brasil, de acordo com a CEBAP (Comissão Brasileira de Agricultura de Precisão), relata que 67% dos produtores de grãos já introduziram de alguma forma a agricultura inteligente.<sup>46</sup> Assim, está ocorrendo um avanço muito rápido na introdução da agricultura inteligente no Brasil, e os produtores estão realizando ativamente investimentos para elevar a produção unitária e expandir a área de cultivo da segunda safra.

Como resultado, ficou ainda mais fácil adquirir equipamentos TI com relação à utilização a nível do produtor médio e pequeno também, ainda que no estágio inicial, os produtores estão começando a introduzir a agricultura inteligente ativamente, introduzindo a automação de máquinas agrícolas, automação da irrigação, mecanização da colheita, entre outros. A introdução da agricultura inteligente é inevitável para as questões trabalhistas da área rural e introdução de 2 a 3 safras em um período chuvoso curto (outubro a março).

Também, a demanda mundial por produtos agrícolas está aumentando com estabilidade, além de que foram criadas bases para conseguir obter recursos para investimentos baratos do financiamento agrícola do governo, assim está sendo preparado um ambiente em que os pequenos e médios produtores podem investir sossegadamente.

Está ocorrendo uma participação ativa de gerações mais novas formados em universidades entre os produtores agrícolas, e estão surgindo produtores que fornecem serviços aos agricultores vizinhos como empresas startups, além de produzir em suas próprias propriedades, aumentando grandemente as bases para a introdução de uma nova agricultura digital. Principalmente, há um avanço muito rápido na introdução de técnicas inovadoras entre os grandes agricultores empresariais, pois estes possuem contratados uma equipe de técnicos.

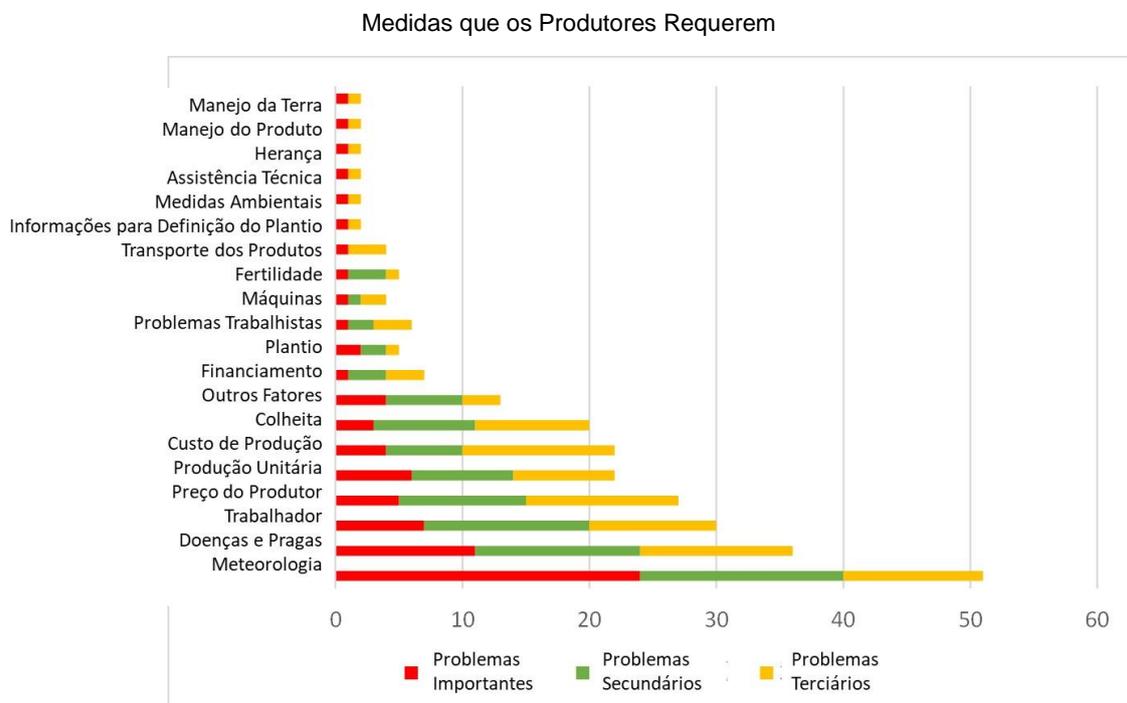
Também, de acordo com os dados da ANA (Agência Nacional de Águas), existem aproximadamente 6,95 milhões de hectares de terras agrícolas irrigadas que são a base para a introdução de uma agricultura avançada. Assim, a base para a agricultura de precisão é construída pela aceitação de empresas e produtores, sendo chaves como o

---

<sup>46</sup> <https://www.inovativabrasil.com.br/startup-agronegocio/>

produtor pode utilizar eficazmente os recursos que possui e como apresentar soluções para os problemas dos produtores.

A ABMRA (Associação Brasileira de Marketing Rural e Agronegócio) indica os seguintes problemas dos produtores no “Perfil do Produtor Rural Brasileiro”.



Fonte: ABMRA, Perfil do Produtor Rural Brasileiro

O gráfico acima apresenta o conhecimento dos produtores, os quais dão importância à previsão do tempo, e reconhecem como problemas as doenças / pragas, mão-de-obra, preço ao produtor entre outros. Como podemos ver no gráfico, no futuro, estima-se que a agricultura inteligente irá progredir para apresentar medidas para estes. Por exemplo, o clima está ligado com a redução do risco através da previsão de veranicos no período de chuva, tornar mais eficiente a atividade agrícola e a possibilidade da segunda e terceira safras, e diretamente com a eficiência da mecanização. As doenças e pragas estão ligadas com a redução do uso de defensivos agrícolas com as aplicações pontuais, que leva à redução dos custos e aumento da produção. Nos recursos humanos, estão ocorrendo problemas de falta de trabalhadores que possam operar equipamentos que utilizam tecnologias de ponta. Por outro lado, como a inovação dos materiais de produção agrícola ocorre muito rápido, está sendo problema também aprender a conseguir utilizar o potencial que estes equipamentos possuem.

#### IV.2.1 Medidas do Governo

##### (1) Medidas do MAPA

Como medida para a introdução da agricultura inteligente no Brasil, o governo está promovendo a introdução da agricultura inteligente e elaborando padrões para que não ocorram problemas após a sua introdução. O MAPA estabeleceu a Coordenação da

Comissão Brasileira de Agricultura de Precisão (CBAP)<sup>47</sup> pretendendo realizar os seguintes serviços com relação à introdução da agricultura inteligente.

7. Formação da área industrial de máquinas e equipamentos agrícolas;

Informações públicas e propaganda para a introdução da Agricultura de precisão;

Máximo uso dos insumos de produção agrícola e redução das perdas na colheita, monitoramento da qualidade e definição dos limites dos registros das terras;

Introdução da pecuária / floresta / irrigação / etc. inteligente.

O MAPA apresentou as seguintes diretrizes em 2014 no “2014 – 2030 AGRICULTURA DE PRECISÃO”<sup>48</sup> como guia para futuro.

Diretrizes do MAPA Relacionadas à Agricultura de precisão

	Diretrizes	Plano de Ação
Gerenciamento	Elaboração de um sistema lógico e transparente; Realizar troca de informações entre as cadeias de produção que aparecerão permanentemente no futuro; Guiar na direção cada vez mais quantitativo e qualitativo.	Estabelecer um grupo de cidadãos que representam o setor; Incluir ações à introdução da agricultura inteligente dentro do orçamento do país; Estabelecer um fórum permanente para discutir os gargalos do segmento.
Inovação da Pesquisa / Tecnologia	A inovação das pesquisas / técnicas deve focar o desenvolvimento através da inovação das técnicas; Inovação da agricultura considerando todos os produtores e impactos socioeconômicos; Inovação da pesquisa / técnicas através de uma colaboração mútua entre os setores privados e públicos.	Criar uma estrutura de obtenção de informações relacionadas a cada demanda de pesquisa de cada cadeia; Construir uma rede de inovação da pesquisa / técnica no CBAP; Fornecer verbas para a inovação da pesquisa / técnica de fertilizantes, defensivos agrícolas e equipamentos; Assegurar orçamento.
Análise do Setor	Construir um sistema para obter dados com alta precisão necessários para a introdução da agricultura inteligente.	Construir meios de obter dados de empresas de fornecimento de insumos; Construir meios de obter dados de usuários; Construir meios de obter dados de atores (pesquisa, assistência, inovação e extensão) do processo.
Leis e Regulamentos	Elevar a competitividade do setor de agricultura inteligente, junto com propostas de medidas possíveis de modernização.	Análise relacionada com impostos da agricultura avançada; Propor leis / regulamentos do setor; Apresentar políticas de desenvolvimento do setor com os procedimentos definidos; Estruturar a agricultura inteligente como uma agricultura gentil ao meio ambiente; Apoiar a legislação junto com o relato sobre impactos que a agricultura inteligente causa; Revisão da estrutura legislativa relacionado a

<sup>47</sup> <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/tecnologia-agropecuaria/agricultura-de-precisao-1>

<sup>48</sup> <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/tecnologia-agropecuaria/agricultura-de-precisao-1/arquivos-de-agricultura-de-precisao/agenda-estrategica-do-setor-de-agricultura-de-precisao.pdf>

Fonte: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/tecnologia-agropecuaria/agricultura-de-precisao-1/arquivos-de-agricultura-de-precisao/agenda-estrategica-do-setor-de-agricultura-de-precisao.pdf>

Obs.: no momento não foram encontradas responsabilidades concretas de cada entidade.

Com relação aos detalhes dos planos, realizou-se uma reunião na CBAP e de acordo com as políticas acima estão sendo realizados vários eventos, regulamentações e pesquisas na EMBRAPA.

Como parte da legislação, foi proposta a legalização destas diretrizes no “PROJETO DE LEI N.º 355, DE 2019”<sup>49</sup>, e foram apresentados os seguintes itens.

8. Construção da relação de cooperação público privado;

Promoção de investimentos relacionados ao uso da agricultura inteligente;

Utilizar todas as redes de informações, e monitorar todas as atividades desde o plantio, uso de insumos de produção até a colheita, construindo uma estrutura que possibilite compartilhar as informações da área rural;

Assistência às pesquisas de desenvolvimento técnico relacionados à agricultura inteligente;

Construção da rede de pesquisas / melhorias / desenvolvimento para a introdução da agricultura inteligente entre os pequenos e médios agricultores;

Assistência às tecnologias que contribuem para reduzir os gases de efeito estufa;

Introdução da agricultura inteligente na formação universitária;

Formação de técnicos para a promoção do programa;

Estabelecimento de linhas de crédito com relação à importação de equipamentos necessários para a introdução da agricultura inteligente;

Preparação de leis e regulamentos relacionados com medidas de impostos para recursos relacionados com a importação de materiais para a agricultura inteligente;

Fazer com que reconheça a agricultura inteligente como medida de redução dos custos do seguro na agricultura;

Expansão da cobertura da internet na área rural.

Os itens acima, excetuando os itens de 9 a 12, foram anunciados em outubro de 2019 como “PROJETO DE LEI N.º , DE 2019 - Institui a Política Nacional de Incentivo à Agricultura de Precisão”<sup>50</sup>. Como medidas concretas, pretende-se instalar antenas em 9600 locais em todo o país como medida de promoção do compartilhamento de informações nas áreas rurais do item 3 acima.

Para a realização destas medidas, o MCTIC e o MAPA estabeleceram a “Câmara do Agro 4.0”, e a ANATEL<sup>51</sup> com base na Lei Ministerial “Lei No 13.116 de abril de 2015”<sup>52</sup> pretende realizar as medidas concretas. Nesta Lei Ministerial, a ANATEL irá licitar em lotes definindo a empresa que irá instalar as antenas, confiando todas as atividades como obtenção de

<sup>49</sup>

[https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop\\_mostrarintegra;jsessionid=B5BCD4B01D8627F8F3E2AC7D8C55E6AF.proposicoesWebExterno1?codteor=1709916&filename=Avulso+-PL+355/2019](https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra;jsessionid=B5BCD4B01D8627F8F3E2AC7D8C55E6AF.proposicoesWebExterno1?codteor=1709916&filename=Avulso+-PL+355/2019)

<sup>50</sup>

[https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop\\_mostrarintegra;jsessionid=10B23605FE9596948B3EF990ED2B4DC0.proposicoesWebExterno1?codteor=1790642&filename=Tramitacao-PL+4538/2019](https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra;jsessionid=10B23605FE9596948B3EF990ED2B4DC0.proposicoesWebExterno1?codteor=1790642&filename=Tramitacao-PL+4538/2019)

<sup>51</sup> A ANATEL é responsável pelo setor de comunicação.

<sup>52</sup> <https://www.anatel.gov.br/legislacao/leis/807-lei-13116>

recursos, instalação e gerenciamento / manutenção, para essa empresa vencedora. Neste método opera com o chamado locação de ativos, e a empresa vencedora irá instalar as antenas, cobrando taxas de locação dos usuários (provedores).

## (2) Agricultura Inteligente Conduzido pela Embrapa

A EMBRAPA, de acordo com as “Diretrizes relacionadas à Agricultura Inteligente do MAPA”, tendo como centro a EMBRAPA Instrumentação, está realizando pesquisas para a introdução da agricultura inteligente em cooperação com empresas privadas e cooperativas. A EMBRAPA apresentou em 2014 a situação atual da agricultura inteligente no “AGRICULTURA DE PRECISÃO; RESULTADO DE UM NOVO OLHAR”. Os principais setores de pesquisa são os seguintes.

9. Introdução da agricultura inteligente com base nos estudos de solos;
- Pesquisa da condutividade elétrica aparente do solo;
- Promoção do sensoriamento remoto relacionado à introdução da agricultura inteligente;
- Geoestatística aplicada na agricultura inteligente;
- Utilização do SIG na agricultura inteligente;
- Uso do ITI e técnicas de comunicação na agricultura inteligente;
- Uso de veículos aéreos não tripulados;
- Manejo de plantas invasoras;
- Uso de mosaico de imagens aéreas para o diagnóstico de diversas culturas;
- Promoção da sistematização da coleta automática de dados para máquinas agrícolas automatizadas.

A EMBRAPA vem transferindo a maioria das pesquisas sobre cultivo para empresas privadas, e está mudando as principais atividades para os seguintes.

10. Elaboração de um sistema para utilização da agricultura inteligente em cada cultura;
11. Elaboração de mapas temáticos que possibilitem a introdução da agricultura inteligente;
12. Sistema de gerenciamento das florestas tropicais;
13. Construção de um sistema de análise de solos através do uso do IA;
14. Assistência técnica para introduzir uma agricultura com baixo carbono via online;
15. Sistema integrado de informações agrícolas;
16. Sistema de monitoramento da agricultura no Brasil;
17. Produção de compostagem agrícola.

A EMBRAPA indica no “EMBRAPA EM NÚMEROS” a realidade da agricultura inteligente como se segue.

A EMBRAPA vem realizando pesquisas da agricultura inteligente desde 1990, e através da rede de agricultura inteligente que foi estabelecida em 2009, está pesquisando sobre a introdução da agricultura inteligente nas 26 unidades da EMBRAPA com a cooperação de 55 órgãos (universidades e órgãos privados), num total de 216 pesquisadores. O objetivo é de pesquisar tecnologias de Big Data IdC, robôs, drones, entre outros, para que o setor privado possa absorver rapidamente, para servir de base para as empresas privadas poderem utilizá-los. Até agora foram desenvolvidos os seguintes programas.

- AGLIBS 1.0: tecnologia inovadora de uso de laser e IA para análise de solos em grandes áreas;

- Controlador Lógico Programável (CLP): automação do processo de tratamento de dejetos e sistema relacionado com a inspeção em criações intensivas de suínos;
- WebAgritec: sistema que possibilita decidir o cronograma de trabalho rapidamente para que as pessoas relacionadas à agropecuária possam reduzir os riscos na produção. Este sistema possui um modelo de fertilização, cultura, análise e zoneamento, entre outros, possibilitando o monitoramento, previsão e planejamento da produção na propriedade através da internet;
- Website do satélite para monitoramento: banco de dados relacionado ao monitoramento e satélite usado no setor agrícola e no meio ambiente;
- Sistema de monitoramento do Pantanal (Sismopan): sistema para elaboração de mapas e monitoramento das condições de inundação utilizando imagens do satélite TERRA;
- Uzum: análise das condições de doenças e pragas para as perguntas que os usuários realizam sobre as condições de doenças, pragas e estado nutricional de uvas;
- SOMABRASIL: aplicativo que oferece sugestões de medidas através do monitoramento da agropecuário no Brasil;
- ARAquá: serviço de assistência do gerenciamento da poluição da água;
- Agritempo: sistema de monitoramento climático;
- Sensores: medição da água no solo;
- Photon Citrus: medidas contra doenças cítricas.

Fonte: EMBRAPA EM NÚMEROS

## IV.2.2 Situação Atual do Setor Privado

### (1) Atividades do Setor Privado

As atividades do setor privado com relação à introdução da agricultura inteligente é ativa, e cada empresa está realizando pesquisas, realizando extensão diretamente aos produtores. Principalmente, as principais empresas multinacionais de grãos famosas no mundo que atuam no Brasil, empresas de defensivos agrícolas / fertilizantes, de sementes, de fabricação de máquinas agrícolas estão realizando pesquisas sobre a introdução de técnicas avançadas nos setores de cada um, junto com a venda de produtos para agricultores de grande porte. Os maiores no setor de grãos estão tentando realizar contratos de vendas e compras utilizando a cadeia de blocos na comercialização também, e está sendo promovido rapidamente a indústria 4G.

Também, iniciaram-se as atividades de introdução da agricultura inteligente entre as entidades que os produtores e empresas pertencem, ocorrendo atividades voltadas à introdução da agricultura inteligente desde o produtor até associações de organizações. A estrutura industrial no Brasil possui fabricantes, empresas de fornecimento de insumos, associações em que as empresas fazem parte, e uniões em que estas associações fazem parte, possuindo a seguinte estrutura.

18. Produtor: investimento e uso da agricultura inteligente;
19. Empresa (órgãos de financiamento, empresas de venda de insumos, fabricantes de máquinas agrícolas, fabricantes de produtos químicos / sementes, empresas de serviços de assistência, empresas de processamento, etc.): construção da base da agricultura inteligente;
20. União / organização que a empresa pertence: promoção da agricultura inteligente;

21. Organização que unem as organizações aliadas: atividades de promoção da agricultura inteligente, ordenamento de informações e elaboração de padrões (ABAG, CNA, etc.).

O item 3 acima geralmente possuem informações de cada grupo, junto com a apresentação de problemas que cada grupo está confrontando para o governo, e há muitos casos em que se tornam órgão de certificação.

#### 1) Organizações / Cooperativas

As organizações de cooperativas estão organizadas para cada setor, onde existem as seguintes principais organizações.

