

# Nota Técnica

**Nº 29**

---

**Dirur**

Diretoria de Estudos e Políticas Regionais,  
Urbanas e Ambientais

Junho de 2022

## INDICADORES DE PRODUTIVIDADE E SUSTENTABILIDADE DO SETOR AGROPECUÁRIO BRASILEIRO

José Eustáquio Ribeiro Vieira Filho



## Governo Federal

### Ministério da Economia

Ministro Paulo Guedes

# ipea

Instituto de Pesquisa  
Econômica Aplicada

Fundação pública vinculada ao Ministério da Economia, o Ipea fornece suporte técnico e institucional às ações governamentais – possibilitando a formulação de inúmeras políticas públicas e programas de desenvolvimento brasileiros – e disponibiliza, para a sociedade, pesquisas e estudos realizados por seus técnicos.

#### Presidente

Erik Alencar de Figueiredo

#### Diretor de Desenvolvimento Institucional

André Sampaio Zuvanov

#### Diretor de Estudos e Políticas do Estado, das Instituições e da Democracia

Flavio Lyrio Carneiro

#### Diretor de Estudos e Políticas Macroeconômicas

Marco Antônio Freitas de Hollanda Cavalcanti

#### Diretor de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais

Nilo Luiz Saccaro Júnior

#### Diretor de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação e Infraestrutura

João Maria de Oliveira

#### Diretor de Estudos e Políticas Sociais

Herton Ellery Araújo

#### Diretor de Estudos e Relações Econômicas e Políticas Internacionais

Paulo de Andrade Jacinto

#### Assessor-chefe de Imprensa e Comunicação (substituto)

João Cláudio Garcia Rodrigues Lima

Ouvidoria: <http://www.ipea.gov.br/ouvidoria>

URL: <http://www.ipea.gov.br>

© Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – ipea 2022

## EQUIPE TÉCNICA

### José Eustáquio Ribeiro Vieira Filho

Técnico de planejamento e pesquisa na Diretoria de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais (Dirur) do Ipea; e professor de economia do Ibmec e do Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada da Universidade Federal de Viçosa (UFV). *E-mail:* <jose.vieira@ipea.gov.br>.

---

DOI: <http://dx.doi.org/10.38116/ntdirur29>

As publicações do Ipea estão disponíveis para *download* gratuito nos formatos PDF (todas) e EPUB (livros e periódicos). Acesse: <<http://www.ipea.gov.br/portal/publicacoes>>.

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e inteira responsabilidade dos autores, não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada ou do Ministério da Economia.

É permitida a reprodução deste texto e dos dados nele contidos, desde que citada a fonte.  
Reproduções para fins comerciais são proibidas.

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	5
2 DIAGNÓSTICO SETORIAL.....	6
3 INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE PRODUTIVA E AMBIENTAL.....	11
4 CONSIDERAÇÕES PARA POLÍTICAS PÚBLICAS.....	14
REFERÊNCIAS.....	14
ANEXO A.....	16



Esta nota técnica tem por objetivo fazer uma síntese do quadro produtivo do setor agropecuário brasileiro nos últimos quinze anos, assim como apresentar indicadores de produtividade e sustentabilidade. O agronegócio<sup>1</sup> é representativo no produto interno bruto do país, na dinâmica do comércio internacional, bem como na geração de empregos na economia (Fishlow e Vieira Filho, 2020).

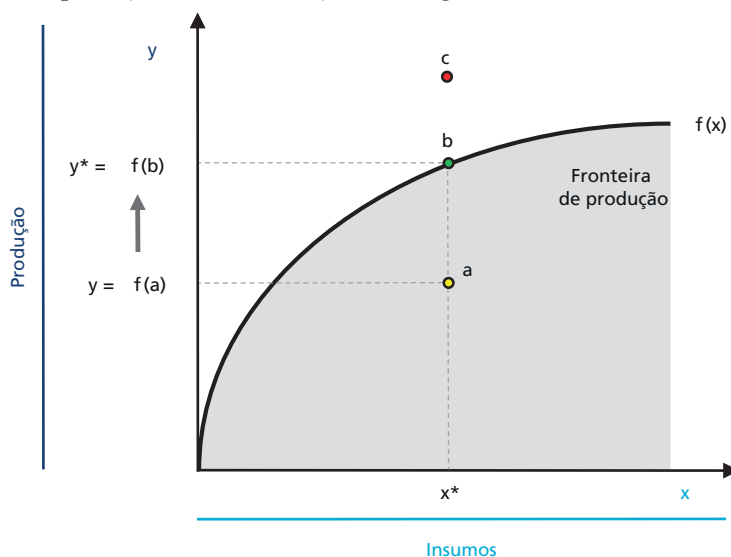
De 2006 a 2021, a participação do agronegócio na produção nacional passou de 23,4% para 27,4% (Cepea, 2022). Nesse mesmo período, a balança comercial do agronegócio foi superavitária, enquanto o saldo entre exportações e importações dos demais setores de atividade econômica foi deficitário. Nesse sentido, a balança comercial do agronegócio saltou de US\$ 42,6 bilhões, em 2006, para um valor exportado de US\$ 105,0 bilhões, em 2021. As exportações do agronegócio representaram, em média, cerca de 42% do total exportado nacionalmente, enquanto as importações deste setor ficaram em 8%.<sup>2</sup> Em relação ao mercado de trabalho, a população ocupada no agronegócio está em torno de 19 milhões de trabalhadores, o que representa cerca de 20% do total no país.<sup>3</sup>

O grande desafio que se coloca é o de manter o crescimento produtivo deste setor aliado às questões de sustentabilidade, inclusive a ambiental. Não há dúvidas, por exemplo, que o combate ao desmatamento demanda a intensificação tecnológica das atividades agropecuárias, o cumprimento da legislação (Código Florestal), assim como o uso de políticas e instrumentos que fomentem a atividade produtiva (extensão, pesquisa, crédito e seguro rurais, por exemplo) e que viabilizem o pagamento por serviços ambientais. O agricultor produz alimento, preserva recursos hídricos e retorna serviços ambientais à sociedade.

O conceito de intensificação tecnológica utilizado nesta nota técnica pode ser compreendido em uma curva ou fronteira de produção. Pode-se dizer que a fronteira de produção, dada uma certa tecnologia, apresenta a quantidade produzida  $Y$  como função da combinação requerida de insumos  $X$ . No gráfico 1, tem-se a combinação de insumos (capital, terra, trabalho, fertilizantes, defensivos etc.) no eixo  $x$  e a resposta produtiva no eixo  $y$ . É possível especificar três pontos:  $a$ ,  $b$  e  $c$ . O ponto  $a$  é aquele que representa a ineficiência produtiva, pois, diante da combinação dada de insumos  $x^*$ , seria possível atingir o potencial de produção  $y^*$ , mas se produz apenas  $y$ . Neste ponto, pode-se aumentar a produção sem que demande mais insumos. No ponto  $b$ , a economia encontra-se no grau máximo de eficiência produtiva, uma vez que se extrai o potencial produtivo  $y^*$  com a combinação dada de insumos  $x^*$ . Este ponto está na fronteira tecnológica de produção. Por fim, a situação descrita pelo ponto  $c$ , dada a tecnologia existente, é inviável. Não se pode produzir mais do que seja permitido, ou seja, acima do potencial produtivo  $y^*$ .

GRÁFICO 1

Curva ou fronteira de produção e a intensificação tecnológica



Elaboração do autor.

1. Entende-se por agronegócio toda a cadeia produtiva relacionada à produção agropecuária, incluindo setores à montante e à jusante (insumos, agropecuária, indústria e serviços). Deve-se observar que, ao longo desta nota técnica, serão tratados de indicadores relacionados ao setor agropecuário, mas que possam impactar toda a cadeia produtiva do agronegócio.