Principais Organizações Relacionadas à Produção (Nível Nacional)

Setor	Organização Relacionada
Agronegócio	ABAG - Associação Brasileira do Agronegócio CNA- Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil
Agricultura Inteligente	CBAP- Comissão Brasileira de Agricultura de Precisão AsBraAP – Associação Brasileira de Agricultura de Precisão ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRESTADORES DE SERVIÇO DE AGRICULTURA DE PRECISÃO INPAS – Associação Brasileira de Insumos para Agricultura Sustentável
Empresas Startup	ABstartup-Associação Brasileira de Startups
Transmissão de Informações	ABINC – Associação Brasileira de Internet das Coisas ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas ABES - Associação Brasileira das Empresas de Software
Materiais de Produção Agrícola (Máquinas, Defensivos Agrícolas, Fertilizantes)	ABIMAQ - Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos ANDAV- Associação Nacional dos Distribuidores de Insumos Agrícolas
Empresas de Extração de Óleo	ABIOVE (Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais)
Cultivo	Abisolo - Associação Brasileira das Indústrias de Tecnologia em Nutrição Vegetal ABRATES – Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes
Soja	APROSOJA- Associação Brasileira de Produtores de Soja ABRASS - Associação Brasileira dos Produtores de Sementes de Soja
Milho	ABMS -Associação Brasileira de Milho e Sorgo: ABRAMILHO - Associação Brasileira dos Produtores de Milho
Cana-de-Açúcar	UNICA – União da Indústria de Cana-de-Açúcar AEXA - ASSOCIAÇÃO DOS EXPORTADORES DE AÇÚCAR E ÁLCOOL FEPLANA – Federação dos Plantadores de Cana do Brasil
Café	ABIC - Associação Brasileira da Indústria de Café ACOB - Associação de Cafés Orgânicos e Sustentáveis do Brasil
Trigo	Abitrigo - Associação Brasileira da Indústria do Trigo
Algodão	ABRAPA - Associação Brasileira dos Produtores de Algodão AMPA - Associação Mato-grossense dos Produtores de Algodão
Frutas	Arafrutsa - Associação Brasileira dos Produtores Exportadores de Frutas e Derivados
Carnes	ABIEC - Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes ABPA- Associação Brasileira de Proteína Animal ABRAFRIGO - Associação Brasileira de Frigoríficos
Suinocultura	Associação Brasileira de Criadores de Suínos
Bovinos	ABEG - Associação Brasileira dos Exportadores de Gado
Suínos	ABCS - Associação Brasileira dos Criadores de Suínos

Aves	UBABEF – União Brasileira de Avicultura APINCO Associação Brasileira dos Produtores de Pintos de Corte FACTA-Fundação Apinco de Ciência e Tecnologia Avícola ANFEAS - Associação Nacional dos Fabricantes de Equipamentos para Aves e Suínos (ANFEAS)
Outros	ABBC - Associação Brasileira de Bancos ABEAR - Associação Brasileira das Empresas Aéreas Abdib-Associação Brasileira da Infraestrutura e Indústrias de Base ABRAS - Associação Brasileira de Supermercados ABRAVA - Associação Brasileira de Refrigeração, Ar Condicionado, Ventilação e Aquecimento ABIA - Associação Brasileira da Indústria de Alimentos

Fonte: Elaborado pela equipe de estudo

Estas associações / organizações, em cooperação com as empresas relacionadas a cada setor, realizam a elaboração / análise de dados do setor, junto com a grande participação na proposta de legislações e regulamentos relacionados à essa organização. Também, realizam a elaboração de regulamentos / padrões dentro de cada atividade, podendo se tornar órgão de certificação. Além destes, estão em atividade organizações a nível estadual e municipal.

## 2) Empresas

As empresas já estão desenvolvendo atividades relacionadas à agricultura inteligente dentro dos setores de cada negócio. A tabela a seguir apresenta as principais empresas que realizam atividades em cada setor.

Principais Empresas que possuem Atividades em cada Setor

Setor	Principais Empresas
Cooperativas Agrícolas	Copersucar: açúcar Coamo: grãos Aurora Alimentos: aves Lar Cooperativa: aves, grãos Cocamar: grãos Copacol: aves Cooxupé: café Coopercitrus: produtos agrícolas em geral Agrária: grãos Outros
Fertilizantes	Yara Mosaic Fertipar Heringer Outros
Defensivos Agrícolas / Sementes	Syngenta—China Strider Bayer CropScience - Europa BASF - Europa Dow Agrosiences - EUA Monsanto - EUA DuPont - EUA ADAMA - China FMC - EUA Nufarm – Austrália Sumitomo Chemical – Japão UPL - Índia

	Arysta Lifescience - EUA Mitsui Chemical - Japão Ishihara – Japão
Máquinas Agrícolas	Massey Ferguson John Deere Valmet Case New Holland Yanmar do Brasil - Japão CBT Case CNH Agrale JACTO
Empresas de Extração de Óleo	Bunge Cargill ADM BRF Louis Dreyfus Commodities Caramuru Granol Sina Brejeiro Camera Fazendão Agronegócio Giovelli
Traders	BRF S/A Coamo Agroindustrial Cooperativa Bianchini S/A Indústria, Comércio e Agricultura Louis Dreyfus Company Brasil S/A Bunge Alimentos S/A ADM do Brasil Ltda SHB Comércio e Indústria de Alimentos S/A Cooperativa Central Aurora Alimentos Cargill Agrícola S/A Seara Alimentos Ltda

Fonte: Extraído de vários dados

As empresas acima desenvolvem tecnologias adequadas à agricultura inteligente dentro de seus negócios. O que se deve destacar é que as fabricantes de máquinas agrícolas realizam a automação da operação, medições de dados de produção em cada local na colheita e gerenciamento da propriedade através de comunicação entre equipamentos agrícolas com uso de IdC. As empresas de sementes / defensivos agrícolas compram empresas de TI e fornecem serviços para aumentar a capacidade dos produtos. Também, realizam-se serviços de administração agrícola utilizando big data, oferecendo tecnologias de cruzamento em todos os setores, e as empresas estão contribuindo para a promoção da agricultura inteligente em cada setor.

(2) Itens Relacionados à Coleta de Informações Locais (Propriedade) através de Sensores

Há relativamente muitas empresas privadas participando nesta parte, e realizam principalmente a coleta de informações locais de propriedades de grande porte. O uso de drones, que é um exemplo representativo da TI na agricultura, está obtendo popularidade por ser um meio de análise em tempo real das condições da terra agrícola coletando vários dados aéreos. Principalmente, há coleta de informações voando automaticamente somente

definindo a rota do drone, e é possível realizar várias análises como crescimento das culturas e condições do solo utilizando vários sensores, e atualmente, estão surgindo drones que podem captar imagens de uma grande área com alta resolução.

São coletados principalmente os seguintes dados.

- ❖ Meteorologia local
- ❖ Altura da cultura
- ❖ Número de culturas
- ❖ Existência de nutrientes
- ❖ Existência de doenças
- ❖ Existência de plantas daninhas
- ❖ Dados 3D, dados de volume (lote da terra agrícola, aterramento, colapso, buracos, etc.)
- ❖ Inspeção periódica da cultura
- ❖ Gerenciamento das condições de crescimento / saúde da cultura
- ❖ Confirmação de pragas e doenças
- ❖ Análise do solo e relevo
- ❖ Confirmação de nutrientes (nitrogênio)
- ❖ Confirmação das condições de avanço da colheita
- ❖ Confirmação do estresse da cultura
- ❖ Confirmação das condições de falta de água
- ❖ Confirmação das condições de densidade da cultura

São vendidos vários tipos de sensores para a coleta de dados, e as empresas startups utilizam estes sensores para coletar dados, elaborando dados exclusivos das propriedades, onde os dados são gerenciados para cada propriedade utilizando-os como big data.

### (3) Uso do Big Data e IA

Haverá valor para o produtor como big data se for possível utilizar os dados para elevar a produção unitária, aumentar a produção, melhorar o preço de venda e melhorar os clientes. O mesmo ocorre com as empresas de material de produção. Os dados necessários diferem para cada nível, podendo-se indicar as seguintes informações para cada nível.

Informações Necessárias para Cada Nível (Considerando a Agricultura como Principal)

Nível	Objetivo	Dados Necessários
Por Produtor Agrícola	-Aumento da produção unitária -Aumento da produtividade -Melhoria do preço de venda -Melhoria dos clientes	Informações climáticas (chuva, temperatura, umidade, previsão de veranicos, etc.); Informações da propriedade (declividade, fertilidade, etc.); Informações de ocorrência de doenças / pragas; Técnica de produção agrícola (órgãos de pesquisa, universidades, agricultores ao redor, etc.); Materiais de produção agrícola / informações do equipamento (sementes, fertilizantes, defensivos agrícolas, máquinas agrícolas, etc.); Informações do mercado (informações e previsões do preço do produto);

		Informações do comprador; Informações técnicas que possibilite a modernização.
Empresa de Materiais	Identificar Cliente Aumento de venda	Informações de materiais de produção requeridas; Preço de importação do material; Informações dos produtores (quantidade de uso de defensivos agrícolas e fertilizantes); Informações da origem de cada produtor; Informações do cliente do produto originado.
Fabricante de Equipamentos	Identificar Cliente Aumento de vendas	Informações do equipamento requerido; Informações dos produtores (condição de posse de equipamentos agrícolas, condição de dívidas do agricultor, especificação da máquina que possui, etc.).
Banco / Órgão Financiador	Conhecer informações dos clientes Aumento dos empréstimos	Informação de marketing de cada produto; Informações dos produtores (garantia, capacidade de produção, condições de dívidas, etc.); Informações financeiras do produtor (informações de obtenção de recursos até o momento, informações relacionadas à devolução).
Distribuidores / Traders	Identificar produtores	Informações do produtor (produção, cliente, condições de dívidas, etc.); Preço de exportação; Preço de importação.
Governo e Órgãos Relacionados	Todas as Informações da Comercialização / Produtor / Empresa	Informações de registro da propriedade; Condições de uso da água; Informações das atividades do produtor (uso da terra, financiamento, produto, etc.); Informações de volume de vendas e de colheita de cada produtor; Informações de emissão de recibo do produtor; Informações do local de venda; Informações de rastreabilidade (uso da terra, produto, técnica/ pessoas empregadas, uso de defensivo agrícola, etc.); Informação de uso de materiais de produção; Informações de uso de máquinas agrícolas; Informações de importação / exportação.

Fonte: Elaborado pela equipe de estudo

Com estas informações, por exemplo a empresa de materiais poderá estabelecer filiais de vendas mais eficientes e elaborar estratégias para os produtores, além de transmitir informações dos materiais mais corretos ao produtor.

Já foram estabelecidos sistemas / regulamentos para se poder obter tecnicamente as informações acima, e os grandes agricultores empresariais já utilizam. Os agricultores avançados já realizam atividades como aumento da produção unitária, aumento da produtividade, melhoria no preço de venda e melhoria dos clientes utilizando empresas startups, e há exemplos de uso de big data customizados para a propriedade.

Com relação às informações climáticas (chuva, temperatura, umidade, previsão de veranicos, etc.), estão obtendo informações locais instalando estações meteorológicas, além das informações de órgãos públicos. Os agricultores avançados contratam empresas startup para obterem suas próprias informações com relação a outras informações também, criando seus próprias informações, junto com a modernização da sua agricultura.

No entanto, parte das empresas analisam estes dados e conectam aos negócios, mas ainda é um serviço que os produtores que não possuem reservas financeiras não conseguem utilizar.

Está se expandindo rapidamente o uso de análises de imagens de satélites ou dados coletados através de sensores, e estão surgindo serviços como fornecimento de recomendações ao agricultor pesquisando as condições da cultura ou do solo através de imagens de satélite e serviços analíticos que fornecem várias informações analisando como Big Data a grande quantidade de dados agrícolas fornecidos pelo agricultor.

O “Convergência Digital ([www.convergenciadigital.com.br](http://www.convergenciadigital.com.br)) reporta que o valor investido em 2019 no big data e nas análises atingiu 4,2 bilhões de dólares, em 15,3% das grandes empresas já utilizam técnicas de IA.<sup>53</sup>

As empresas relacionadas ao big data compilam / integram os vários dados obtidos normalmente para que o usuário possa entender as informações, junto com a apresentação de um plano de trabalho adequado à forma de administração agrícola que consiga maximizar a eficiência das atividades.

#### (4) Operação Automatizada

A operação automatizada está generalizada no cultivo de grãos, sendo empregada na semeadura, aplicação de defensivos agrícolas e colheita. O professor José Paulo Molin da ESALQ (Universidade de São Paulo) diz o seguinte sobre a história da operação automatizada.

- A automação de tratores começou nos anos 80 junto com a automação de automóveis. Juntamente começou-se a instalar a cabine de direção.
- Nos anos 2000, com a expansão do GPS, foi introduzido o sistema chamado de piloto automático na automação. Juntamente começou-se a expandir a telemetria, introduzindo-se o sistema onde se podia controlar o trabalho dentro do escritório. Passou-se a instalar vários tipos de equipamentos de comunicação na cabine de direção.
- Começou-se haver troca de dados para tratores e máquinas através do uso do padrão ISO 11783 em aplicativos expandidos para controle de redes de máquinas agrícolas.
- O padrão ISO 11783 passou a ser usado também pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) que é um órgão privado de normas.
- A elaboração do padrão ISO 11783 foi realizada tendo como centro o “Agricultural Industry Electronics Foundation” (AEF). Foram colocadas diversas funções neste sistema, onde é possível controlar automaticamente a velocidade e a direção, e realizar trabalhos de semeadura, aplicação e colheita automaticamente. Além disso, realiza-se automaticamente a coleta de dados também.
- Foi introduzido também a telemetria, podendo-se transmitir as informações da propriedade para o escritório através do “Farm Management Information Systems (FMIS)”. Pode-se realizar o trabalho intermediando-se as informações entre vários equipamentos simultaneamente.
- Os equipamentos agrícolas estão sendo mudados de sistema hidráulico para elétrico.
- No início, o principal sistema de navegação utilizava o GNSS (Global Navigation Satellite Systems) na automação, mas atualmente está sendo mudado para o Global Positioning System (GPS) dos EUA ou o Global'naya Navigatsionnaya Sputnikovaya Sistema (GLONASS) da Rússia. Além disso, estão sendo selecionados também o European Space Agency (ESA) da Europa e o Compass Navigation Satellite System (CNSS) da China.
- No entanto, ainda não chegou a ponto de operar máquinas não tripuladas.

Automação em Tratores Prof. Jose Paulo Molin ;

[https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4278374/mod\\_resource/content/1/AutomacaoTratores01.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4278374/mod_resource/content/1/AutomacaoTratores01.pdf)

---

53

<https://www.convergenciadigital.com.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?UserActiveTemplate=site&infolid=50362&sid=97>

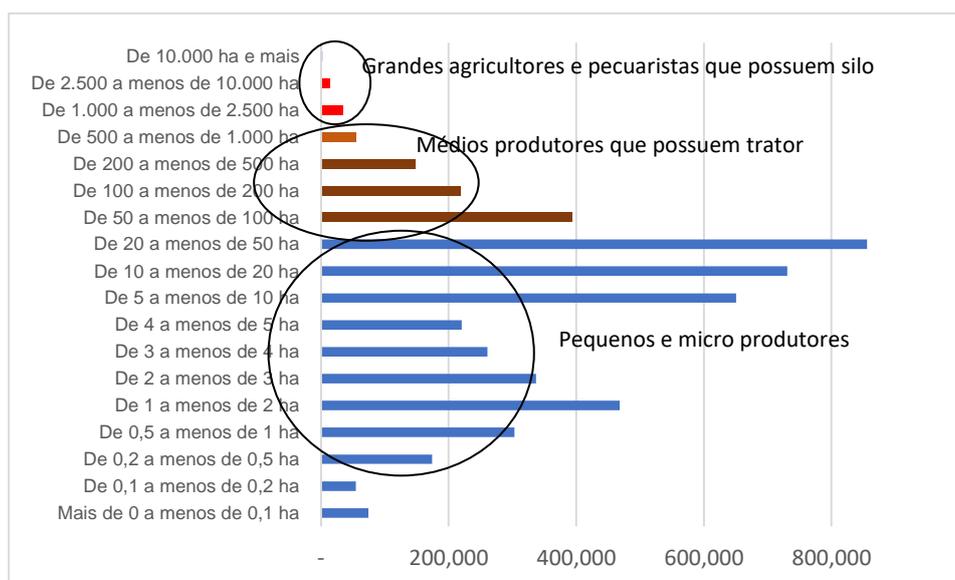
## IV.2.3 Estrutura dos Produtores que Aceitem a Agricultura Inteligente

### (1) Estrutura dos Produtores

A estrutura do produtor é um item importante do ponto de vista de se o produtor é capaz de usar a agricultura inteligente ou pode investir nisso. Para se determinar se consegue utilizar as instalações a serem introduzidas ou pode investir nisso, estará relacionado a área da propriedade, existência ou não de técnicos para a operação e possibilidade ou não de investimento. Atualmente, os consumidores que as empresas realizam negócios são principalmente grandes produtores, e são produtores que tentam realizar medidas de como aumentar a economicidade de suas propriedades. Como produtores, de acordo com o censo agrícola de 2017 do IBGE, dentre aproximadamente 5 milhões de agropecuaristas em todo o país, são alvo a camada que realiza a agricultura inteligente é de produtores que possuem relativamente grandes áreas representando aproximadamente 10% destes.

Os Produtores podem ser divididos em 3 tipos de acordo com a infraestrutura de produção que cada um possui, os micro-produtores que não possuem máquinas agrícolas, médios produtores que possuem trator e grandes produtores que possuem infraestrutura como silo.

Estrutura dos Produtores do Ponto de Vista da Posse da Terra no Brasil



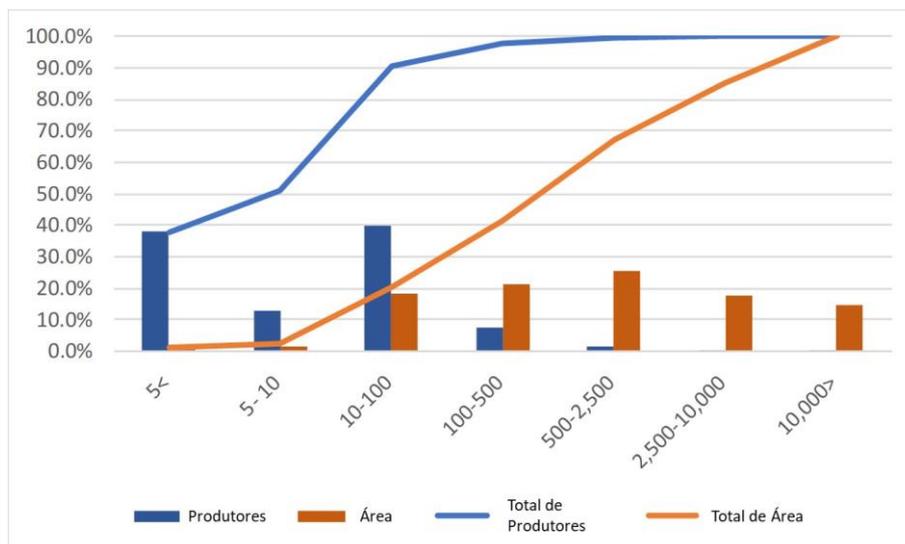
Fonte: IBGE, Censo Agrícola de 2017

Dentre os grandes produtores, os produtores que realizam administração empresarial estão numa posição privilegiada com relação a técnicos, recursos e acesso a financiamento.

### 1) Distribuição da Área da Propriedade dos Produtores

Os produtores agrícolas do Brasil, no censo agrícola de 2017, somaram 4,99 milhões, e aproximadamente 90% possuem menos de 100 hectares se olharmos pelo número de agricultores, sendo que menos de 10% do total possuem mais de 100 hectares. Por outro lado, se olharmos pela área, os agricultores que possuem menos de 100 hectares representam aproximadamente 20% da área total, e os que possuem mais de 100 hectares representam mais de 80% da área. O gráfico a seguir apresenta o número de agricultores por área da propriedade e a porcentagem da área.

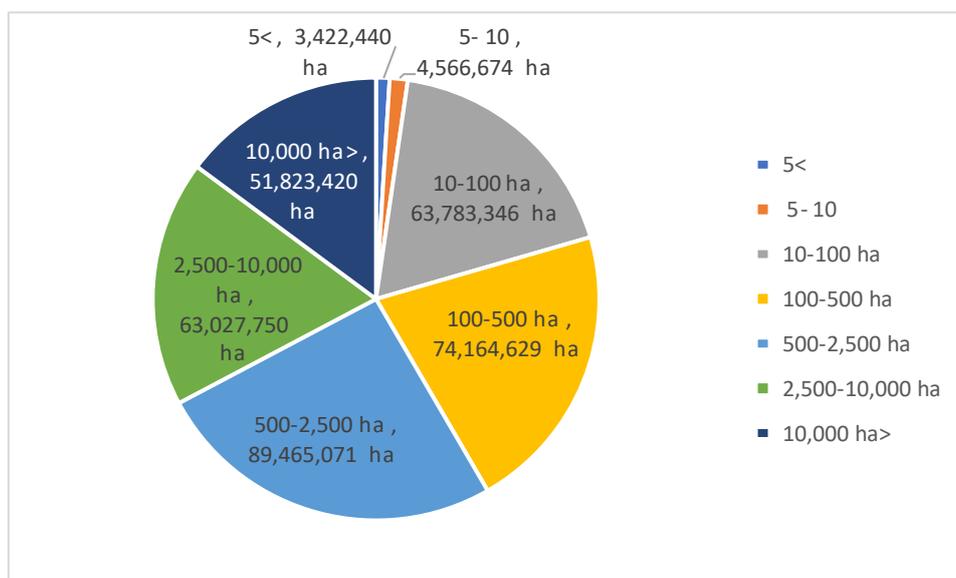
Número de Agricultores por Área da Propriedade e a Porcentagem da Área



Fonte: IBGE, Censo Agrícola de 2017

Os produtores que possuem menos de 10 hectares representam 50% do total em quantidade, e 2,3% em área do total. Por outro lado, agricultores com mais de 500 hectares representam 2,1% do total em quantidade e 58,3% em área do total. O gráfico a seguir apresenta a porcentagem por área da propriedade.

Porcentagem por Área da Propriedade



Fonte: IBGE, Censo Agrícola de 2017

Na realidade, considera-se como alvo da agricultura inteligente os grandes agricultores que possuem propriedades acima de 2500 hectares. No futuro, estima-se que isso irá se expandir gradativamente para a camada de agricultores com propriedades entre 500 a 2500 hectares e de 100 a 500 hectares.

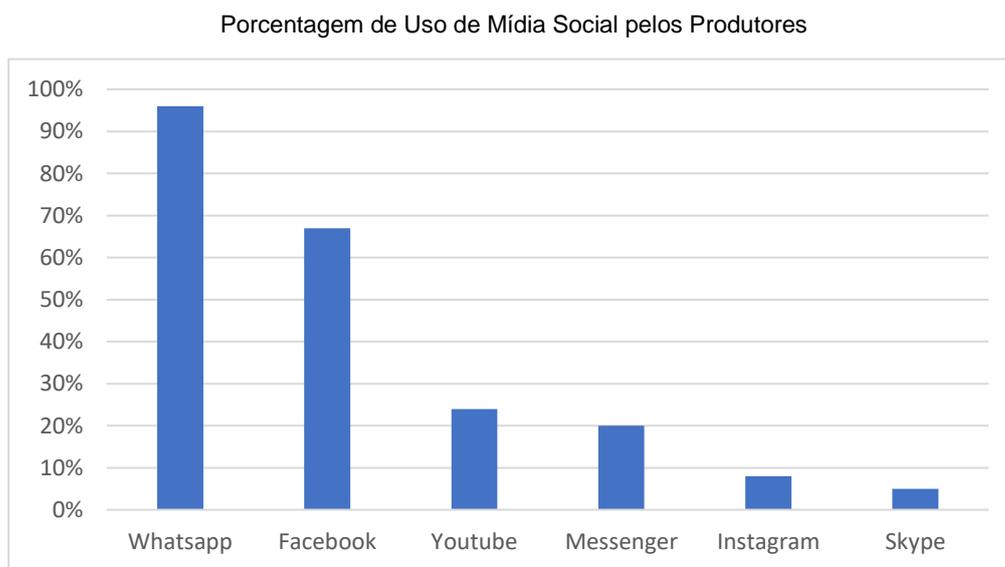
Por outro lado, a escolaridade dos produtores está em 47,4% para ensino fundamental incompleto em relação a aproximadamente 20% para acima do nível superior.

Existem aproximadamente 20% de produtores que possuem acima do nível superior, e

estes produtores são relativamente jovens que possuem conhecimento de TI. Estes produtores estão acima da escala média, assim estima-se que possuem a base para aceitar com relativa facilidade a agricultura inteligente.

## 2) Condições de Acesso a Informações

A característica do produtor brasileiro é de que a maioria é usuário das mídias sociais. O uso do whatsapp chega a 95%, e o do facebook de 65%, sendo uma taxa de uso extremamente alta. Não só os jovens, mas os idosos também são usuários das mídias sociais. O gráfico a seguir apresenta a taxa de uso das várias mídias sociais.



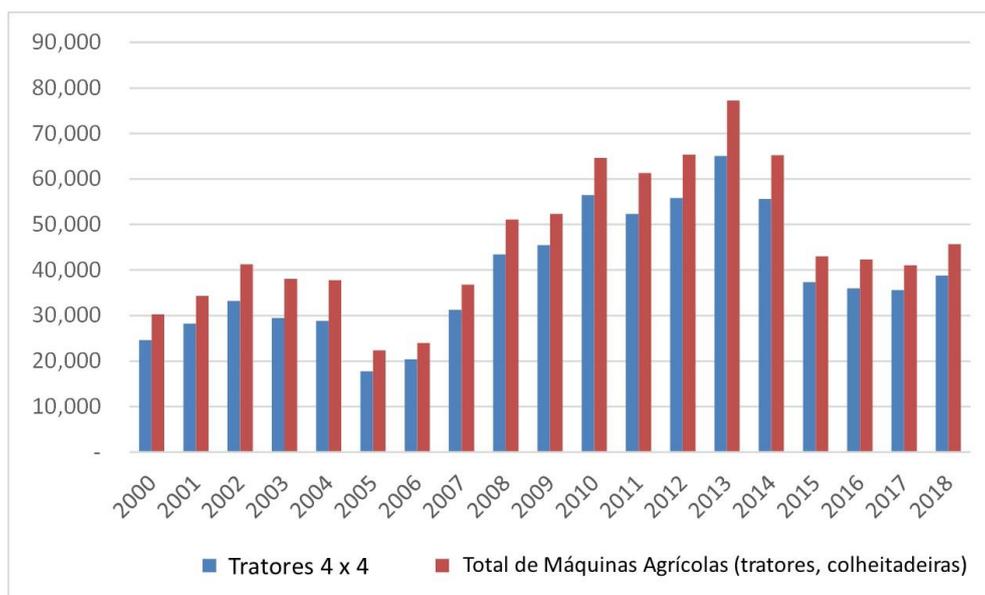
[http://www.agrodistribuidor.com.br/up\\_arqs/pub\\_\\_20161214131025\\_ii---o-perfil-do-produtor-rural-brasileiropdf.pdf](http://www.agrodistribuidor.com.br/up_arqs/pub__20161214131025_ii---o-perfil-do-produtor-rural-brasileiropdf.pdf)

Assim, existe um ambiente em que o produtor pode aceitar tecnologias inovadoras sem hesitar como a agricultura inteligente que utiliza a TI.

## 3) Condições de Posse de Máquinas Agrícolas

O número de agricultores que possuíam máquinas agrícolas era de aproximadamente 730 mil agricultores em 2017 de acordo com o censo agrícola do IBGE. Este número é aproximadamente o mesmo que os proprietários de terra acima de 50 hectares, assim pode-se considerar que a maioria dos produtores com propriedades acima de 50 hectares possuem tratores. No entanto, os grandes produtores compram tratores de última geração e vendem os usados para os médios e pequenos produtores. O gráfico a seguir apresenta o número de vendas de máquinas agrícolas novas. Os produtores compraram máquinas agrícolas novas (tratores e colheitadeiras) até 2013 tentando construir a base para a modernização da agricultura.

### Número de Vendas de Máquinas Agrícolas (Novos)



Fonte: <http://www.anfavea.com.br/estatisticas.html>

A tabela a seguir apresenta as condições de posse de máquinas agrícolas de acordo com o censo agrícola do IBGE.

### Variação do Número de Máquinas Agrícolas

	Trator		Semeador / Plantadeira		Colheitadeira		Aplicador de Calcário e de Fertilizantes	
	Nº de Agricultores	Quantidade	Nº de Agricultores	Quantidade	Nº de Agricultores	Quantidade	Nº de Agricultores	Quantidade
2006	530;346	820;718						
2017	733;997	1;228;634	254;260	358;083	120;278	172;664	206;227	252;943

Fonte: IBGE, Censo Agrícola de 2006 e 2017

O número de tratores aumentou em aproximadamente 200 mil unidades entre 2006 e 2017. De acordo com o “Diagnóstico da Mecanização Agrícola nos Sistemas de Produção de Grãos da Região Sudoeste do Estado de Mato Grosso, Marcelo Caetano De Almeida Pires”, 65% dos tratores são equipados com GPS e função de piloto automático.

### Condição dos Equipamentos Agrícolas no Sudoeste do Estado do Mato Grosso

		Participação de Cada Fabricante e Potencia
Trator	Potência do Trator	Menos que 100CV: 12% 100CV a 200CV: 59% Maior que 200CV ; 29%
	Fabricante	Valtra: 21% John Deere: 21% Massey Ferguson: 26% Case: 6% New Holand: 18% Outros: 8%
	Método de Operação	Com GPS e Sistema de piloto automático: 65% Sem GPS: 35%
Semeador	Fabricante	John Deere: 78% Tatu: 13% Juml: 9%

Aplicador	Fabricante	Jacto: 34% Parruda: 25% Case: 17% Valtra: 8% John Deere: 8% Metalfor: 8%
Colheitadeira	Fabricante	John Deere: 42% New Holland: 25% Massey Ferguson: 15% Case: 12% Valtra: 6%

Fonte: Diagnóstico da Mecanização Agrícola nos sistemas de produção de grãos da região Sudoeste do estado de Mato Grosso, Marcelo Caetano De Almeida Pires

As máquinas agrícolas que normalmente os agricultores utilizam são os seguintes.

<b>Trator</b> 	<b>Aplicador</b> 	<b>Colheitadeira</b> 
<b>Aplicador</b> 	<b>Semeador</b> 	

Fonte: <https://blog.aegro.com.br/maquinario-agricola/>

Assim, os grandes e médios produtores realizam a maioria dos trabalhos em campo com estes tipos de máquinas de grande porte, e quanto mais o produtor for empresarial utilizam máquinas de última geração.

### IV.3 Exemplos de Esforços dos Setores Público-Privado na Introdução da Agricultura Inteligente nos Vários Setores

#### IV.3.1 EMBRAPA

Os temas de pesquisas da EMBRAPA são muito variados, e está realizando pesquisas básicas para coletar informações detalhadas por cultura.

Com relação a culturas de ciclo curto está sendo realizadas o seguinte.

22. Aplicações da agricultura inteligente em sistemas de produção de grãos;
23. Estudo da variabilidade espacial dos atributos químicos e físicos do solo em um agroecossistema de arroz irrigado para suporte da agricultura inteligente;
24. Variabilidade espacial dos atributos físicos do solo e da produtividade do arroz sequeiro;

25. Algoritmos para aplicações de doses variáveis de nitrogênio em tempo real para produção de milho da safra e safrinha no Cerrado;
26. Qualidade física do solo em zonas homogêneas para adoção do manejo sítio-específico
27. Uso do sensoriamento remoto na obtenção de parâmetros biofísicos em plantios de soja
28. Variabilidade espacial e temporal da produtividade da soja em sistema arborizado no Noroeste do Paraná;
29. Relação entre a condutividade elétrica do solo e a produtividade;
30. Distribuição espaço-temporal de lagartas desfolhadoras e sua correlação com o rendimento de grãos na cultura da soja;
31. Agricultura inteligente no manejo de pragas na cultura da soja;
32. Influência na produção de soja em área infestada por nematoide;
33. Uso de sensor óptico ativo para caracterização do perfil de NDVI em trigo;
34. Aplicação de nitrogênio a taxa variável em cultura de trigo: estudo de caso na Unidade Piloto de agricultura inteligente;
35. Agricultura inteligente na cultura do algodão;
36. Uso de imagens orbitais e suborbitais na caracterização da variabilidade espacial da produtividade;
37. Agricultura inteligente para o manejo da fertilidade do solo em algodão;
38. Produtividade do algodoeiro em função da adubação fosfatada;
39. Potencial de aplicação da Agrometeorologia em agricultura inteligente para produção de grãos;
40. Suplementação nitrogenada para o algodoeiro usando dados hiperespectrais obtidos por espectrorradiometria e imagens do sensor AWiFs.

Com relação a culturas perenes está sendo realizado o seguinte.

41. Agricultura inteligente em fruticultura;
42. Efeito da variabilidade espacial de solos na composição do vinho Merlot;
43. SIG para a gestão vinícola;
44. Contagem de cachos para estimativa da produtividade em pomar de videira;
45. Variabilidade espacial da fertilidade de solo em pomar de uva de mesa;
46. Variabilidade espacial dos teores foliares de nutrientes e produtividade da videira em ambiente semiárido;
47. Definição da malha de amostragem do teor foliar de nitrogênio em videira;
48. Aplicação dos conceitos geoestatísticos para o manejo da irrigação em videira;
49. Definição da malha de amostragem da condutividade elétrica do solo para obtenção de zonas de manejo em pomar de videira;
50. Avaliação do comportamento espacial e temporal de alguns atributos da planta de pessegueiro, durante três anos de observações;
51. Variabilidade espacial e temporal dos atributos da planta em um pomar de pessegueiro;
52. Correlação linear e espacial entre os atributos da planta de um pomar de pessegueiro e os atributos físico-hídricos do solo;

53. Agricultura inteligente em cana-de-açúcar;
54. Integração espacial de dados para agricultura inteligente na Unidade Piloto com cana-de-açúcar;
55. Silvicultura inteligente;
56. Silvicultura inteligente em unidades de manejo de plantações florestais;
57. Obtenção de valores de referência do DRIS para Pinus taeda;
58. Manejo inteligente em florestas naturais;
59. Agricultura inteligente em Pastagens;
60. Análise espacial do índice de área foliar de pastagens;
61. Variabilidade espacial e temporal da resistência do solo à penetração após diferentes pressões de pastejo;
62. Variabilidade espacial de propriedades do solo, índices de vegetação e produtividade de pastagem sob manejo intensivo;
63. Manejo da pastagem em ILP e seu impacto nos atributos de solo e da produção;
64. Análise geoestatística da condutividade elétrica aparente do solo em sistemas de integração lavoura-pecuária.

Com relação à execução da agricultura inteligente está sendo realizado o seguinte.

65. Aplicações de ferramentas de avaliação de impacto socioeconômico e ambiental para agricultura inteligente;
66. Transferência de tecnologia em agricultura inteligente;
67. Comissão Brasileira de Agricultura Inteligente para o fomento e a difusão da agricultura inteligente no Brasil;
68. Estratégia de promoção da agricultura inteligente;
69. Avaliação do padrão tecnológico e tendências da agricultura inteligente;
70. Estratégias de comunicação em agricultura inteligente.

A EMBRAPA vem realizando pesquisas básicas em conjunto com empresas para ser base na promoção da agricultura inteligente deste modo. Os resultados destas pesquisas serão a base para empresas produzirem novos produtos e empresas startups proporem novas tecnologias aos produtores.

### **IV.3.2 Empresas Multinacionais**

O papel de empresas privadas na promoção da agricultura inteligente é importante, principalmente as multinacionais que possuem tecnologias de ponta. Também, o papel de empresas startups é importante na extensão destas tecnologias.

As empresas multinacionais ativas são de semente, de defensivo agrícola, fabricantes de máquinas agrícolas, de grãos e de carnes. Cada empresa multinacional está promovendo a agricultura de precisão de acordo com suas estratégias.

#### **(1) Condições do Brasil**

Empresas famosas de sementes / defensivos agrícolas, fertilizantes, máquinas agrícolas e multinacionais de grãos, entre outros, desenvolvem agronegócios no Brasil, realizando pesquisas ativas em colaboração com universidades e órgãos de pesquisas, e construíram

uma estrutura em que tecnologias de ponta estão prontos a serem utilizados nas propriedades. O sistema de aquisição de grãos chamado originação faz com que isto se expanda rapidamente, e como as empresas de venda de materiais agrícolas realizam negociações relacionado à venda de grãos diretamente com o produtor, existe uma estrutura que facilita que as informações das empresas sejam transmitidas diretamente aos produtores. O sistema é feito para primeiro divulgar as tecnologias de ponta para os produtores do tipo empresarial, e depois para os grandes e médios produtores.

Os grandes produtores empresariais são produtores de empresas em grupo e grandes proprietários de terras que realizam desde a produção agrícola até a comercialização dentro da empresa. Neste caso, as tecnologias de ponta são aplicadas empresarialmente. Diante disso, a agricultura de precisão é expandida para outras grandes e médias propriedades. De acordo com o Instituto Matogrossense de Economia Agropecuária (IMEA), a maioria dos produtores de grãos já estavam realizando de alguma forma a agricultura inteligente em 2015.

A Fundação Heinrich Böll e a Fundação Rosa Luxemburgo, em parceria com Amigos da Terra Europa, analisou no “ATLAS DE AGRONEGOCIO Fatos e números sobre as corporações que controlam o que comemos 2018<sup>54</sup>” as condições do agronegócio no Brasil, apresentando as seguintes razões para se realizar a agricultura inteligente.

- Aumento da produção unitária: 69%
- Redução dos custos de produção: 43%
- Redução da força de trabalho: 23%
- Aumento da capacidade das máquinas: 16%
- Outros: 13%
- Sem resposta: 3%

Fonte: ATLAS DE AGRONEGOCIO Fatos e números sobre as corporações que controlam o que comemos 2018

O principal motivo dos produtores introduzirem a agricultura inteligente é o aumento da produtividade, depois vindo a redução dos custos de produção. Para tal, as empresas realizam entre outros as análises das informações de sementes, das informações da propriedade e do clima, e os produtores utilizam estas técnicas para resultar em um aumento da produção unitária.

As empresas de sementes / defensivos agrícolas propõem técnicas que correspondam às medidas contra doenças / pragas, além da melhoria das sementes, e as empresas startups propõem a utilização de técnicas de ferramentas que aumentem a produtividade de vários cultivos. Os fabricantes de máquinas agrícolas propõem técnicas para redução dos custos através do aumento da capacidade das máquinas, os multinacionais de grãos propõem métodos de fornecimento eficientes dos produtos, entre outros, onde cada empresa oferece ao produtor ferramentas que incluam medidas para a agricultura inteligente.

A seguir é apresentada as atividades das empresas que estão nos 10 primeiros lugares no mundo relacionado com o agronegócio no Brasil.