2. Disponível em: <<https://bit.ly/3JU2yJZ>>. Acesso em: 15 mar. 2022.

3. Para mais informações, acessar o link: <<https://bit.ly/3xF5O9M>>. Acesso em: 15 mar. 2022.

Compreendendo esta dinâmica nestas três situações, quando se falar que a produção está perto da eficiência produtiva, pressupõe-se estar em um ponto mais próximo da máxima eficiência técnica (ET) – ou um ponto perto de  $b$ . Ou seja, a eficiência produtiva será maior quanto mais próximo estiver da curva ou fronteira de produção. Ao se referir em máxima ET, mantida a tecnologia constante, pressupõe-se a combinação dada de insumos que maximiza a produção, de um lado, e minimiza os custos produtivos, de outro. Supondo que  $y^*$  é o potencial máximo de produção e  $x^*$  é a combinação dada de insumos, a ET no ponto  $a$  é definida por  $ET = y/y^*$ . Logo, a eficiência produtiva e técnica é uma medida que mede a distância do ponto em relação à fronteira de produção. Os diversos estudos aqui apresentados<sup>4</sup> analisaram modelos de fronteira estocástica de produção e, assim, os resultados devem ser interpretados à luz das questões discutidas neste trabalho.

Feres e Ferreira (2020) mostraram que a taxa de lotação das pastagens (cabeças de bovino por hectare de pastagem) ficou estagnada entre 2006 e 2017, muito em conta pela expansão da produção pecuária em áreas não tradicionais. A situação mostrou-se ainda mais preocupante pela queda na taxa de lotação no Centro-Oeste e no Norte, regiões que incorporam os eixos de expansão pecuária no Brasil. A retomada do crescimento da taxa de lotação é, portanto, uma das condições necessárias para aumentar a eficiência produtiva do setor pecuário.

Intensificar a agropecuária e aumentar a produtividade são objetivos para se obter a redução do desmatamento e o contínuo aumento da produção sustentável de alimentos. Pretende-se, desse modo, extrair o máximo de produto, dada a combinação de insumos. Quanto mais próxima estiver a produção agropecuária da fronteira tecnológica, maior será a eficiência produtiva e técnica do sistema, assim como maior será a intensificação tecnológica.

Nesse sentido, é importante implementar políticas de intensificação da atividade agropecuária no Brasil. A agenda da sustentabilidade produtiva se mostra prioritária, seja para os produtores, seja para maior inserção do país nos mercados internacionais. No geral, o Brasil vem fazendo o seu esforço produtivo e tecnológico. De um lado, há a expansão da produtividade via políticas públicas com baixo grau de subsídio econômico. De outro, criam-se instrumentos, tais como o Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura (Plano ABC) e o Código Florestal, que possam garantir o uso eficiente dos recursos escassos, assim como políticas públicas que estimulem práticas mais sustentáveis, como a integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF).

## 2 DIAGNÓSTICO SETORIAL<sup>5</sup>

### 2.1 Produtividade

Conforme Gasques *et al.* (2020), entre os dois últimos levantamentos censitários (2006 e 2017), a taxa média de crescimento do produto agropecuário foi de 3,29%. Tal crescimento tem ocorrido com intensificação produtiva, tendo o uso de insumos modernos crescido a uma taxa anual de 1%. Assim, a produtividade total dos fatores (PTF)<sup>6</sup> cresceu anualmente a 2,21% entre 2006 e 2017. Essa taxa é mais alta, por exemplo, que a dos Estados Unidos, a qual cresceu a 1,21% anualmente, e do que a taxa mundial, que foi de 1,71% ao ano no mesmo período. Os dados mostraram também que os investimentos em pesquisa agropecuária impactam no crescimento da produtividade.

4. Ver Feres e Ferreira (2020); Vieira Filho, Gasques e Ransom (2020); Ferreira e Vieira Filho (2020); Reyna, Braga e Morais (2020); Ramos e Vieira Filho (2020); e Costa, Vizcaino e Costa (2020).