---

<sup>54</sup> [https://br.boell.org/sites/default/files/atlas\\_agro\\_final\\_06-09.pdf](https://br.boell.org/sites/default/files/atlas_agro_final_06-09.pdf)

Existência ou Não de Atividades no Brasil de Empresas que estão entre os 10 Primeiros do Mundo

Setor	Ativa no Brasil	Empresas com Pouca Ativa no Brasil
Máquinas Agrícolas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deere (John Deere)</li> <li>• CNH (Case, New Holland)</li> <li>• AGCO (Valtra e Massey Ferguson)</li> <li>• Class (para silagem)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kubota</li> <li>• Mahindra</li> </ul>
Sementes / Defensivos Agrícolas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Syngenta</li> <li>• Bayer</li> <li>• BASF</li> <li>• Dow Chemical</li> <li>• Monsanto</li> <li>• Dupont</li> <li>• FMC</li> <li>• Nufarm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adama (ChemChina)</li> <li>• UPL (Índia)</li> </ul>
Fertilizantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agrium</li> <li>• Yara</li> <li>• Mosaic</li> <li>• Potash</li> <li>• Industria CF</li> <li>• ICL</li> <li>• PhosAgro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sinofert</li> <li>• Uralkall</li> </ul>
Alimentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nestle</li> <li>• JBS</li> <li>• Tyson Food</li> <li>• Mars</li> <li>• Kraft Heinz</li> <li>• Mondelez</li> <li>• Danone</li> <li>• Unilever</li> <li>• General Mills</li> <li>• Smithfield</li> </ul>	
Carnes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• JBS</li> <li>• Cargil</li> <li>• BRF</li> <li>• Marfrig</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tyson Foods</li> <li>• Smithfield</li> <li>• Nippon ham</li> <li>• Hormel</li> <li>• Danish Crown</li> <li>• OSI</li> </ul>
Multinacionais	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cargil</li> <li>• ADM</li> <li>• Cofco</li> <li>• Louis Dreyfus</li> <li>• Bunge</li> </ul>	

Fonte: Elaborado pela equipe de estudos com base nos dados do ATLAS DE AGRONEGOCIO Fatos e números sobre as corporações que controlam o que comemos 2018

Assim, a maioria das grandes empresas mundiais possuem base de atividades no Brasil, e estão contribuindo para a introdução da agricultura inteligente através do ponto de vista de cada um. Os negócios inteligentes que estas empresas oferecem estão sendo a base para a promoção da agricultura inteligente no Brasil.

A existência de grandes empresas de todo o mundo no Brasil e o sistema de troca antecipada de grãos com materiais de produção (certificado de produtos agrícolas) tiveram efeito e criou-se uma estrutura onde as tecnologias de ponta que as empresas mundiais possuem sejam praticadas diretamente para o agricultor.

a. Fabricantes de Máquinas (Caso da John Deeres)

A JOHN DEEREES<sup>55</sup>, que é fabricante de máquinas agrícolas, produz tratores, semeadoras, aplicadores e colhedoras, produzindo produtos que possibilitam a automação de cada trabalho agrícola, e oferece os seguintes serviços.

- Sistema de controle da direção da máquina agrícola (operação automática);
- Equipamento de recepção e monitores RTK (Real Time Kinematic GPS);
- Ferramentas que facilitam o trabalho em campo (serviços de nivelamento, cultivo em curvas de nível, ferramentas de manejo dos produtos colhidos, etc.);
- Gerenciamento de informações.

Estas ferramentas são utilizadas nos tratores, semeadores, aplicadores e colhedoras, conseguindo-se práticas de alta eficiência, redução de custos, redução de consumo de combustível e aumento da produtividade do operador. No entanto, as outras fabricantes de equipamentos agrícolas vendem máquinas agrícolas com especificações semelhantes, contribuindo para melhorar a eficiência de cada atividade agrícola.

b. Atividades de Empresas de Sementes / Defensivos Agrícolas (Caso da BAYER)

A BAYER, além de realizar vendas e assistência técnica para seus produtos, possui um centro de pesquisas de agricultura tropical (CEAT: Centro de Expertise em Agricultura Tropical) e realiza as seguintes pesquisas.

- Monitoramento da resistência a doenças / pragas / plantas daninhas;
- Análise de riscos futuros de novas doenças / pragas;
- Método de introdução da agricultura digital;
- Desenvolvimento do sistema on-line para monitoramento de pragas;
- Método integrado de medidas contra doenças / pragas / plantas daninhas;
- Elaboração de estratégias para sementes / cultivo;
- Desenvolvimento de sementes altamente produtivas;
- Sistema de compartilhamento de informações através de uma rede mundial de empresas;
- Assistência financeira para pesquisas e projetos;
- Assistência para a expansão de tecnologias inovadoras publicadas.

Possui as seguintes ideologias para a execução das atividades.

Inovação: realizar o desenvolvimento de pesquisas de ponta em biologia, biotecnologia, química, ciência dos dados, e oferecer técnicas de medidas para cada agricultor com rapidez que até hoje não existiu;

Sustentável: oferecer técnicas de medidas para que o produtor produza melhor com menos água, terras e energia;

Transformação digital: oferecer produtos / técnicas adequadas às necessidades de cada agricultor como solução pessoal como ferramenta inteligente.

c. Atividades de Empresas de Sementes / Defensivos Agrícolas (Caso da MONSANTO)

A MONSANTO está tentando oferecer serviços de construção de informações topográficas,

---

<sup>55</sup> <https://www.deere.com.br/pt/tecnologia-de-produtos/agricultura-de-precis%C3%A3o/>

serviços de previsão do tempo, serviços de descoberta de problemas da propriedade entre outros, através do celular dentro dos serviços do Climate FieldView™.<sup>56</sup>

O Climate FieldView™ é uma plataforma digital da propriedade que coleta e processa automaticamente os dados de campo, e é uma ferramenta que avalia as atividades agrícolas de cada campo desde a semeadura até a colheita. Nessa metodologia, a MONSANTO oferece os seguintes produtos.

**FieldView™:** dispositivos que coletam dados em campo e na máquina, conectando a cabine da máquina com o tablet via Bluetooth®, elaborando em tempo real mapas e relatórios com o aplicativo FieldView Cab\*.

**Biblioteca Digital de Mapas:** todos os mapas são integrados em um local e exibidos. Além disso, consegue-se da principal plataforma de agricultura inteligente, mapas no formato Shapefile ou Geotiff, ou importar na conta Climate FieldView™ o aplicativo da empresa de equipamentos, conseguindo-se visualizar as informações de campo.

**Acompanhamento Diário:** através de um relatório detalhado consegue-se confirmar as condições do progresso das operações, processamento realizado em cada campo e rendimento de cada máquina. Utilizando-se um mapa de alta resolução consegue-se confirmar a qualidade das operações, avaliando-se as variáveis que podem afetar os resultados como velocidade da máquina, quantidade de sementes e umidade na hora da colheita. Quando se usa a função Remote View™, consegue-se realizar cada operação em tempo real como se estivesse dentro da máquina.

**Marcações de Monitoramento:** insere-se notas e fotos geoprocessadas utilizando-se o aplicativo do celular ou do tablet, registrando os acontecimentos importantes de cada campo. Registra-se a ocorrência de pragas, doenças ou plantas daninhas, podendo ser aplicado para a inspeção direta da cultura.

**Previsão do Tempo Personalizada:** utiliza-se o aplicativo do celular, tablet ou da plataforma Web acessando previsões de tempo de uma determinada coordenada da propriedade.

**Prescrições Manuais:** utilizando-se o FieldView™ pode-se selecionar a porcentagem de sementes ou fertilizantes a serem aplicados em cada parte do campo criando uma receita simples e rápida. Tudo isso otimiza os insumos e maximiza a produção utilizando os mapas e imagens que apresentam as variáveis existentes em cada campo.

**Análise Avançada de Produtividade:** ordena-se o volume de colheita por variedade e exibe-se o relatório de produtividade da propriedade utilizando-se os dados sincronizados na conta Climate FieldView™. Assim, confirma-se qual variedade híbrida está gerando que tipo de performance. Da mesma forma, pode-se confirmar qual lote obteve maior produção. A ferramenta de análise da produtividade avalia as condições da colheita, que pode ser utilizada no planejamento do próximo plantio. Além disso, pode-se compartilhar o relatório destes com um funcionário ou parceiro confiável com um clique.

**Mapas Detalhados:** utilizando-se o mapa de alta resolução da plataforma Climate FieldView™, pode-se analisar o que está ocorrendo em cada ponto do campo. Utilizando-se a ferramenta em paralelo, pode-se comparar vários fatores que causam algum tipo de efeito analisando simultaneamente 2 mapas. Comparando-se os mapas de plantio, produtividade, ou mapas de culturas diferentes pode-se julgar se a produtividade é permanente ou não. Além disso, para uma análise mais detalhada, utiliza-se o relatório de subcampo para desenhar a área dentro do campo, podendo-se confirmar os fatores que afetaram a produtividade em uma

---

<sup>56</sup> <https://climatefieldview.com.br/funcionalidades/maximize-sua-produtividade>

determinada área.

Fonte: <https://climatefieldview.com.br/funcionalidades/maximize-sua-produtividade>

#### d. Syngenta

A produtora de sementes Syngenta comprou empresas startups como a Strider e FarmShots para tentar fortalecer o setor de agricultura inteligente. A Strider<sup>57</sup> é uma empresa situada em Belo Horizonte que desenvolve aplicativos relacionados ao gerenciamento de fazendas. A FarmShots<sup>58</sup> oferece os seguintes serviços utilizando informações obtidas de satélites e drones.

Realizar mapeamento de sintomas potenciais de doenças, pragas e desnutrição, reduzindo futuramente até 90% a área que necessita de medidas, tornando possível economizar insumos. Também, descobre problemas na cultura apresentando soluções utilizando imagens de alta resolução com muita rapidez;

Accurately apply: transforma imagens em mapas de receitas de aplicativos de fertilizantes e proteção da cultura, planejando a otimização da produção da propriedade, junto com a apresentação da análise da performance da propriedade. Os dados pode ser exportados para quase todos os aplicativos agrícolas que elaboram receitas.

Use in the field and out: no FarmShots estão incluídas ferramentas otimizadas simples voltado para o uso em todos os tablets, laptops e celulares, e quando se entra na conta é formado uma fazenda teste onde pode-se realizar simulações.

Fonte: <http://www.syngenta-us.com/agriedge/farmshots>

Estes são apenas exemplos da parte relacionada à introdução da agricultura inteligente, mas quase todas as grandes empresas de agronegócios estão se esforçando para introduzir ferramentas novas na agricultura inteligente adequada ao local com base nas atividades no Brasil.

### IV.3.3 Empresas Startup

A entrada de empresas startup começou em vários setores e estão realizando serviços em temas e culturas em diversas regiões produtoras. As empresas startups estão oferecendo serviços técnicos em temas como a previsão do tempo, ordenação de informações geográficas / ocorrência de doenças e pragas, informações de fertilidade do solo, entre outros, e como cultura, não só para a soja e o milho, mas para frutas / verduras, pecuária, entre outros.

Os funcionários destas empresas startup podem ser pesquisadores na agricultura, técnicos em TI, produtores, e realizam pesquisas de diversos pontos de vista oferecendo os serviços, e em paralelo, realizam parcerias com empresas globais internacionais, empresas de TI, empresas de fabricação de máquinas e equipamentos e empresas de sementes / defensivos agrícolas, expandindo tecnologias de ponta de cada empresa.

Os governos federal, estaduais e municipais também estão promovendo o estabelecimento destas empresas startup, estabelecendo núcleos de promoção de tecnologias inovadoras, além de estarem construindo parques de pesquisas em cooperação com órgãos de pesquisas, universidades entre outros. Como exemplo, estabeleceu-se um parque de

---

<sup>57</sup> <https://strider.ag/>

<sup>58</sup> <http://www.syngenta-us.com/agriedge/farmshots>

pesquisas composta de empresas startup relacionadas à agricultura em cooperação com a faculdade de agronomia da Universidade de São Paulo na cidade de Piracicaba, estado de São Paulo. Estima-se que o mesmo tipo de parque será estabelecido em várias regiões de produção agrícola importantes com a assistência de vários órgãos governamentais no futuro.

As empresas startup formaram uma associação chamada abstartup (Associação Brasileira de Startup), e de acordo com o MAPEAMENTO DE COMUNIDADES, as seguintes empresas estão em atividade.

Número de Empresas Startup no Brasil (2019)

Região	Nº de Empresas Startup	Nº de Empresas Startup Relacionadas à Agricultura
Sudeste	4,776	955 ; 20%
Sul	1,704	138; 8.1%
Centro-Oeste	562	61; 10.9%
Nordeste	577	-
Sul	332	21; 6.5%
Total	7,951	1.175

Fonte: MAPEAMENTO DE COMUNIDADES região Sudeste, Sul, Centro-Oeste, Nordeste Norte 2019. Abstartup (Associação Brasileira de Startup)

Estão em atividade aproximadamente 1175 empresas startup, participantes da abstartup, que são especializadas no agronegócio. Estima-se que há muito mais empresas startup em atividade se adicionar empresas startup que não fazem parte da organização e de outros setores (desenvolvimento de software, financiamento, análise de dados).

As empresas startup fornecem estes tipos de serviços que cruzam diferentes setores aos produtores agrícolas, oferecendo serviços para que o agronegócio se torne uma indústria que tenha maior competitividade.

Estas empresas startup recebem atenção de investidores do mundo inteiro, e de acordo com a reportagem da FORBES<sup>59</sup>, estão ocorrendo investimentos dos seguintes investidores.

- Bill & Melinda Gates Foundation
- Kholsa Ventures
- Google Ventures (GV)
- Monsanto Ventures
- Andreessen Horowitz.
- Barack Obama (ex-presidente dos EUA)

Além desses existem as seguintes empresas venture de investimento atuando.

- Anterra Capital
- Andreessen Horowitz
- BASF Venture Capital
- Bloomberg Beta
- Cavallo Ventures
- CoVenture e Menlo Venture
- Tao Capital Partners

O conteúdo das atividades das principais empresas startup são os seguintes.

Exemplo de Atividades de Empresas Startup

Empresa Startup	Conteúdo da Atividade
Aegro	Desenvolvimento de aplicativos de sistema de administração agrícola
AgCode	Serviços relacionados ao cultivo de uva

<sup>59</sup> <https://forbes.com.br/listas/2017/07/25-startups-de-agrotecnologia-mais-inovadoras/>

AGERpoint	Serviços relacionados à citricultura utilizando informações de satélite
Agromarra	Serviços relacionados ao monitoramento de sanidade pecuária
Agroinvest	Análise de solos (elaboração de mapas de solo, mapeamento da densidade do solo, mapeamento da qualidade do solo, proposição de adubação adequada ao local, elaboração de mapa de adubação), assistência na aplicação (com uso de monitores), técnica de adubação precisa (adubação adequada a cada local), monitoramento através de satélite, etc. www.agroinvest.agr.br
Agro Bayer	Promoção de vendas dos produtos da BAYER
Agronow	Análise de informações de fotos aéreas
Agrize	Serviços relacionados à aplicação de defensivos agrícolas na produção de arroz
Agrosmart	Plataforma de agricultura digital
Agrotools	Certificado digital, Serasa Experian que gerencia o CPF, fornecimento de HUB relacionado ao agronegócio com parceria com a empresa de TI Logicallis, etc.
Agtech Garage	Centro HUB de empresas startup
Alluagro	Fornecimento de aplicativos para uso conjunto de máquinas agrícolas
Altave	Fornecimento de informações relacionadas a doenças / pragas, incêndios, desastres naturais com uso de fotos aéreas
Arvegenix	Fornecimento de informações relacionadas ao cultivo de cobertura vegetal
ARPAC	Serviço de uso de drones para aplicação de defensivos agrícolas
Asolum	Serviços de hidroponia
Bart Digital	Seguro para negociações de grãos
BovControl	Sistema de gerenciamento de gado de corte e leiteiro
BeeAgro	Serviços relacionados a informações do mercado agrícola
BluWrap	Serviços de conservação de alimentos
BrightFarms	Serviços relacionados à casas agrícolas
Clear Labs	Serviços relacionados a higiene alimentar
CropX	Serviços relacionados ao cultivo com economia de água
Cromai	Coleta de informações com uso de satélite, VANT e drone, e decisão com uso de IA
DecipherAg	Serviços de informações para investimento
Digifarmz	Plataforma digital
Farmbox	Serviços de gerenciamento da fazenda
Farmer's Edge	Elaboração de mapas temáticos com uso de imagens de satélite
Farmer's Business Network	Fornecimento de informações de mercado com uso de big data
FarmLead	Serviços de informações de mercado (serviços de compra e venda)
FoodLogiQ	Serviços de informações relacionadas à rastreabilidade
Full Harvest	Serviços de redução de perdas de alimentos através da Plataforma B2B (business to business)
Gênica	Serviços de medidas biológicas contra a ferrugem da soja
Grão Direto	Venda de insumos agrícolas e dos produtos agrícolas com assistência da MONSANTO
Granular	Intermediação de capital de risco
Hórus Aeronaves	Coleta de informações com uso de drone e ordenação de informações com uso de IA
IDGeo	Fornecimento de informações sobre a condição de crescimento da cana-de-açúcar
Inceres	Serviços de mapeamento
Integrado	Fornecimento de informações relacionadas à bovinocultura
IZAgro	Serviço de coleta de informações de doenças, pragas, plantas daninhas, etc., em parceria com a faculdade de agronomia da Universidade de São Paulo
JetBov	Sistema de gerenciamento da bovinocultura de corte
Mavrx	Fornecimento de Sistema de gerenciamento da fazenda através do

	monitoramento
mOasis	Serviços de correção do solo
Network Agro	Serviços em parceria com a InovAtiva
PlantUP	Serviços de plataforma para decisões do produtor
Produce Pay	Fornecimento de serviços na cadeia de fornecimento (Universidade de Cornell)
Proagrica	Serviços relacionados à sanidade animal
Puluse	Centro HUB de empresas startup
RipeIO	Serviços técnicos na cadeia de blocos
S4	Serviços relacionados a seguros agrícolas
Strider	Empresa relacionada à Syngenta que realiza serviços de informações da propriedade, informações de máquinas agrícolas, previsão de doenças / pragas , etc.
See tree	Serviços de otimização da fazenda
Sample6	Serviços de inspeção de impurezas (pragas, etc.) na comercialização
SciCrop	Serviços de customização de big data
Spensa Technologies	Fornecimento de serviços de prevenção de pragas
Smart Agri	Serviços com uso de IA
SWIIM	Serviços de tecnologia de irrigação
Start Agro	Serviços de rede da agricultura até o mercado
Terviva	Serviços relacionados ao biodiesel
TBIT	Serviços de rastreabilidade no agronegócio
Urban Farmers	Serviços na agricultura urbana
YouAgro	Plataforma para agronegócios

Fonte: Elaborado pela equipe de estudo

As atividades das empresas startup são diversas, e realizam estas atividades com a assistência de grandes empresas. Há a participação de empresas estrangeiras que realizam vários tipos de serviços direto ao produtor.

As empresas se concentram em São Paulo e recebem assistência principalmente da faculdade de agronomia da Universidade de São Paulo de Piracicaba, EMBRAPA Instrumentação, EMBRAPA Informática e associação de produtores de cana-de-açúcar.

Dentre estas empresas startup é interessante os serviços da Alluagro, que com mais de 3500 máquinas agrícolas catalogadas e vários perfis de usuários, está tentando realizar serviço de aluguel de máquinas agrícolas. Este serviço tem como alvo os seguintes produtores.

- Produtores que não possuem máquinas e necessitam alugar;
- Produtores que possuem máquinas agrícolas, mas não em suficiente quantidade;
- Produtores que finalizaram a colheita e querem alugar suas máquinas;
- Possui caminhão prancha para transportar colheitadeiras de um local a outro, possui caminhão graneleiro para transporte de soja, ou é um comerciante que atende a postos de combustíveis;
- Não possui propriedade, mas é um provedor de serviços que possui máquinas agrícolas para realizar as tarefas e CNPJ.