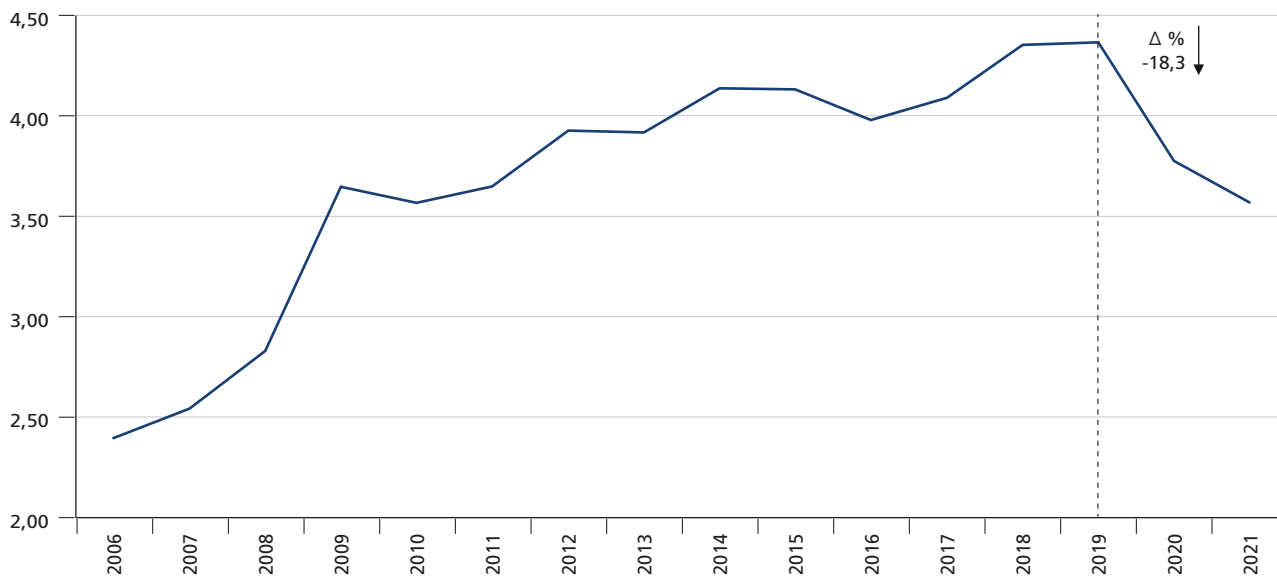
5. Esta seção é baseada no documento que avaliou o Censo Agropecuário 2017, sendo o relatório mais atualizado em estatísticas censitárias com o uso dos microdados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Para uma consulta mais detalhada, confira Vieira Filho e Gasques (2020).

6. É uma medida que procura mostrar o quanto se produz para cada unidade investida de insumos. Em linhas gerais, a PTF é calculada de forma residual entre a diferença do crescimento do índice de produto e do crescimento do índice de insumos. O crescimento do produto que não for explicado pelo crescimento dos insumos será atribuído ao crescimento da PTF, ou tecnologia.

GRÁFICO 2

## Orçamento da Embrapa em valores reais (2006-2021)

(Em R\$ 1 bilhão)



Fonte: Embrapa (2022).

Obs.: Embrapa – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.

Contudo, a partir de 2019, observou-se uma redução do orçamento da Embrapa, com uma variação percentual negativa de 18,3% (gráfico 2). É importante avaliar, daqui para frente, se esta redução dos investimentos em pesquisa agropecuária afetará a produtividade setorial. É importante também, caso necessário, definir uma estratégia para que as Unidades da Federação não desmontem as suas instituições estaduais de pesquisas agropecuárias, visto que tais instituições fazem parte do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA)<sup>7</sup> do Brasil.

## 2.2 Tecnologia

A manutenção da trajetória de crescimento dependerá de investimentos em pesquisa agropecuária, mas também na reestruturação do SNPA para um moderno sistema nacional de inovação.<sup>8</sup> Fishlow e Vieira Filho (2020) e Vieira Filho, Gasques e Ransom (2020) analisaram o potencial da inovação para a expansão da produção agropecuária e concluíram que a tecnologia – para um aumento de 100% do valor bruto da produção (VBP) – foi responsável por cerca de 60% do crescimento produtivo.

Em 2017, os dados do Censo Agropecuário mostraram que o percentual de estabelecimentos que obtiveram orientação técnica foi muito baixo para o Brasil (20,7%), ligeiramente melhor para a agricultura comercial (27,8%) e muito baixo para a agricultura familiar (18,7%). No Censo Agropecuário 2006, 77,9% dos estabelecimentos declararam não recebido orientação técnica de nenhuma fonte, pública ou privada, naquele ano. Em 2017, esse percentual aumentou para 79,8%.

O percentual de estabelecimentos sem orientação técnica também varia muito entre os estados e as regiões. No Norte e no Nordeste, que concentram mais da metade dos estabelecimentos de agricultura familiar, em todos os estados, mais de 80% dos estabelecimentos não tiveram orientação técnica, e em alguns estados esse percentual chegou a 95%. Entre os estabelecimentos que receberam orientação técnica em 2017, também variou muito entre os estados a origem do serviço. Enquanto no Sul a orientação recebida do sistema cooperativista teve grande importância, no Nordeste foram mais importantes os serviços públicos de assistência técnica e extensão rural (Peixoto, 2020).

7. Pela Portaria nº 193, de 7 de agosto de 1992, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), o governo brasileiro instituiu o SNPA, autorizado pela Lei Agrícola (Lei nº 8.171, de 17 de janeiro de 1991). O SNPA procura compatibilizar as estratégias de pesquisa agropecuária com as políticas de desenvolvimento. Este sistema é constituído pela Embrapa e suas unidades, pelas organizações estaduais de pesquisa agropecuária (Oepas), por universidades e institutos de pesquisa de âmbito federal e estadual, bem como por outras organizações, públicas e privadas, vinculadas à atividade de pesquisa agropecuária.

8. Com as transformações econômicas desde os anos 1990, há a necessidade de se repensar o modelo de pesquisa e inovação do setor. Em 29 de setembro de 2021, o Ipea participou da Audiência Pública da Comissão de Agricultura e Reforma Agrária (CRA) do Senado Federal para debater o SNPA e a criação de uma rede digital de pesquisa agropecuária. Para os principais desafios, este debate pode ser assistido no *site* do Senado Federal, disponível em: <<https://bit.ly/3xwkmZc>>.

No geral, o último levantamento censitário revelou uma melhora quanto ao grau de escolaridade dos dirigentes, tanto na agricultura comercial quanto na agricultura familiar. Em 2006, apenas 6,3% dos dirigentes de agricultura familiar tinham ensino médio ou superior; em 2017, o indicador passou para 14,7%. A agricultura comercial também demonstrou melhora na escolaridade: de 25,2% de dirigentes com nível médio ou superior em 2006, passando para 39,1% em 2017. Entretanto, ainda persistem grandes desafios nessa área, pois 15,5% dos informantes declararam nunca ter frequentado a escola, 12,6% frequentaram apenas a classe de alfabetização e 23,8% concluíram apenas o antigo ensino primário. Portanto, metade dos informantes dos estabelecimentos não tem na instrução formal requisitos básicos para a implementação de uma intensificação tecnológica da produção.

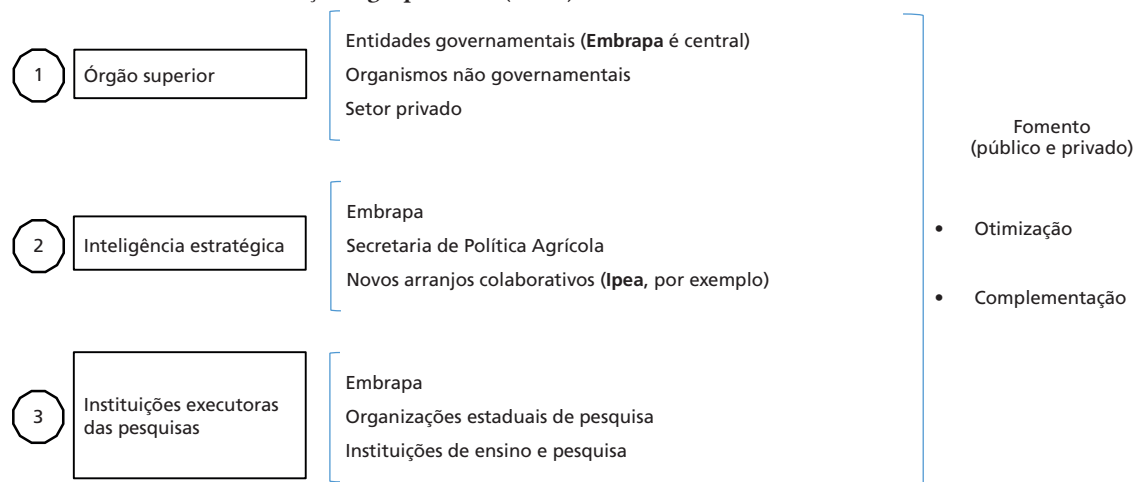
De 2006 a 2017, os indicadores mostraram percentual elevado de estabelecimentos com energia elétrica, 69,5% e 83,1%, respectivamente. Ampliou-se a irrigação, ao passar de 4,5 milhões de hectares irrigados, em 2006, para 6,7 milhões de hectares. O acesso à internet cresceu de 1,5% para 12,1% entre os estabelecimentos agropecuários, um aumento acima de oito vezes em uma década. Estes números são positivos, mas ainda pequenos diante do potencial e da demanda existentes.