Fonte: <https://especiais.estadao.com.br/canal-agro/agrotech/uber-de-maquinas-agricolas/>

Há serviços parecidos no Brasil como o UBER e BLABLACAR<sup>60</sup>. Os pequenos e médios agricultores, que não tinham acesso até agora, poderão ter acesso à introdução da

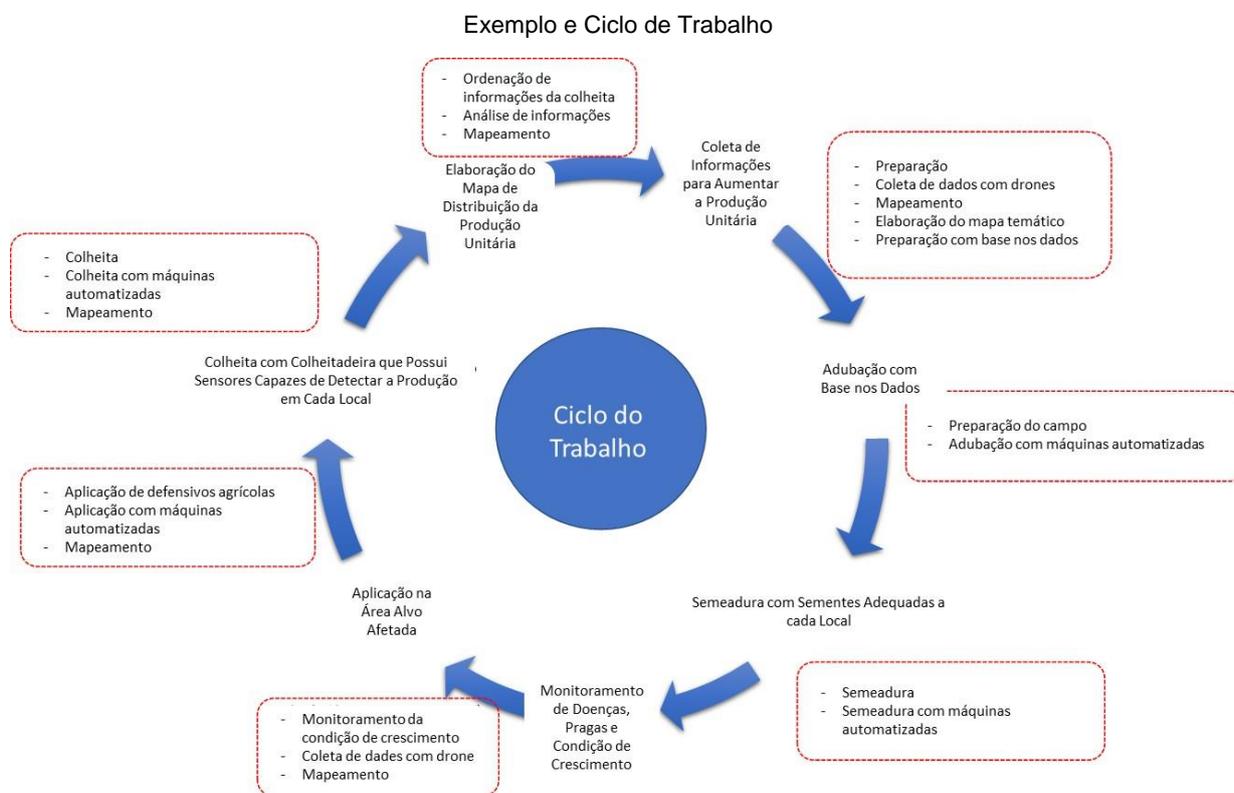
---

<sup>60</sup> Aplicativo que solicita carona enquanto está se movendo.

agricultura inteligente se ocorrerem estes tipos de serviços no setor de máquinas agrícolas, acelerando a velocidade da expansão.

#### IV.4 Exemplo de Introdução da Agricultura Inteligente e Seu Resultado

As grandes fazendas empresariais já introduziram a agricultura inteligente, e estão realizando atividades apresentadas na figura a seguir.



Fonte: Equipe de Estudo

As fazendas empresariais utilizam seus próprios funcionários e empresas startup, empregando técnicas nos processos acima, e como medidas para aumento da produtividade elaboram dados da propriedade relacionados com o relevo / solo, utilizando estas informações para inserir nas máquinas agrícolas, realizando a adubação automática adequada com base nas informações. Após isso, semeia-se variedades adequadas à cada tipo de solo, e durante a vegetação coleta-se informações relacionadas a doenças / pragas, condição de crescimento e aplica-se defensivos agrícolas e fertilizantes adicionais utilizando drones, além de mapear essas informações. A colheita é feita com colheitadeiras automatizadas, junto com a coleta de informações da colheita e de volume colhido em cada ponto. Estas informações serão a base para o plantio do ano seguinte. As fazendas empresariais estabeleceram este ciclo, e o plantio do ano a seguir terá mais precisão. Os métodos mais utilizados são os seguintes.

- 71. Coleta de dados com sensores;
- Dispositivo de controle automático (operação automática);
- Aplicativo de controle de adubação.
- Adubação com base no aplicativo;
- Semeadura com máquinas automáticas;

- Monitoramento das condições de crescimento;
- Confirmação e mapeamento dos locais de ocorrência de doenças / pragas / plantas daninhas com drone;
- Aplicação de defensivos agrícolas / herbicidas com base nos dados de mapeamento;
- Colheita com operação simultânea de várias máquinas (colheitadeira e semeadora para a 2ª safra);
- Coleta de dados da colheita e mapeamento das condições na hora da colheita;
- Planejamento do próximo plantio.

A agricultura de precisão nas fazendas empresariais é administrada utilizando tecnologias de ponta mundiais, possibilitando uma agricultura que utiliza eficientemente os recursos.

#### IV.4.1 Exemplo do Estado do Mato Grosso

O estado do Mato Grosso é o estado mais avançado na agricultura inteligente de cultivo de grãos. O IMEA realizou a “Pesquisa sobre mecanização agrícola em Mato Grosso” em 2015. O conteúdo do relatório foi o seguinte.

<p>Nº de agricultores visitados: 318          Área média das fazendas: 2.450 ha (total: 710.000 ha)          Nº médio de máquinas agrícolas: 12          Taxa de uso de equipamentos da agricultura inteligente              Taxa de uso de light bar: 47%              Taxa de uso de operação automática: 61%              Controle de seção do aplicador: 58%              Controle de seção do semeador: 37%          Taxa de realização da agric. inteligente: 42%          Experiência na agric. Inteligente: 5 anos          Itens realizados              Mapa de distribuição da fertilidade: 41%              Mapa de distribuição da colheita: 18%              Mapa de doenças / pragas: 15%              Execução de medidas: 36%              Execução de medidas por lote: 36%          Treinamento de funcionários              Na instalação: 3 vezes              No campo: 10 vezes              Treinamento para ajustes: 75%              Inspeção prévia: 73%              Manutenção: 54%              Técnicas de máquinas: 57%              Modo de operação: 56%          Principais problemas              Relacionado a máquinas                  1. Inovação técnica de máquinas agrícolas: 23%                  2. Aumento do tipo de produtos maquinários: 7%                  3. Satisfeito: 32%                  4. Melhoria na assistência técnica: 22%                  5. Preço: 10%                  6. Treinamento em novas técnicas: 5%              Inovação técnica                  1. Aumento da capacidade das máquinas: 59%                  2. Facilidade na operação: 26%                  3. Falta de operador</p>	 <p>Exemplo de Light Bar</p>
--	--

<p>4. Treinamento da nova tecnologia</p> <p>Financiamento</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dificuldade no acesso: 19%</li> <li>2. Procedimento: 11%</li> <li>3. Alta taxa de juros: 4%</li> <li>4. Demora da autorização do banco: 9%</li> <li>5. Sem problemas: 56%</li> </ol> <p>Mudaram os seguintes pontos com a introdução da agricultura inteligente</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Houveram mudanças na forma de administração com a introdução de novas máquinas agrícolas;</li> <li>• A maioria dos agricultores introduziram a agricultura inteligente de alguma forma no estado do Mato Grosso;</li> <li>• O problema na promoção da agricultura inteligente é a falta de trabalhadores que possuem técnica;</li> <li>• No futuro, são necessários elevar a capacidade dos operadores e analistas.</li> </ul>
---

Fonte: IMEA, Pesquisa sobre mecanização agrícola em Mato Grosso ; 2015

Esta análise foi realizada em 2015, mas a maioria dos agricultores já introduziram de alguma forma a agricultura inteligente no estado do Mato Grosso. A área média das fazendas foi de 2.450 ha, sendo de grande escala, e o número de máquinas agrícolas que possuíam foi de 12 máquinas, e os produtores estão realizando uma agricultura moderna.

Os problemas indicados no estudo de 2015 foi de que, com máquinas agrícolas modernas, o problema estaria na capacidade do produtor utilizar / operar estas máquinas para extrair a máxima capacidade e não na tecnologia. O relatório indica que o problema do produtor estaria em como o trabalhador rural poderia operar estas máquinas com tecnologia avançada.

#### IV.4.2 Exemplo de Propriedade Administrada Empresarialmente

Existem muitas propriedades com administração empresarial, com grande variação como propriedades de grandes produtores, propriedades administradas por empresas de carne, propriedades administradas por usinas de cana-de-açúcar e propriedades administradas por multinacionais de grãos. Existem as seguintes empresas como exemplos de grandes propriedades.

SLC Agrícola (404 mil hectares),  
 Grupo Golin/Tiba Agro (300 mil ha),  
 Amaggi (252 mil ha),  
 BrasilAgro (177 mil ha),  
 Adecoagro (164 mil ha),  
 Terra Santa (ex-Vanguarda Agro, 156 mil ha),  
 Grupo Bom Futuro (102 mil ha)  
 Odebrecht Agroindustrial (48 mil ha)

Fonte: ATLAS DE AGRONEGOCIO Fatos e números sobre as corporações que controlam o que comemos 2018

Estas propriedades realizam várias atividades ao mesmo tempo como agricultura, pecuária, silvicultura utilizando tecnologias de ponta.

No caso de usinas de cana-de-açúcar, parte do cultivo é realizado de aluguel e além do cultivo da cana-de-açúcar, é realizada a produção de açúcar / etanol e geração de energia elétrica, realizando as atividades em cada setor com o uso de tecnologias de ponta. Os

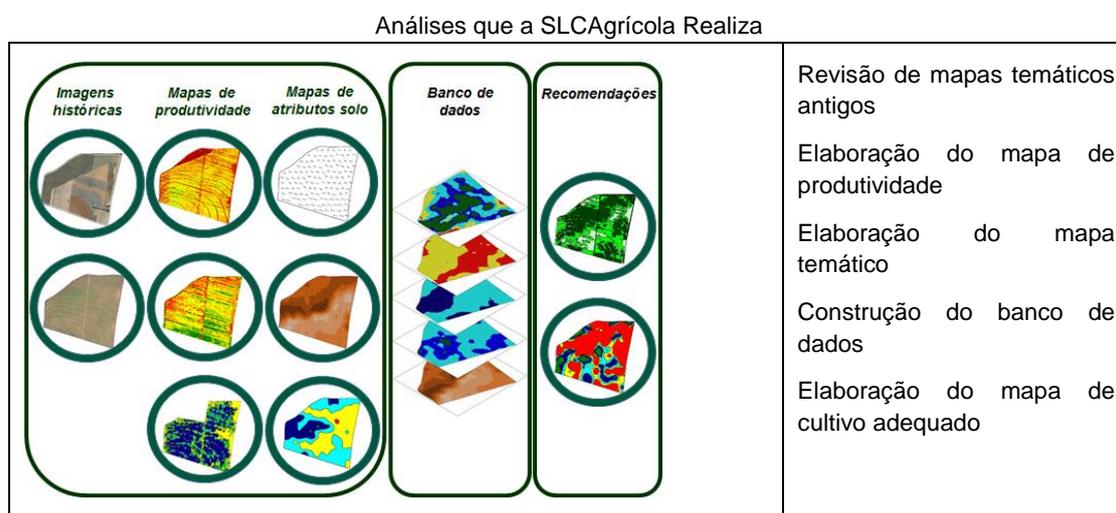
multinacionais de grãos também não realizam somente o comércio de grãos, mas realizam também a produção agrícola com a introdução de tecnologias de ponta. A indústria de carnes também realiza atividades de suinocultura, produção de ração, processamento de carnes, comercialização por conta da própria empresa.

Assim, a maioria destas empresas estão introduzindo ativamente a agricultura inteligente que tem alta economicidade.

O exemplo do grupo SLCAgrícola, que supõe-se estarem na frente na introdução da agricultura inteligente, introduziu a seguinte agricultura inteligente.

A SLCAgrícola cultivou em 2018 / 19, em suas 16 propriedades, um total de 457,700 ha (123,721 ha de algodão, 234,149 ha de soja, 88,918 ha de milho e 1,912 ha de outras culturas). Esta empresa realiza suas próprias pesquisas na soja, milho, algodão, sorgo, entre outros, e está realizando pesquisas básicas da agricultura inteligente.

A agricultura inteligente aumenta a produtividade com métodos de cultivo adequados à terra, realizando análises da terra focando locais com baixa fertilidade e baixa produtividade. O grupo emprega o seguinte ciclo como metodologia.



Fonte: SLCAgrícola, <https://www.slcagricola.com.br/tecnologia-e-pesquisa/agricultura-de-precisao/>

Os seguintes resultados foram conseguidos com estes trabalhos.

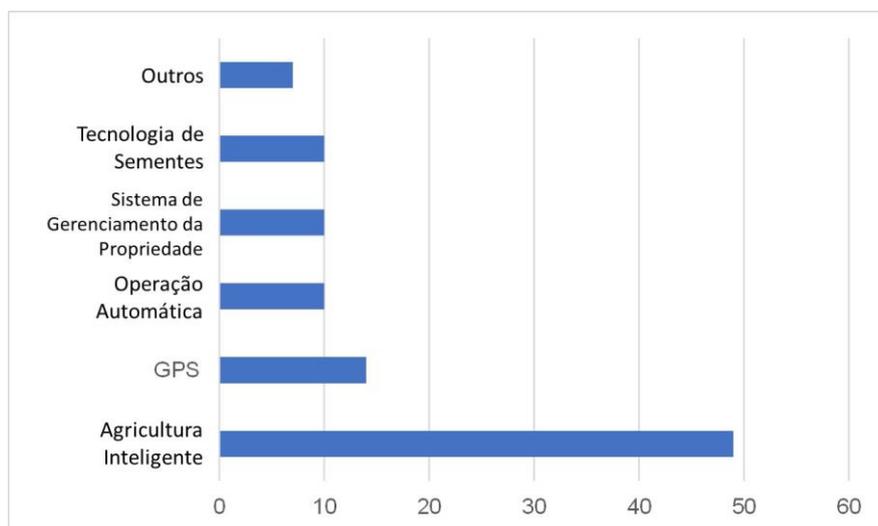
- 72. Conhecimento dos problemas no plantio;
- Uso racional de insumos;
- Melhoria da fertilidade do solo;
- Aumento da produção unitária;
- Aumento da produção;
- Redução dos custos de produção.

A SLCAgrícola aumentou a produção unitária da soja em média para 3,75 t/ha com a introdução da agricultura inteligente, e reduziu também os custos de produção. Estão prevendo uma produção unitária de 5,7 t/ha para a soja e 10,8 t/ha para o milho.

## IV.5 Possibilidade e Problemas na Introdução da Agricultura Inteligente

Os produtores de grãos do Brasil, principalmente os do estado do Mato Grosso, já realizam de alguma forma a agricultura inteligente. A AGRIHUB realizou entrevistas com 53 produtores e conseguiu os seguintes resultados sobre os métodos que são empregados na produção na “PESQUISA AGRIHUB: ONDE ESTÃO AS OPORTUNIDADES DO AGRO?”. O gráfico a seguir apresenta os resultados.

Atividades que os Produtores Já Realizam



Fonte: AGROHUB, PESQUISA AGRIHUB: ONDE ESTÃO AS OPORTUNIDADES DO AGRO?

49% dos agricultores já realizam a agricultura inteligente, onde 14% usam o GPS e 10% são operados automaticamente, sendo realizada uma administração com tecnologias inovadoras em grande parte. Também, são indicados os seguintes problemas para a promoção da agricultura inteligente no mesmo relatório.

- Falta de compartilhamento de informações;
- Ausência de métodos para detectar problemas;
- Falta de automação da coleta de informações;
- Problemas na administração da propriedade (elaboração de cronogramas, etc.);
- Baixa precisão da previsão do tempo nas propriedades (a previsão do tempo não é confiável);
- Falta de gerenciamento nos manejos de doenças / pragas / plantas daninhas;
- Ausência de conhecimento das propriedades.

Há falta de compartilhamento de informações como preços de insumos de produção, preços dos grãos, entre outros. Método de detecção seria como detectar plantas daninhas e pragas, e a automação do processamento de informações seria como processar a grande quantidade de informações geradas. Os problemas na administração da propriedade seria como administrar eficientemente a propriedade. Através da agricultura inteligente conseguiu-se esclarecer o que se deve solucionar concretamente, e a situação atual é de que muitos dos produtores de grãos já introduziram a agricultura inteligente.

#### IV.5.1 Possibilidade da Introdução da Agricultura Inteligente

A agricultura inteligente no Brasil já é realizada de alguma forma a nível de produtor, mas estima-se que a introdução da agricultura inteligente avançará mais ainda devido ao seguinte.

- Existência de um mercado estável de grãos / carnes e de investidores que veem isso como negócio;
- Existência de fabricantes de máquinas / equipamentos agrícolas modernos que fabricam máquinas agrícolas equipados com tecnologias de ponta;
- Existência de fabricantes de sementes / produtos químicos e multinacionais de grãos que possuem tecnologias de ponta;
- Existência de empresas startup que utilizam tecnologias de ponta nas propriedades;
- Existência de grandes produtores que utilizam máquinas agrícolas com tecnologia de ponta e existência de empresas que realizam atividades verticais do tipo integrado desde a produção agrícola até o processamento (produção com uso de tecnologias de ponta);
- Financiamentos com relativa facilidade;
- Espírito inovativo de introdução digital (número individual / empresa, certificação digital, registro da propriedade, registro ambiental rural, crédito de produtos agrícolas, dados de comercialização, etc.);
- Pouca hesitação do agricultor ao digital.

Grandes fabricantes mundiais de máquinas agrícolas como John Deere, Massey Ferguson, CASE, Newholand, Voltra possuem atividade, e vendem máquinas agrícolas equipadas com tecnologias de ponta. A maioria possui GPS, vários tipos de monitores, e são possíveis de operar automaticamente. Como máquinas agrícolas de ponta, existem colheitadeiras que monitoram a quantidade da colheita, realizam análises de dados, e realizam a visualização disso. O mesmo acontece com outros equipamentos / dispositivos, e está fácil adquirir equipamentos com tecnologias de ponta.

É o mesmo para os fabricantes de sementes / produtos químicos, que colocam as empresas de TI e empresas startup sob sua influência e vendem produtos com tecnologia de ponta. A isto acrescenta-se os multinacionais de grãos, criando-se a base para a introdução de tecnologias de ponta.

Muitas empresas startup também começaram a realizar atividades, oferecendo ao produtor tecnologias de ponta de empresas e serviços para a introdução de métodos de cultivo que sejam mais eficientes e com maior economicidade.

Existem produtores de escala que não se vê o mesmo em outros países também, existindo muitas empresas que realizam atividades desde a produção até as vendas. A área cultivada de soja pela AMAGGI foi de 280 mil ha em 2018. Se acrescentarmos a isto a produção de outros produtos agrícolas, venda e compra de grãos, produção de energia, serviços de transporte, entre outros, se torna em uma grande propriedade de administração empresarial.

No mercado financeiro, foi estabelecido uma estrutura possível de obter recursos mais baratos do que antes, além de reduzir os riscos de financiamento com a introdução de um sistema de seguro de produtos agrícolas, construindo-se um sistema em que o setor privado pode investir sem medo.

Em acréscimo a estes fatores, há um avanço na digitalização de todas as atividades, e foi construído um sistema em que se pode verificar as condições financeiras (existência ou não de dívidas) dos produtores e empresas on-line.

Estes fatores têm contribuído muito para a promoção da agricultura inteligente, e estima-se que a agricultura inteligente irá evoluir muito daqui para frente.