Embora existam iniciativas de renovação institucional, a exemplo da criação de uma rede de pesquisa digital, da disponibilização de dados abertos de diferentes instituições e da reestruturação do SNPA, é importante repensar o modelo de operação de forma mais aprofundada. Como analisado por Ransom, Amaral e Vieira Filho (2021), as instituições do sistema de inovação da agricultura precisam ser mais ágeis, para que a interação entre o contexto da ciência básica e aplicada ocorra da forma mais dinâmica, para mercado e agricultores. É preciso conhecer e desenvolver mecanismos de agilidade para o desenvolvimento de tecnologias para o agronegócio.

A estrutura institucional pode se basear no modelo de um Sistema Nacional de Inovação Agropecuária (SNIA). Nesse sentido, a figura 1 apresenta uma sugestão de arcabouço, no qual o sistema seria dividido em três níveis: i) o órgão superior, no qual a liderança da Embrapa é central; ii) o órgão de inteligência estratégica, no qual novos arranjos colaborativos podem se dar, a exemplo do papel do Ipea, na avaliação e na elaboração de políticas públicas voltadas para o fomento do setor agropecuário; e iii) as instituições executoras da pesquisa agropecuária – Embrapa, Oepas e instituições de ensino e pesquisa.

FIGURA 1

Sistema Nacional de Inovação Agropecuária (SNIA)



Elaboração do autor.

A Emenda Constitucional (EC) nº 109 inseriu no § 16 do art. 37 a importância da avaliação pública, apontando que “os órgãos e entidades da administração pública, individual ou conjuntamente, devem realizar *avaliação das políticas públicas*, inclusive com *divulgação do objeto* a ser avaliado e dos *resultados alcançados*, na forma da lei” (Brasil, 2021, grifo nosso). É necessário que haja sinergia, por exemplo, das políticas elaboradas pelo Mapa com a Embrapa e com instituições parceiras, como é o caso do Ipea e de universidades com foco no desenvolvimento da pesquisa agropecuária, a exemplo da Universidade Federal de Viçosa (UFV), da Universidade Federal de Lavras (Ufla), bem como da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq). O sistema deverá ser capaz de, conjuntamente, elaborar, reformular e avaliar as políticas públicas.



Nesse sentido, a integração de bases de dados de diferentes instituições é um pré-requisito. Assim, faz-se urgente o cruzamento de bases de dados do IBGE, do Banco Central do Brasil (BCB), do Mapa, da Embrapa e das demais instituições com informação estratégica voltada para o setor. Tal integração deve ser uma iniciativa de Estado, e não de um órgão ou entidade em particular. Em dezembro de 2021, o Ipea organizou o I Painel de Cadeias Agropecuárias e Dados Abertos, pertencente ao 5º Plano de Ação Brasileiro para Governo Aberto,<sup>9</sup> que é gerenciado pela equipe de Governo Aberto da Controladoria-Geral da União (CGU). O grupo de trabalho, que envolve diferentes instituições, tais como o próprio Ipea, a CGU, o Mapa, a Embrapa, a Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), entre outras instituições, busca aprofundar o debate em torno do compromisso de “cadeias agropecuárias e dados abertos”, com o objetivo de promover maior abertura e integração de diversas bases de dados.

Nos arranjos colaborativos, a EC nº 95/2016, conhecida como Teto de Gastos, veio como forma de equilibrar o gasto público, por meio da sustentabilidade das despesas públicas, as quais cresceram bastante nos últimos governos. Uma das consequências imediatas foi a restrição das despesas públicas com pessoal, as chamadas despesas de custeio, impactando nas nomeações de novos servidores pelos órgãos públicos do Executivo, do Legislativo e do Judiciário. Em momentos de cortes orçamentários, soluções inteligentes devem ser estruturadas.

Em 2020, a criação do Núcleo de Estudos de Economia Agrícola (ne<sup>2</sup>agro) do Ipea e do Mapa procurou oferecer assessoria técnica aos gestores públicos (Vieira Filho, 2020a). Este foi um programa de ótimo custo-benefício e bem-sucedido. O resultado foi a elaboração de um diagnóstico atualizado<sup>10</sup> do setor, com 28 estudos, e a participação de 64 pesquisadores de diferentes instituições. Pode-se dizer que esta experiência seria um *microambiente*. Com o Projeto de Lei nº 6.417/2019, do Senado Federal, que discute a organização do SNIA, parcerias institucionais e arranjos colaborativos inteligentes podem alcançar um *macroambiente*, oferecendo informações estratégicas aos gestores públicos e disseminando novos conhecimentos aos agricultores em geral.

### 2.3 Armazenagem e infraestrutura

O processo de interiorização e expansão da agropecuária brasileira não foi acompanhado de um incremento expressivo da capacidade armazenamento e de extensão de rodovias. A agropecuária brasileira apresenta uma ET de 94,6% em 2017, o que indica que a produção agropecuária, em média, está 5,4% abaixo do potencial considerando a quantidade corrente de uso de bens capital, terra, trabalho e demais insumos. Isso indica um potencial no aumento da produção.

Ferreira e Vieira Filho (2020) mostraram que a capacidade de armazenagem, medida em toneladas por hectare, tem relação positiva com a ET, sendo que um aumento de 0,1 t/ha na capacidade de armazenagem eleva, em média, a produção em 2,31%. Ademais, o aumento na densidade de estradas em 0,01 km por km<sup>2</sup> eleva a produção em 1,25%. Tais resultados demonstram o papel de investimentos em infraestrutura logística para o incremento da produção e da produtividade da agropecuária brasileira.

### 2.4 Uso de defensivos

Reyna, Braga e Moraes (2020) verificaram se o uso de defensivos torna os produtores do setor agropecuário brasileiro mais eficientes. Para tanto, definiram-se as fazendas representativas – que seriam aquelas que representam as características médias dos municípios, classificando-as entre intensivas e não intensivas no uso de defensivos. O principal resultado mostrou que as fazendas intensivas no uso do defensivo eram mais eficientes quando comparadas às não intensivas. Estas tiveram uma ET média de 59,7%, enquanto nas fazendas intensivas a eficiência foi de 77,2%.

Olhando para as regiões do Brasil, constatou-se que, em quase todas, as fazendas intensivas foram as mais eficientes, exceto no Norte. Outros resultados mostraram que o acesso à assistência técnica reduzia o nível de ineficiência produtiva, principalmente nas fazendas intensivas. O recebimento de orientação, via política de assistência técnica e extensão rural, por exemplo, é visto como um fator que auxilia aos produtores a utilizarem seus recursos produtivos de forma mais eficiente.

Além disso, participar de uma cooperativa também produziu benefícios em termos de ET. Ser membro de uma cooperativa aumenta o nível de ET das fazendas representativas intensivas. O mecanismo por trás desse aumento é o acesso às informações. Os produtores que participam de cooperativas possuem acessos a serviços de extensão e a diversas informações sobre crédito rural e novas tecnologias.

9. Para mais detalhes sobre o 5º Plano de Ação Brasileiro, acessar o link: <<https://bit.ly/3rzjUWk>>.

10. Este diagnóstico, intitulado *Uma jornada pelos contrastes do Brasil* (Vieira Filho e Gasques, 2020), pode ser acessado no site do Ipea. Disponível em: <<https://bit.ly/37xnHMO>>.

## 2.5 Concentração produtiva

O padrão de concentração de renda pouco se alterou entre os Censos Agropecuários 2006 e 2017. De um lado, conforme analisado por Vieira Filho (2020b), em 2017, 9% dos estabelecimentos mais ricos participavam com aproximadamente 85% do VBP. De outro, no mesmo ano, 69% dos estabelecimentos mais pobres (sendo três quartos desse percentual de agricultura familiar e muitos concentrados no Nordeste) foram responsáveis por apenas 4% do VBP.