#### **IV.5.2 Problemas na Introdução da Agricultura Inteligente**

A agricultura inteligente já vem sendo selecionada em áreas avançadas, mas está em face a vários tipos de problemas para aumentar a sua eficiência. São aspectos de infraestrutura de comunicação, de administração e de recursos, e técnicos. Há muitas empresas multinacionais de agronegócios em atividade no Brasil, e estima-se que com a utilização de tecnologia privada, a introdução da agricultura inteligente se expandiria relativamente mais fácil do que em outros países. O problema está em como utilizar mais eficazmente os dados gerados destas atividades. Pensa-se que os problemas daqui para frente estão no armazenamento e concretização da compatibilidade entre dados.

Para promover a agricultura inteligente que possibilite o IA, robótica, automação, entre outros, são necessários a melhoria das redes, melhoria dos terminais de informações a nível do produtor, melhoria da infraestrutura como a estrutura da computação de nuvens para aumentar a versatilidade das informações, elevar o nível técnico de sensoriamento remoto a nível de campo, melhoria da administração como o conhecimento sobre TI dos produtores, além de melhoria no aspecto de recursos para possibilitar investimentos nestas infraestruturas.

##### (1) Aspecto da Infraestrutura

Sobre o aspecto da infraestrutura pensa-se que existem os problemas de comunicação e armazenamento dos dados. Os vários relatórios indicam que os problemas do Brasil são, além da extensa área, a insuficiente infraestrutura de comunicação. Mas pensa-se que este problema será solucionado bem rápido como ocorreu com a conclusão de toda a eletrificação rural nos anos 90. Atualmente, a ANATEL, que é o órgão responsável pela comunicação, pretende licitar a comunicação 5G e instalação de antenas no interior.

##### (2) Aspecto da Administração

São necessários conhecimentos para administrar a infraestrutura na introdução da agricultura inteligente. O lado do produtor que irá utilizar depende de como irá assimilar essa tecnologia de ponta e utilizar as ferramentas da agricultura inteligente.

Pelo lado do governo, são necessários o estabelecimento de regulamentos para o caso do usuário utilizar cada ferramenta e o monitoramento das atividades de cada grupo de certificação. Por exemplo, serão necessários vários órgãos de certificação para a execução da rastreabilidade. Também, será necessário um órgão de certificação para o Selo Brasil que o MAPA está objetivando.

As ferramentas concretas que o governo brasileiro está elaborando atualmente são os seguintes.

Regulamento de uso de drones

Uso de máquinas agrícolas não tripuladas

Para que os produtores consigam dominar os vários tipos de ferramentas é necessário elevar a capacidade de uso das ferramentas dos produtores. No entanto, pensa-se que isso será relativamente fácil com a realização de transferência técnica por parte das empresas fabricantes.

Além disso, para se operar com eficiência a agricultura inteligente, é necessário estabelecer uma compatibilidade entre as informações geradas tecnicamente. Também, pensa-se que para um uso extensivo das informações por parte dos pequenos e médios agricultores é necessário construir um sistema em que as informações que os produtores necessitam sejam gratuitos ou possível de serem adquiridos por preços muito baixos. Principalmente, se houver um sistema em que seja fácil obter informações relacionadas à terra e condição de unidade do solo, pensa-se que é possível introduzir a agricultura inteligente facilmente mesmo entre os pequenos e médios agricultores.

### (3) Aspecto Financeiro

Os recursos são o maior problema na introdução da agricultura inteligente. Como serão introduzidas máquinas de ponta, são necessárias medidas para recursos, pois será necessário a aquisição de equipamentos de valores altos comparado com os de até agora.

Avaliou-se no “PROJETO DE LEI N.º 355, DE 2019” e serão necessárias medidas para os seguintes itens que não foram incluídas na legislação.

73. Estabelecer linhas de crédito para a importação de equipamentos necessários à introdução da agricultura inteligente;

Melhoria da legislação relacionada a taxaço de recursos para importar insumos para a agricultura inteligente;

Reconhecer a agricultura de precisão como medida de redução de custos do seguro agrícola.

Para envolver o maior número de produtores na agricultura inteligente, pensa-se que será necessário introduzir estratégias como de uso conjunto de máquinas agrícolas. Estima-se que será necessário o desenvolvimento de aplicativos como compartilhamento de carros, UBER, BLABLACAR, entre outros, que está se tornando comum no mercado.

### (4) Problemas da Estrutura Social

A agricultura inteligente é uma administração que visa lucro, assim estima-se que irá avançar uma estrutura ainda mais bipolar com o avanço da agricultura inteligente. Daqui para frente, além da posse da terra, aparecerão agricultores que podem introduzir tecnologias inteligentes e aqueles que não podem. Principalmente, há um grande risco dos agricultores (com menos de 100 ha) que tem dificuldade em introduzir máquinas agrícolas serem excluídos das atividades agrícolas em si. No entanto, de acordo com o censo agrícola de 2017, o número de produtores com menos de 100 ha atingiu 90% do total de agricultores. No futuro, o problema será em como reduzir o número destes agricultores que serão excluídos do ponto de vista da agricultura inteligente.

Pensa-se que a chave será expandir a abrangência da introdução da agricultura inteligente, não só para os grandes produtores de grãos que tem grande potencial econômico, mas promover a introdução para os pequenos e médios produtores, que são a maioria, promovendo a introdução na modernizando da pecuária e nas verduras / frutas que estes produzem.

## **V. Considerações de Medidas para os Problemas na Introdução da Agricultura Inteligente**

### **V.1 Diretrizes da Agricultura Inteligente para Contribuir na Conservação da Amazônia e Aumentar Alimentos**

A área cultivada do Brasil aumentou 2.2% ao ano entre 2000 a 2018 (2000: 51,82 milhões ha, 2018: 78,5 milhões ha), e em relação à soja o aumento foi de 5% ao ano. Com base nisso, se considerarmos que o crescimento será na mesma proporção até 2050, estima-se que a área cultivada do Brasil será de 158 milhões ha, sendo aproximadamente o dobro de área cultivada. No caso da soja, considerando que o crescimento é de 5% ao ano, a área cultivada será de 5 vezes a área de 2018. De acordo com os dados da FAO, o comércio mundial tem aumentado anualmente 6,7% para soja, 4% para carne de aves e 2,6% para carne bovina, e este volume de comércio depende das exportações do Brasil em 40% para soja, 30% para carne de aves e 20% para carne bovina. A participação da agropecuária do Brasil no mercado mundial tem aumentado dia a dia. Isso significa que, as pressões do desenvolvimento relacionado à produção de grãos irão aumentar muito em todo o território nacional daqui para frente, acontecendo o mesmo com a área da Amazônia.

Para corresponder a este constante aumento na oferta e demanda será necessário melhorar a produtividade das áreas cultivadas existentes e reduzir as perdas pós-colheita em todo o território nacional, junto com a necessidade a nível nacional do uso eficaz das pastagens do país (estimativa de 160 milhões ha) e medidas de mudança para pecuária intensiva. A densidade da bovinocultura nos pastos brasileiros é de 1 cabeça por 0,7 ha atualmente. É possível aumentar o número de cabeças junto com a mudança de pastagens para lavouras se mudar isto para o método de criação intensiva que utiliza ração. De acordo com a FAOSTAT da FAO, a densidade da bovinocultura na Holanda, que é um país avançado na pecuária, é de 1 cabeça para 0,18 ha, que se comparada ao do Brasil é extremamente alta. Considera-se que ainda há muito espaço para se melhorar a densidade de criação no Brasil, e isso é necessário tanto para o governo como para os produtores. O Brasil possui em abundância ração e pastos que são a base para a pecuária intensiva, considerando-se assim que é possível mudar para o método intensivo que tem alta economicidade. Assim, é indispensável a introdução da pecuária inteligente que será uma medida de uso eficaz dos recursos tanto para o setor de grãos como para o setor pecuário.

Na história do Brasil, a área do cerrado onde não se realizava a agricultura se tornou silo do mundo entre 1980 e 2019. As áreas cultivadas estão indo para o norte, e com a melhoria da infraestrutura de transporte da região amazônica, o ambiente de produção de grãos está melhorando gradativamente, assim é questão de tempo que a soja chegue ao norte. As melhorias da infraestrutura de transporte na região amazônica estão avançando firmemente, e isso irá reduzir os custos de transporte com as hidrovias, assim as vantagens da área amazônica como área de cultivo da soja estão se firmando gradativamente. Considera-se que o fenômeno que ocorreu no cerrado nos anos 90 tem grande possibilidade de ocorrer na área amazônica no futuro, aumentando as pressões do desenvolvimento na Amazônia. Para reduzir as pressões do desenvolvimento na área amazônica será necessário introduzir a agricultura inteligente que integra itens como redução das perdas na colheita / armazenamento / transporte, introdução de medidas para aumento da produtividade, além de mudança de pastos para lavouras e introdução da pecuária intensiva.

A seguinte tabela apresenta suposições dos impactos na Amazônia dos fenômenos que ocorrerão daqui para frente.

Possibilidade de Desenvolvimento Futuro no Brasil e Impactos na Amazônia com o Aumento da Demanda Mundial de Alimentos

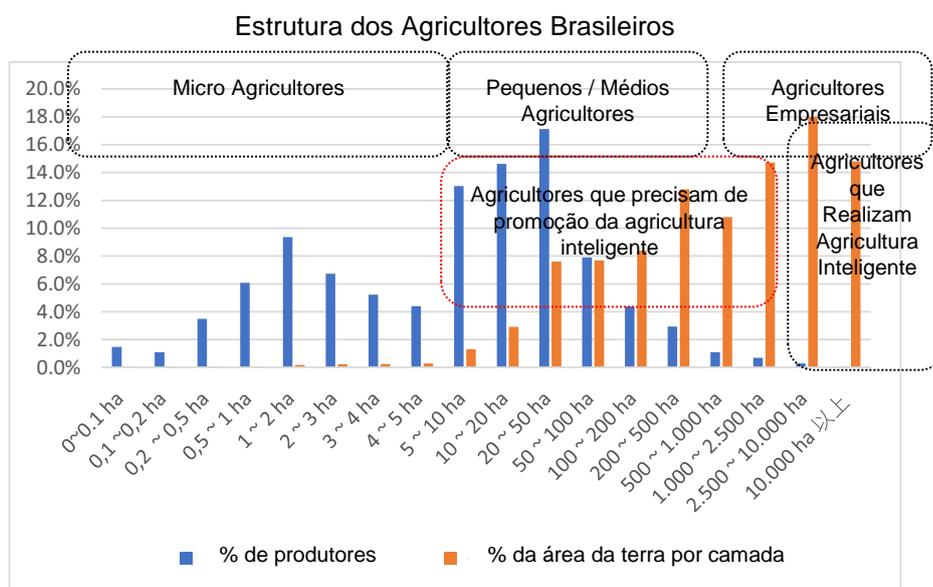
	Direção Possível	Possibilidades Futuras
1. Aumento da Área	1-1. Direcionamento para o norte do cultivo da soja	Grande possibilidade com as melhorias da rede de infraestrutura de transporte do norte
	1-2. Uso eficaz das pastagens e mudança para agropecuária intensiva	Já está avançando. Existiam 160 milhões de hectares de pastagens em 2017 no Brasil. Não é tão difícil mudar estes pastos para lavouras. Haverá muitas mudanças de pastos para lavouras daqui para frente. A medida para reduzir os pastos com isso é a introdução da pecuária intensiva. Atualmente existem 220 milhões de cabeças de gado sendo criado 1 cabeça em 0,7 ha. Considera-se que aumentará os agricultores que mudarão para bovinocultura intensiva para aumentar a densidade de criação daqui para frente.
	1-3. Mecanização	A mão-de-obra na área rural está diminuindo atualmente, sendo necessário mecanizar com máquinas de grande porte e automatizar. A área de cultivo por pessoa irá aumentar com o uso de máquinas de grande porte. O cultivo de milho na entressafra da soja irá aumentar também pelos agricultores empresariais.
	1-4. Promoção de métodos agrícolas que possibilite 2 a 3 safras	Apesar de já estar sendo realizado em parte, é desejável melhorias na irrigação para promover 3 safras. No entanto, as áreas que possuem água em abundância são limitadas.
2. Aumento da Produtividade	2-1. Aumento dos Insumos	Há um avanço como negócios de empresas privadas, e devido à melhoria destes insumos, houve um aumento na produtividade média nacional de soja de 2,4 t/ha para 3,4 t/ha. Há regiões em que conseguem 4,5 t/ha nas condições atuais, e algumas empresas conseguem 5,7 t/ha, assim as melhorias nos insumos avançarão muito através das empresas privadas daqui para frente. A agricultura inteligente irá contribuir muito neste setor.
	2-2. Introdução de Métodos Adequados às Características da Terra (Introdução da Agricultura Inteligente)	Começou atualmente, mas tem como principal os grandes agricultores, sendo necessário expandir este benefício para os pequenos e médios agricultores também. Para isso, é necessário a construção de um sistema que ofereça periodicamente aos produtores informações a nível nacional de análises de informações da terra, análise de previsões de tempo e informações sobre culturas.
3. Redução das Perdas Pós-colheita	3-1. Redução das Perdas na Colheita	As perdas na colheita são pequenas entre os grandes agricultores que usam máquinas de ponta, mas são grandes entre os pequenos e médios agricultores que usam máquinas velhas. De acordo com a estimativa da EMBRAPA, a média de perdas na colheita é de 1,5% do volume colhido. <sup>61</sup> Esta proporção aumenta entre os pequenos e médios agricultores. É necessária a modernização das colheitadeiras para reduzir as perdas na colheita.
	3-2. Redução das Perdas no	Para realizar 2 safras deve-se colher independente da chuva, e se torna importante a secagem pós-colheita. De acordo com a CONAB, o Brasil

<sup>61</sup> <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/146876/1/RPS2016-36-38.pdf>

	Armazenamento	possui uma capacidade de armazenamento de 170 milhões de toneladas, e dentre estes, a capacidade dos silos representa aproximadamente 36%. <sup>62</sup> A EMBRAPA estima que a perda no armazenamento está em torno de 1%. <sup>63</sup>
	3-3. Redução das Perdas no Transporte	Como a área produtiva fica distante no Brasil, estima-se que ocorrem perdas de 0,5% do local de produção até o armazém e 2% do armazém até o porto.
4. Redução das Perdas na Comercialização	4-1. Redução das Perdas na Comercialização	As perdas na comercialização se devem em grande parte à falta de informações dos vendedores e dos compradores, assim é necessária a melhoria das informações de comercialização desde o produtor até o consumidor.
5. Mudança para Pecuária Intensiva		Necessário para se viver da pecuária
6. Impactos no Cerrado devido ao Desmatamento da Amazônia		Possibilidade de ocorrer riscos climáticos no cerrado.

Fonte: Elaborado pela equipe de estudo

Do ponto de vista da estrutura de posse da terra no Brasil, do total de aproximadamente 5 milhões de agricultores, 33% (1,65 milhões) cultivam a terra, e entre estes, em torno de 5 mil agricultores empresariais (possuem mais de 2.500 ha e representam 33% da área total de terras agrícolas) realizam a agricultura inteligente. Será necessárias medidas para que os pequenos e médios agricultores restantes, além dos agricultores empresariais, consigam introduzir a agricultura inteligente para elevar os efeitos daqui para frente. A figura a seguir apresenta a estrutura dos produtores.



Fonte: IBGE, Censo Agrícola 2017

Considera-se que o patamar geral do Brasil irá se elevar com a expansão dos efeitos da agricultura inteligente entre os pequenos e médios agricultores também.

Para se conservar a Amazônia junto com o equilíbrio da oferta e demanda por alimentos

<sup>62</sup> [www.anais.ueg.br > index.php > seciag > article > view](http://www.anais.ueg.br/index.php/seciag/article/view)

<sup>63</sup> <https://esalqlog.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/2017/SILA15/7%20-%20THIAGO%20P%20C%20%89RA%20-%20Perdas%20na%20log%20C%20ADstica%20de%20gran%20A9is%20s%20C%20B3lidos.pdf>

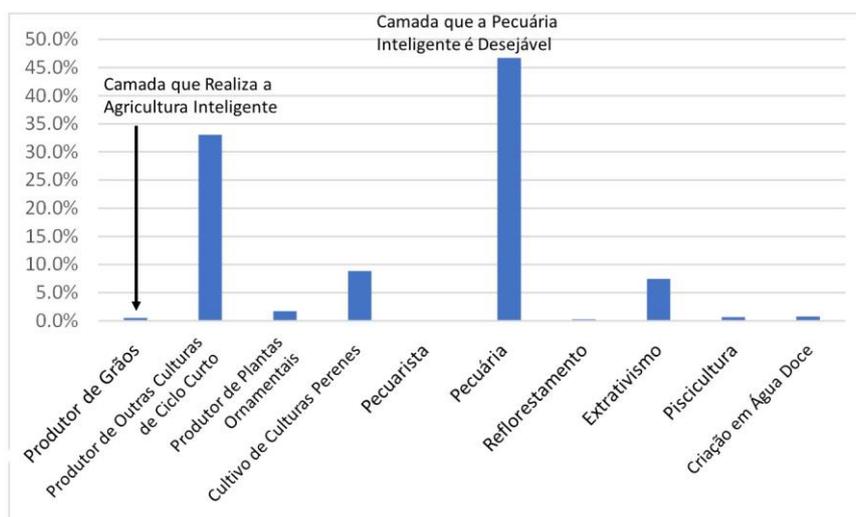
mundial é necessário introduzir várias medidas. Assim, é necessário introduzir a agricultura inteligente entre os pequenos e médios agricultores, e não só entre os grandes agricultores que possuem tecnologia / recursos para tal, para aumentar a produtividade e introduzir uma agropecuária intensiva.

1. Mudança das pastagens;
2. Promoção da produção de grãos e pecuária intensiva;
3. Promoção de práticas agrícolas que possibilitem 2 a 3 safras;
4. Promoção de uma agropecuária que obedeça a área de proteção;
5. Promoção da mecanização e automação;
6. Assegurar a economicidade na produção agropecuária (assegurar renda).

## V.2 Estratégias de Desenvolvimento Agropecuário que tem como Objetivo Principal a Conservação da Amazônia

Ha aproximadamente 890 mil produtores em atividade na área da Amazônia Legal, existindo 132 milhões de hectares de terras agrícolas. A realidade das atividades destes proprietários de terra é apresentada no gráfico a seguir. A maioria dos habitantes da área da Amazônia Legal vivem da pecuária, ou do cultivo de culturas além de grãos. O número de agricultores que produzem grãos não chega a 0,5% do total. São indispensáveis medidas com relação aos 99,5% para conservar a Amazônia. Quase a metade dos produtores em atividade na área da Amazônia Legal dependem da pecuária, e aproximadamente 37% são produtores de cultura de ciclo curto que não são grãos.

Principais Rendas dos Produtores em Atividade na Área da Amazônia Legal (2017)



Fonte: IBGE, Censo Agrícola 2017

Considera-se que daqui para frente, não só se deve objetivar a agricultura inteligente para produtores de grãos, mas deve-se promover a pecuária inteligente entre os pecuaristas também. Principalmente isso se deve à limitação de uso da terra em 20% na área de vegetação amazônica, área que possuem para viver, assim é imprescindível mudar para a

pecuária intensiva.

Além disso, a maioria dos pecuaristas tradicionais possuem aproximadamente 50 ha, assim a área utilizável é de aproximadamente 10 ha. Para se viver nessa terra é imprescindível a introdução da pecuária intensiva.

Também, considera-se que a melhoria da eficiência da bovinocultura (aumento do número de cabeças, redução do período de crescimento, etc.) em pastagens existentes seria uma medida muito útil do ponto de vista da conservação da Amazônia. Por isso, é desejável a introdução da pecuária inteligente entre os pecuaristas como medida.

As medidas que podem ser consideradas são as seguintes.

1. Aumento da produção em terras agrícolas já existentes e redução das perdas pós-colheita;
2. Assistência aos produtores ativos na área da Amazônia Legal (principalmente pecuária).

Pode-se pensar em introduzir a agricultura inteligente como medida para aumentar a produção em terras agrícolas já existentes.<sup>64</sup>

Medidas para aumento da renda para ser suficiente para viver entre os pequenos e médios pecuaristas seria uma medida de assistência para produtores que tem atividades na área da Amazônia Legal. Aqui também se considera que seria necessário introduzir medidas para fazer mudar de pecuária extensiva para a intensiva.

### **V.3 Análises dos Problemas e Possibilidade de Contribuição na Introdução da Agricultura Inteligente**

A introdução da agricultura inteligente não só tem efeito de aumento da produtividade, mas considera-se que possui os seguintes efeitos.

- Aumento da produtividade;
- Redução dos custos de produção;
- Economia de mão-de-obra na produtividade
- Distribuição adequada e economia de recursos;
- Redução de vários riscos (medidas contra desastres climáticos e volatilidade do mercado);
- Redução das perdas nas culturas (colheita, armazenamento, comercialização;
- Garantia de transparência das informações (rastreamento, etc.).

A maximização dos recursos é um item necessário para o Brasil daqui para frente, e a introdução de medidas que antecipem a demanda e oferta de alimentos em 2050 serão necessárias não só para a produção de grãos, mas também para outras culturas e para a pecuária.

Há relatos de que existem municípios que possuem produtividade média de 5 toneladas para soja, e áreas que produzem 12 toneladas de milho. Com a introdução da agricultura inteligente, julgando os dados existentes, considera-se que é possível aumentar ainda mais a produtividade média de 3,4 t/ha da soja e 6 t/ha do milho atuais.

---

64 Ver seção anterior

### **V.3.1 Problemas Técnicos**

Um estudo de empresas startup indicou os seguintes pontos como problemas técnicos da introdução da agricultura inteligente no Brasil.

- Falta de compartilhamento de informações;
- Falta de automatização no ordenamento de informações coletadas;
- Falta de informações meteorológicas exatas a nível de cada propriedade;
- Atraso no conhecimento de informações de doenças e pragas;
- Inexistência de conectividade das informações.

É necessário o compartilhamento de informações como tecnologia de produção, de materiais, de mercado, ocorrência de doenças / pragas entre outros, para evitar problemas que está ocorrendo no Brasil de produção excessiva causando depreciação no mercado, junto com a possibilidade de realizar um fornecimento estável. Também, o produtor poderá elaborar planos agrícolas de alta precisão tornando possível evitar ocorrências de epidemias em massa de doenças / pragas, conhecimento das tendências do mercado, entre outros. Atualmente, há uma criação de grandes quantidades de informações, mas para o uso eficaz é necessário tornar visível ao produtor e apresentar de forma que se possa utilizar na realização da agricultura de precisão.

Também, o clima do Brasil tem uma variação regional muito grande, principalmente na chuva, variando muito de local para local. Os dados pluviométricos são importantíssimos para a agricultura, assim é importante conhecer com precisão do local de cultivo e também das áreas vizinhas. No entanto, os dados publicados geralmente são macros, e para os produtores somente serve como referência. São necessários dados meteorológicos precisos de cada propriedade na realização da agricultura inteligente, e é um item que depende dos serviços de órgãos públicos e de previsão do tempo.

Com relação a informações de doenças e pragas, é difícil um produtor individual construir as informações. As informações das áreas vizinhas são importantes na elaboração do cronograma de medidas, podendo-se reduzir muito os prejuízos de doenças / pragas construindo-se uma estrutura para obter estas informações.

Relacionado à conectividade, estima-se que os problemas seriam reduzidos com os esforços do governo com relação à comunicação. No entanto, quanto à conectividade de informações, há pouca troca de informações entre produtores, sendo necessário para se conseguir aumentar a renda.

### **V.3.2 Problemas na Disseminação**

O problema que a disseminação da agricultura inteligente terá é principalmente verbas relacionadas ao financiamento. O produtor terá que investir em máquinas agrícolas modernas e infraestrutura de TI suficientes para a melhoria das informações e executar a IdC para realizar a agricultura inteligente. Principalmente a criação de informações da terra é um item que não pode faltar na realização da agricultura inteligente, sendo que quanto mais informações forem inseridas nos dados, maior será o valor das informações. Para aumentar os resultados da agricultura inteligente, será necessário construir um sistema em que o maior número de produtores / empresas possam publicar informações. Também com relação às máquinas agrícolas, são necessários investimentos em instalações para a

automação, e o produtor será obrigado a realizar um investimento muito grande. Atualmente, a principal razão de que somente os grandes agricultores empresariais realizam a agricultura inteligente é porque estes possuem recursos suficientes para realizar investimentos. Também, além disso, está sendo um problema se existem técnicos suficientes para operar as técnicas inteligentes.

Muitos produtores sentem a necessidade da agricultura inteligente, mas na realidade estão em uma situação em que não podem realizar devido à influência de fatores como recursos e mão-de-obra. Daqui para frente, será importante o governo apresentar medidas que possam reduzir estes fatores inibidores aos produtores.

O governo brasileiro criou muita informação até agora, e informações macro como de solo, meteorologia e terra possuem uma estrutura em que muita parte é transmitida. Caso seja elaborado um sistema em que se possa incluir informações que os produtores possuem, estas informações macro terão seus valores muito ampliados. Com relação às informações das terras, já se criou informações macro pois muitos produtores realizam o CAR. Os grandes produtores construíram informações como de solo / meteorologia / terra e de doenças / pragas, mas acha-se que como o intercâmbio de informações com os vizinhos é pouco, estas informações não estão sendo utilizadas ao máximo.

Com relação às máquinas agrícolas necessárias na realização da agricultura inteligente, é muito difícil financeiramente produtores pequenos e médios adquirirem máquinas novas. Além disso, há o risco de a situação administrativa do produtor piorar caso compre máquinas em excesso, pois aumentará o período sem uso.

### **V.3.3 Problemas na Administração**

Atualmente, a agricultura inteligente dos grandes agricultores empresariais está construindo sistemas em cada nível, o que está causando um grande custo no gerenciamento / manutenção. Daqui para frente será necessário, até para os grandes agricultores empresariais, um grande esforço nas tecnologias inovadoras que avançam rapidamente, itens de análises variados e no gerenciamento / manutenção desse sistema, assim será difícil, até para os grandes agricultores, manter e gerenciar o sistema de agricultura inteligente, e quanto mais pequeno for será impossível um contínuo gerenciamento / manutenção.

Para elevar o patamar da produtividade no Brasil em geral, é necessário expandir a agricultura inteligente, não só para os grandes agricultores empresariais, mas também para os pequenos e médios agricultores. Para isso, sente-se que é necessário a construção de um sistema que possua elementos públicos, e não sistemas individuais, e que possa ser acessado por qualquer um.

## **V.4 Análises dos Problemas da Inovação Técnica da Agricultura e da Possibilidade de Contribuição**

A agricultura inteligente já começou entre os agricultores avançados, mas a introdução é difícil para os pequenos e médios agricultores tecnicamente e financeiramente. Além disso, o volume de informações influencia no sucesso ou não na introdução da agricultura

inteligente. O know-how da coleta destas informações está sendo desenvolvido por empresas privadas, e com a expansão destes negócios, prevê-se que surgirão aplicativos de análises ainda mais eficientes daqui para frente. No setor de comunicação também, a ANATEL (órgão que gerencia a comunicação) está instalando antenas na área rural e promovendo o 5G, assim prevê-se que haverá uma melhoria na comunicação. As antenas estão sendo instaladas na área rural, e a ANATEL está preparando o leilão para concessão<sup>65</sup> das instalações 5G. Com estas medidas, prevê-se que a situação da comunicação irá melhorar gradativamente.

No entanto, para se utilizar eficazmente estas informações é importante existir informações variadas e em maior número possível. Atualmente, os dados coletados estão sendo gerenciados individualmente. Mesmo as informações de órgãos públicos compartilhados necessitam de muito tempo e conhecimento para o produtor poder utilizar. Na coleta de informações, existem empresas que desenvolvem os equipamentos / aplicativos para coletar dados, serviços de usar estes aplicativos e tornar mais fácil o uso e usuários que realizam realmente a criação de informações.

Com relação às informações das propriedades, a criação das informações fica a cargo do produtor, mas mesmo assim, pensa-se que é necessário a assistência de empresas startup. Quanto às informações regionais sobre meteorologia, pesquisas, cultivo e mercado, cada órgão relacionado oferece informações. Com relação às informações de materiais, é necessário procurar por cada empresa. Com relação à análise e ordenação de informações da terra, cada produtor necessita ordenar antes da realização dos serviços, e elaborar um plano sobre os locais e quantidades de aplicação de fertilizante / defensivos agrícolas. Nas informações dos serviços, insere-se na máquina informações do campo (volume de fertilizante, volume de aplicação de defensivos agrícolas), e junto com a automação insere-se as condições da execução dos serviços criando informações detalhadas do campo que serão necessárias para o próximo plantio.

Para aumentar rapidamente a produtividade no local da agricultura é imprescindível criar um ambiente onde se possa utilizar por completo os dados, assim é necessário compartilhar informações como meteorologia, terras agrícolas e mapas. As técnicas da agricultura inteligente terão acentuada melhoria com o compartilhamento destes dados, e os produtores obterão os seguintes efeitos.

- Melhoria da administração com o gerenciamento de riscos de desastres, redução de custos de produção e aumento da produtividade;
- Uso eficaz da terra com a realização de uma agricultura adequada às condições de cada lugar;
- Gerenciamento da agropecuária do ponto de vista do próprio produtor;
- Introdução de uma agricultura considerando o meio ambiente (menos defensivos / adubação);
- Necessidade de aprender o histórico e melhorias da produção agrícola.

Os fornecedores de materiais poderão vender ainda mais materiais com a melhoria da administração dos produtores, e as empresas startup poderão fornecer serviços ainda mais precisos. Igualmente, os intermediários / processadores poderão adquirir produtos com mais

---

<sup>65</sup>Concessão é uma empresa privada ganhar no leilão e, depois da instalação, alugar ao usuário (no caso provedores) as instalações.

estabilidade, e os investidores poderão realizar investimentos com menos risco.

Com relação às pressões do desenvolvimento sobre a Amazônia, estima-se que as pressões do desmatamento sobre a floresta amazônica serão reduzidas com o aumento da produção nas terras agrícolas existentes.

#### V.4.1 Existência de Tecnologia Relacionada / Material / Serviço Privado

A promoção da agricultura inteligente no Brasil já começou a ser pesquisada por muitas empresas e estão oferecendo serviços aos grandes agricultores empresariais. A tabela a seguir apresenta, tendo como premissa a promoção da agricultura inteligente, o ordenamento da necessidade de existir ou não tecnologia, material, serviços privados e participação de órgãos públicos para os itens considerados relacionados.

Ordenamento na Promoção da Agricultura Inteligente

	Existência ou Não de Tecnologia	Existência ou Não de Material	Existência ou Não de Serviços Privados	Existência ou Não de Serviços de Compartilhamento de Informações	Observação
Infraestrutura Pública					
Eletricidade	Sim	Sim	Sim		Eletrificação rural quase concluída Projeto governamental de melhoria das condições de comunicação rural Estratégia 5G em elaboração para a comunicação principal
Comunicação	Problema na Área Rural	Sim	Sim		
Obtenção de Info. da Terra		Sim	Sim		Fácil obter equipamentos de observação meteorológica
Clima Local	Sim	Sim	Sim	Não	Necessidade de adequação das informações
Relevo	Sim	Sim	Sim	Não	
Solo	Sim	Sim	Sim	Não	Necessidade de visualizar as informações
Ocorrência de Doenças/Pragas	Difícil	Sim	Sim	Não	Muitas empresas startup em atividade com relação a obtenção / análise de informação do solo
Condições de Crescimento	Sim	Sim	Sim	Não	
Condições de Colheita	Sim	Sim	Sim	Não	
Obtenção de Info. Regional		Sim	Sim		Informações regionais estão publicadas, mas é necessário incorporar especificações da terra. É necessário renovar os dados de pesquisa / mercado ainda mais. Difícil recolher como dado. Também os dados são grandes.
Clima Regional	Sim	Sim	Sim	Sim	
Informação de Material	Sim	Sim	Sim	Sim	
Informação de Pesquisa	Sim	Sim	Sim	Sim	
Informação de Cultivo	Sim	Sim	Sim	Sim	
Informação de Mercado	Sim	Sim	Sim	Sim	
Análise e Adequação das Informações					A EMBRAPA está elaborando calendário agrícola com relação à época de trabalho, mas será necessário um calendário para a propriedade mais detalhado daqui para frente.
Época de Trabalho (Preparo do Campo, Semeadura, Aplicação, Colheita)	Sim	Sim	Sim	Não	
Mapeamento da Adução	Sim	Sim	Sim	Não	
Mapeamento da Aplicação de Defensivo	Sim	Sim	Sim	Não	
Infraestrutura que Possibilita					Há empresas privadas em atividade e

Automação					estão se esforçando em realizar pesquisas de automação. Estão sendo comercializados muitos equipamentos possíveis de serem automatizados.
Trator	Sim	Sim	Sim	Não	
Semeadora / Aplicador	Sim	Sim	Sim	Não	
Drone	Sim	Sim	Sim	Não	
Colheitadeira	Sim	Sim	Sim	Não	
Instalação de Irrigação	Sim	Sim	Sim	Não	
Pós-colheita	Sim	Sim	Sim	Não	
Adequação dos Serviços Automatizados					Pesquisas sendo feito com a união de empresas de diferentes ramos. Está sendo chance de negócios para as empresas, e muitas empresas startup oferecem serviços.
Informações da Terra	Sim	Sim	Sim	Não	
Informações. Regional	Sim	Sim	Sim	Não	
Serviço de Adubação	Sim	Sim	Sim	Não	
Semeadura	Sim	Sim	Sim	Não	
Apliação de Defensivo	Sim	Sim	Sim	Não	
Irrigação Automática	Sim	Sim	Sim	Não	
Colheita / Processamento Pós-Colheita	Sim	Sim	Sim	Não	

Fonte: Equipe de estudos

As empresas / grupos relacionados ao agronegócio já sentiram a necessidade da introdução da agricultura inteligente, e estão realizando esforços para promovê-la. Estão sendo aplicadas tecnologias de ponta do mundo inteiro, além de se considerar que haverá mais introdução de tecnologias de ponta na introdução da agricultura inteligente com as medidas de abertura do governo para as empresas estrangeiras.

O importante no agronegócio é se haverá retorno no investimento, e é necessário determinar em qual parte a agricultura inteligente é adequada a ser introduzida ao agricultor. Por exemplo, para uma propriedade que tem fertilidade do solo e relevo homogêneos, não há necessidade de realizar análises para adubação nem de investimentos. Em uma propriedade pequena diminui a necessidade de IdC entre máquinas. Assim, há a necessidade de introduzir a agricultura inteligente que se adeque às características desta área.

#### V.4.2 Necessidade de Participação de Órgãos Públicos

Julgando a participação do governo, considera-se que não é desejável a participação do governo em setores onde empresas privadas consigam realizar o desenvolvimento como negócio.

O que é importante para os agricultores é ter em mãos informações como os seguintes, para poder realizar decisões administrativas.

- Meteorologia (análises da precipitação anual / mensal / diária, veranico, umidade, etc.);
- Informações da terra (é possível alugar caso não esteja cultivando para aumentar a fluidez da terra);
- Informações que cada agricultor produziu;
- Condições de posse de máquinas agrícolas (condições de uso de máquinas agrícolas dos vizinhos);
- Informações de materiais (efeitos e preços de materiais relacionados com defensivos agrícolas, máquinas / equipamentos agrícolas);
- Condições de produção dos vizinhos (volume de produção, situação de ocorrência de doenças / pragas);
- Informações de pesquisas (produção e insumos necessários para cada variedade);

- Informações de cultivo (informações sobre eliminação de plantas invasoras / doenças / pragas, época de adubação, volume aplicado, etc.);
- Informações do mercado (preço, intermediário, financiamento, etc.);
- Exemplos de introdução da agricultura inteligente, etc.

O produtor conseguirá realizar decisões administrativas com estas informações, e conseguirá decidir que tipo de agricultura inteligente deverá introduzir. No entanto, estas informações estão espalhadas, e necessita de muito esforço para consegui-los. Considera-se que o papel do governo é juntar em um lugar as várias informações existentes e apresentar aos produtores. Também, considera-se que seria construir uma plataforma que qualquer um tenha acesso para os agricultores que tenham dificuldades financeiras / técnicas para participar na agricultura inteligente.

Do ponto de vista da conservação da Amazônia, considera-se que é apresentar medidas de assistência para elevar o nível de vida para os produtores que atuam na área de vegetação amazônica.

## V.5 Matriz “Problema x Motivo x Solução”

Esta matriz será apresentada separadamente, pois as características diferem entre agricultura inteligente e conservação da Amazônia, e difere também na camada alvo. A agricultura inteligente tem como principal objetivo ter lucro, e a conservação da Amazônia tem forte teor social. A matriz “Problema x Motivo x Solução” da agricultura inteligente pode ser ordenada da seguinte maneira.

Matriz “Problema x Motivo x Solução” da Introdução da Agricultura Inteligente

	Principais Problemas	Motivo	Solução
Problema da Conservação da Amazônia	Necessidade de reduzir as pressões sobre a Amazônia para o meio ambiente do planeta	Aumento das pressões do desenvolvimento na Amazônia devido ao aumento da demanda por alimentos do planeta	Aumento da produção nas terras agrícolas existentes no Brasil
Aumento da Produção e Terras Agrícolas já existentes	Diferença de técnicas de produção entre agricultores avançados e pequenos/médios agricultores (agricultores avançados introduziram a agricultura inteligente como tecnologia inovadora, e estão conseguindo alta produtividade, mas a produção dos pequenos/médios agricultores é pequena)	Pequenos/médios agricultores não possuem infraestrutura que possa maximizar a eficiência dos recursos Inexistência de informações como material de produção e mercado Falta melhoria da infraestrutura da agricultura inteligente	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Promoção de métodos agrícolas que possa maximizar os recursos</li> <li>2. Construção de um sistema em que os pequenos / médios agricultores possam participar</li> <li>3. Construção de um sistema que as informações como mercado e comercialização sejam disseminadas</li> <li>4. Melhoria das informações de financiamento para promover a agricultura inteligente</li> <li>5. Uso eficaz das informações de pesquisa de órgãos públicos</li> <li>6. Formação de produtores que satisfaça a agricultura inteligente</li> </ol>
1. Promoção de	As informações não são	Não há infraestrutura para	Construção de sistema de troca

Métodos Agrícolas que possa Maximizar os Recursos	compartilhadas	compartilhar informações	de informações mutua
	Falta método de detectar problemas	Não foi construído o Big Data que seria a base da análise das informações	Construção do Big Data
	Falta automação na coleta de dados	O IA não está desenvolvido o suficiente	Uso do IA
	Insuficiente elaboração de cronogramas da propriedade	Informações de clima são imprecisos	Aumento da precisão da previsão do tempo na propriedade
	Inexistência de conhecimento da propriedade	São necessárias várias informações na agricultura, mas os produtores não possuem suficiente experiência para prever isso	Ordenamento das informações através do IA
	Difícil corresponder por causa do avanço rápido dos aplicativos	Há um avanço rápido na tecnologia e é difícil a construção de informações para a agricultura inteligente a nível de micro empresas	Construção da plataforma de compartilhamento
2. Participação dos pequenos / médios agricultores na agricultura inteligente	Não possuem informações da propriedade	Não possuem técnica nem verba para criar informações	Necessidade de assistência do governo
	Quase não realiza agricultura inteligente	Não possuem máquinas / equipamentos suficientes para realizar a agricultura inteligente Não foram construídas informações	Construir um sistema em que possam utilizar juntos as máquinas agrícolas Assistência do governo na construção das informações
	Não conseguem grandes produções	Não realizam agricultura com base em informações corretas Não usam material corretamente	Assistência agrícola correta através do IA Indicação de material através do IA
3. Construção de um Sistema que Transmite Informações como Mercado e Comercialização (conectividade de informações)	Os produtores não entendem preço de material / eficácia	Não há sistema para transmitir informações ao produtor Faltam informações sobre materiais de produção	Construção de um sistema de troca de informações Estabelecer um site sobre material de produção
	Não chegam informações sobre mercado aos produtores	Faltam informações de mercado a nível de propriedade	Estabelecer sistema de informações de mercado a nível de propriedade
4. Melhoria das Informações sobre Financiamento para Promoção da Agricultura Inteligente	Insuficiente investimento	Os investidores não possuem informações de produtores e boas áreas	Construção de um sistema de publicação de produtores, empresários e empresas de materiais
		Os Produtores não conhecem informações sobre investidores	Construção de um sistema de publicação de informações sobre investidores
5. Uso Eficaz de Informações de Pesquisas de Órgãos Públicos	Não são entregues suficientemente os vários resultados valiosos de pesquisas	O sistema de publicação de resultados de pesquisa não está funcionando satisfatoriamente	Construção de um sistema que qualquer produtor possa acessar facilmente
	Demora na chegada de resultados de pesquisas na propriedade	Falta sistema de disseminação de resultados de pesquisas utilizando IA	Promoção de pesquisas de IA para uso geral de resultados de pesquisa
6. Formação de Produtores que se adequem à Agricultura Inteligente	Aparecerão no mercado máquinas com tecnologias inovadoras	Falta de conhecimento dos produtores	Melhoria da formação de produtores

Fonte: Equipe de estudo

Considera-se que a promoção da agricultura inteligente tem possibilidades de ter impacto positivo na conservação da Amazônia, mas não é uma coisa que garante a conservação. Na visão da conservação da Amazônia, apesar de tudo, será necessário introduzir medidas que voltem para prevenir queimadas dos habitantes locais.

A matriz “Problema x Motivo x Solução” da Expansão de desenvolvimento agropecuária na Amazônia pode ser ordenada da seguinte forma.

Matriz “Problema x Motivo x Solução” da Expansão de Desenvolvimento Agropecuária na Amazônia

	Principais Problemas	Motivo	Solução
Problemas na Conservação da Amazônia	Necessidade de reduzir as pressões do desenvolvimento sobre a Amazônia para o bem do meio ambiente do planeta, Na referida área há aproximadamente 890 mil produtores, e a maioria são pecuaristas. As propriedades tem em média 50 há.	Os agricultores realizam queimadas para conseguir viver, mesmo sendo ilegal, causando incêndios florestais.	Mudança de pastagem extensiva para pastagem intensiva,
Mudança para Pastagem Intensiva	Os habitantes possuem a pesada obrigação de conservarem 80% da terra e vivem na pobreza. A área utilizável é de 10 ha.	Não é possível usar a terra eficazmente devido à Lei Florestal do país. Não é possível produzir outros produtos comerciáveis devido a ser locais remotos.	1. Promover a agricultura sustentável 2. Promover a agricultura intensiva 3. Estabelecer sistema de garantia de preços dos produtos adequados à conservação das terras 4. Estabelecer rastreabilidade dos produtos
1. Promoção da Agropecuária Sustentável	As queimadas são realizadas normalmente	As queimadas são o meio mais barato de manter os pastos	Apresentar pecuária com maior economicidade do que realizar queimadas Rigor na educação ambiental
	Realizam desmatamento para aumentar a área	Realizam aumento da área ilegal para aumentar a pastagem	Introdução da agropecuária intensiva
	Não conseguem sair da pecuária extensiva de baixa renda	Não possuem conhecimento da agricultura intensiva	Apresentação da agricultura intensiva
2. Promoção da Agricultura Intensiva	A área que possuem tem em média 50 ha onde 20% são utilizáveis É necessário ração na pecuária intensiva	Não se realizam muito práticas agrícolas além da pecuária	Promoção da produção de milho (para ração) Promoção da silagem de milho, pasto, etc. Promoção do uso de ração
3. Estabelecimento de garantia de preços adequada à conservação das terras	Os produtos possuem os mesmos preços	Os produtos não possuem certificado de que foram produzidos na área de vegetação amazônica	Estabelecimento do sistema de rastreabilidade dos produtos
4. Estabelecimento do Sistema de Rastreabilidade dos Produtos	Os Produtores não possuem rede de comunicação que possibilite a realização da rastreabilidade	Falta de rede de comunicação Falta informação dos produtores	Em melhoria pelo governo atualmente Construir uma rede de informações dos produtores
	Os Produtores não possuem o conceito de rastreabilidade	Não possuem informações relacionadas às vantagens da rastreabilidade	Educação sobre rastreabilidade

Fonte: Equipe de estudo

## **V.6 Proposta**

Como proposta para formar novas cooperações no desenvolvimento do agronegócio inteligente para contribuir com a conservação da Amazônia, propõe-se as seguintes duas propostas.

1. Construção de uma plataforma de Big Data / IA para todo o país ou em parte onde há áreas avançadas;
2. Conceito de pecuária inteligente tendo como centro os pequenos pecuaristas da Amazônia.

### **V.6.1 Conceito da Construção do Big Data / IA**

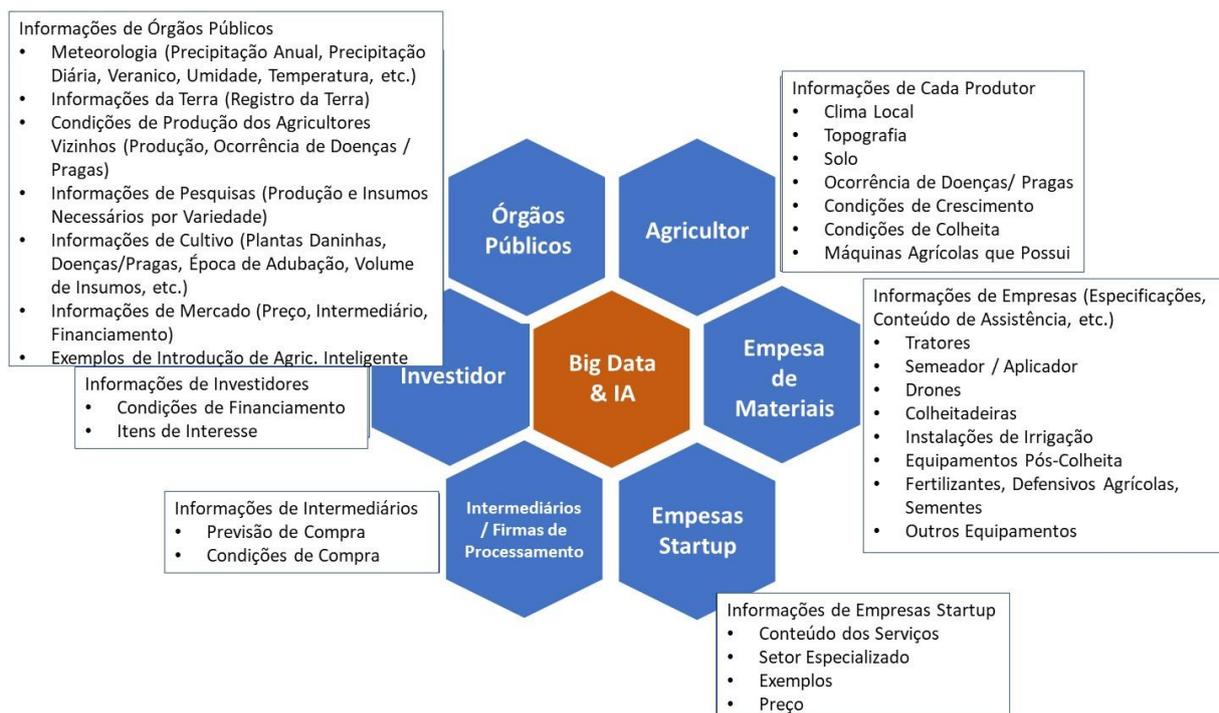
A agropecuária brasileira tem estrutura bipolar (empresarial e tradicional), e para o Brasil contribuir para a estrutura de oferta e demanda de alimentos mundial e ao mesmo tempo promover a conservação da Amazônia, é necessário disseminar também para os pequenos e médios agricultores a agricultura inteligente que tem como alcance os grandes agricultores empresariais atualmente daqui para frente. No entanto, os pequenos e médios agricultores não possuem recursos nem tecnologia para realizar isso, assim não tem escolha em depender das funções de órgãos públicos. Contudo, a estrutura é feita para que a função dos órgãos públicos seja construir sistemas, e a execução atribuída às empresas privadas. Assim é difícil no presente governo investir na construção de um sistema deste tipo.

Daqui para frente, para que os pequenos e médios produtores introduzam a agricultura inteligente, é necessário avaliar medidas de construção do sistema através da vitalidade dos recursos privados.

Propõe-se criar a plataforma Big Data que gerencia todas as informações relacionadas à agropecuária utilizando o sistema PPI, construir por concessão, onde um grupo constituído por produtores, empresas de materiais, empresas startup, intermediários, investidores e órgãos públicos inserem informações de cada um no sistema, e a análise destes dados seriam realizadas utilizando IA analisando as informações gerais. Seria utilizado o sistema de cadeia de blocos nas informações individuais para que não possam ser modificadas a não ser pelo fornecedor das informações.

A seguinte figura apresenta a proposta de construção da plataforma Big Data / IA.

## Proposta de Construção de Big Data / Plataforma IA



Fonte: Equipe de estudo

Cada pessoa inseriria as informações abaixo como informações a serem inseridas e compartilharia as informações. O IA analisaria estas informações, e cada beneficiário analisaria os itens que tem interesse e publicaria as informações.

O usuário deste sistema deverá renovar sempre as seguintes informações como medida para construção do Big Data. Por exemplo, renova-se sempre as informações indicadas na seguinte tabela e faz-se com que o sistema opere sempre com dados renovados.

Itens a serem inseridos no Big Data por Componente

	Itens a serem inseridos no Big Data (Exemplo)
Produtor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informações da terra (solo, relevo, água no solo, etc.)</li> <li>• Calendário agrícola</li> <li>• Produção</li> <li>• Informações técnicas adquiridas na agricultura (uso de produtos químicos e fertilizantes)</li> <li>• Informações de ocorrência de doenças / pragas</li> <li>• Informações do material usado na produção</li> <li>• Condições de posse de máquinas / equipamentos agrícolas</li> <li>• Outros</li> </ul>
Empresa de Materiais	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informações de técnicas de cultivo</li> <li>• Informações de sementes</li> <li>• Informações de fertilizantes</li> <li>• Informações de máquinas agrícolas</li> <li>• Resultados de pesquisa sobre materiais (produção, resultado econômico)</li> </ul>
Empresas Startup	<ul style="list-style-type: none"> <li>• História da empresa startup</li> <li>• Exemplo de assistência</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exemplo de análises</li> <li>Knowhow que a empresa startup possui</li> </ul>
Intermediário / Empresa Processadora	<ul style="list-style-type: none"> <li>Experiência de compra</li> <li>Variação de preços</li> <li>Exemplo de contrato de compra</li> <li>Localização do silo</li> <li>Medidas de originação</li> </ul>
Investidor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Informação de recursos (condição de financiamento, limite de financiamento, etc.)</li> <li>Recursos</li> </ul>
Órgão Público	<ul style="list-style-type: none"> <li>Legislação</li> <li>Procedimento (rastreadibilidade, procedimento de registro do produtor, etc.)</li> <li>Condição de produção</li> <li>Condição de comercialização</li> <li>Método de taxaço</li> </ul>

Fonte: Equipe de estudo

O sistema pretende solucionar os seguintes problemas com estas medidas.

- Falta de compartilhamento de informações;
- Falta de automação no ordenamento das informações coletadas;
- Falta de informações meteorológicas precisas a nível de cada propriedade;
- Atraso no conhecimento de informações de doenças / pragas;
- Inexistência de conectividade de informações

Além disso, será construído para o IA poder oferecer as seguintes análises / informações colocando funções de análise neste sistema renovando as informações.

Por exemplo, caso consiga oferecer as análises / informações abaixo através deste Big Data, se colocaria as capacidades abaixo neste Big Data & IA, e através deste sistema IA utilizaria este Big Data para relatar os trabalhos / serviços abaixo aos beneficiários.

#### Serviços IA (Proposta)

	Itens de Julgamento IA
Produtor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Integração / análise de informações da terra de acordo com a necessidade, mapeamento;</li> <li>Calendário agrícola por agricultor;</li> <li>Método agrícola adequado por agricultor;</li> <li>Condições de ocorrência de doenças / pragas;</li> <li>Informações de materiais de produção;</li> <li>Condições de empresas startup;</li> <li>Condições de uso de máquinas / equipamentos agrícolas dos agricultores vizinhos;</li> <li>Condições do mercado / preço;</li> <li>Informações de investidores e empresas intermediárias</li> </ul>
Empresa de Materiais	<ul style="list-style-type: none"> <li>Informações dos agricultores (capacidade financeira, capacidade de expansão, etc.);</li> <li>Elaboração de estratégia de negócios.</li> </ul>
Empresas Startup	<ul style="list-style-type: none"> <li>Informações do agricultor (quem precisa de assistência);</li> <li>Apresentação de proposta de assistência através de uso de informações;</li> <li>Elaboração de estratégias de negócios;</li> </ul>
Intermediário / Empresa Processadora	<ul style="list-style-type: none"> <li>Informações dos agricultores;</li> <li>Condições de estoque de produtos;</li> <li>Condições do mercado;</li> <li>Elaboração de estratégia de negócios;</li> </ul>

Investidor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informações do mercado de investimentos;</li> </ul>
Órgão Público	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Condições de avanço da agricultura e gerenciamento variado;</li> <li>• Informações das melhorias das legislações necessárias;</li> <li>• Conhecimento das condições de produção;</li> <li>• Conhecimento das condições de comercialização;</li> <li>• Taxação;</li> <li>• Publicação transparente e clara de informações.</li> </ul>

Fonte: Equipe de estudo

As características deste sistema são as seguintes.

1. O produtor se responsabiliza pela inserção das informações, mas o uso deste sistema é gratuito;
2. Para as empresas privadas (empresas de materiais, empresas startup, intermediários, empresas de processamento, investidores) utilizarem o sistema, deverão pagar o equivalente ao recurso de operação obtido no lucro dos custos de operação deste sistema;
3. Os órgãos públicos, como até agora, publicarão as informações, e irão inserir estas informações no Big Data.

No entanto, será necessário solucionar problemas técnicos e operacionais daqui para frente, para que possa realizar o conceito acima.

(Problemas Técnicos)

1. Método e inserção / ordenamento das informações dos produtores (como os produtores irão inserir as informações?)
2. Como elevar a precisão das informações a serem inseridos?
3. Como ordenar a grande quantidade de informações?
4. Como aumentar a segurança das informações?
5. Como manejar as informações regionais?
6. Como é automatizado, como analisar informações de pesquisa /técnicas, e será possível otimizar (época de irrigação / sementeira / aplicação, volume de fertilizante) para a automação ?
7. Como fazer para o agricultor conseguir usar tecnologia de ponta? (principalmente pequenos e médios agricultores)

(Problemas Operacionais)

1. Será necessária a participação de vários órgãos, mas construir o sistema em cooperação ?
2. Como fazer para recolher investimentos necessários?
3. Como construir o sistema com a participação de vários órgãos ?
4. Legislação necessária para a operação
5. Como fazer para que empresas privadas que possam contribuir para a construção destes dados terem interesse ?
6. Como os produtores que não possuem recursos poderiam participar deste sistema ?
7. Como fazer para que os produtores participem?

Este conceito é possível para todo o país e também para os governos dos estados. No caso

dos estados, considera-se que seria relativamente fácil realizar para o Mato Grosso por ter já avançado em introduzir tecnologias de ponta.

### **V.6.2 Conceito de Promoção da Pecuária Inteligente para os Pequenos Pecuáristas da Amazônia**

Existem muitos micro-pecuaristas com atividade produtiva na região amazônica. Os agricultores realizam a pecuária tradicional e para manter os pastos tem o costume de realizar queimadas. Estas queimadas são o principal motivo dos incêndios da floresta amazônica. A maioria dos agricultores sofrem de pobreza. Para evitar o desmatamento da floresta amazônica, é indispensável medidas de assistência para que os micro / pequenos agricultores, que realizam a pecuária, tenham renda suficiente para viver em suas próprias terras. No entanto, vale enfatizar que estes produtores também tem a obrigação de conservar 80% de suas propriedades.

É necessária a introdução de medidas para aumentar a renda dos produtores que atuam na área de vegetação amazônica o suficiente para poderem viver.

1. Promoção da intensificação da pecuária (construção de currais, método de produção por silagem, técnicas de criação, etc.);
2. Promoção de métodos combinados da agropecuária (objetivando assegurar ração);
3. Assistência nos preços dos produtos (carne bovina e produtos típicos da Amazônia);
4. Introdução de sistema que indique que foi colhido na área de vegetação amazônica (rastreadabilidade);
5. Construção de um sistema que permita obter ração / pasto normalmente.

A área média que os agricultores da área de vegetação amazônica possuem é de aproximadamente 50 ha, onde 10 ha são utilizáveis e 40 ha são a parte obrigatória de conservação. Para se viver destes 10 ha é necessário aumentar o número de gado, assim é necessário mudar o método extensivo de até agora para uma pecuária intensiva que inclui a produção de ração.

Este conceito tem como alvo os pequenos e médios agricultores (aproximadamente 900 mil famílias) que tem atividades na área de vegetação amazônica com as seguintes assistências para introduzir a agricultura inteligente.

1. Conhecimento da realidade dos produtores (uso da terra, situação atual da pecuária, espécie criada, técnica de criação, etc.);
2. Proposta de método intensivo de cultivo (propor métodos agrícolas que possibilite mudar a pecuária extensiva para intensiva);
3. Avaliar a possibilidade de execução com base em métodos agrícolas intensivos (financeiramente, tecnicamente, comercialmente);
4. Avaliar a possibilidade de assistência financeira;
5. Avaliar medidas de assistência para comercialização nesta área (por exemplo, certificação amazônica);
6. Análise de fatores ambientais para a introdução da pecuária inteligente (rede de comunicação, possibilidade de assistência de empresas startup, existência de investidores, existência de empresas de carne, etc.);

7. Análises de fatores técnicos para a introdução da pecuária inteligente (condições de recepção de novas técnicas pelos produtores);
8. Análise de fatores para a rastreabilidade e análise da possibilidade de execução;
9. Avaliação dos componentes para criar um sistema de agricultura inteligente (produtores, empresas de venda de materiais, empresas de carne, ONG, etc.);
10. Projeto da plataforma;
11. Definição das diretrizes de operação / manutenção / gerenciamento da plataforma;
12. Elaboração do edital de licitação.

O objetivo desta proposta é promover a introdução da pecuária intensiva como método agrícola dando importância ao meio ambiente para os produtores da área de vegetação amazônica, que possuem a obrigação de proteger 80% da propriedade. Como parte disso, se criará um sistema de certificação amazônica, e como na agricultura orgânica em que os consumidores compram produtos orgânicos certificados, criaria um sistema em que estabelece o certificado amazônico, onde os consumidores com alta consciência na proteção ambiental comprariam os produtos com este certificado. Ao mesmo tempo, se criaria um sistema de agricultura inteligente que estabeleceria uma estrutura de produção mais barata. Junto, fortaleceria o sistema de rastreabilidade para conseguir fazer o consumidor tranquilo.