Ao avaliar a desigualdade produtiva, os pressupostos de que a concentração estaria associada aos maiores tamanhos de área e aos estratos de renda mais elevados não se verificaram. O índice de Gini da produção foi tão elevado em termos de área quanto de renda. Os estabelecimentos pequenos, assim como produtores mais pobres, mostraram-se tão desiguais ou concentrados, se comparados à produção de maior escala e aos agentes mais ricos.

Muito embora políticas de transferência de renda tenham diminuído o êxodo rural nas regiões mais pobres, como o Nordeste, o maior crescimento econômico ainda se deu em regiões tradicionais, a exemplo do Sul e do Centro-Oeste, e esta desigualdade regional demanda a realização de mais estudos, que apontem as causas e suas soluções. A dualidade na produção ainda se manteve, embora tenha ocorrido um aumento da renda bruta em todos grupos de estabelecimentos produtivos.

## 2.6 Agricultura familiar

Helfand, Costa e Soares (2020) buscaram avaliar a agricultura familiar em duas dimensões: i) o tamanho em termos de área; e ii) a escala de produção relacionada ao VBP. Essa abordagem procurou compreender o futuro dos pequenos e médios produtores, na tentativa de identificar fatores que poderiam estimular a competitividade desse grupo, com o intuito de elevar a renda e reduzir a pobreza.

Os dados censitários mostraram que os pequenos e médios produtores não estão desaparecendo. A fração de estabelecimentos com menos de 100 ha está em torno de 90% do total de estabelecimentos agropecuários e este percentual não se alterou ao longo das últimas décadas. O número de estabelecimentos com mais de 1 mil hectares vem aumentando desde a década de 1970, saindo de 48 mil para 51 mil. Verificou-se, em contrapartida, que a parcela da produção gerada por grandes estabelecimentos, com área acima de 1 mil hectares, triplicou entre 1975 e 2017, indo de 14% para 41%.

Ao focar no tamanho (hectares) e na escala de produção (valor da produção), verificou-se que apenas 641 mil (12,6%) estabelecimentos agropecuários produziram acima de 10 salários mínimos mensais em 2017. Este grupo foi denominado como grande escala. Cerca de 88% dos estabelecimentos desse grupo tinha área inferior a 500 ha, o que evidencia a presença de pequenos e médios estabelecimentos com alta escala produtiva. O grupo de grande escala foi responsável por cerca de 89% do valor da produção agropecuária em 2017. Quase a metade do valor da produção deste grupo foi produzido em estabelecimentos com menos de 500 ha.

Analisaram-se, também, os pequenos e médios estabelecimentos (com 5 ha a 500 ha). Para este grupo, verificou-se que os produtores que conseguiram escala produtiva eram intensivos em mecanização, utilizando mais adubos e defensivos. Além disso, estes participavam mais de cooperativas, acessando mais crédito e orientação técnica. Esses produtores também possuíam maior grau de escolaridade comparativamente aos estabelecimentos de baixa escala produtiva. Pode-se concluir que, mesmo na agricultura familiar, há uma parcela altamente competitiva, que incorpora insumos de forma muito eficiente.

## 2.7 Cooperativismo

Em 2017, do total de 5,1 milhões de estabelecimentos agropecuários no Brasil, 11,4% faziam parte de uma cooperativa, ou 579,5 mil estabelecimentos agropecuários. Desse total, 412,3 mil eram familiares, sendo 71% dos cooperados ou 11% dos estabelecimentos familiares totais. Os estabelecimentos cooperados foram preponderantes no Sul. Nas regiões Norte e Nordeste, a participação de estabelecimentos cooperados foi inferior a 10%. Do total de cooperados, mais de 63% receberam orientação técnica, percentual superior à média nacional, que foi de 21%. Entre os agricultores associados a alguma entidade de produtores que não uma cooperativa, havia 1,9 milhão de estabelecimentos, sendo 78% familiares. A participação dos estabelecimentos familiares ligados ao associativismo produtivo representava 40% dos estabelecimentos totais. Avaliando a eficiência produtiva, a presença institucional da participação produtiva no cooperativismo impactou de forma positiva no valor da produção do estabelecimento agropecuário, principalmente no de menor porte produtivo ou familiar (Ramos e Vieira Filho, 2021).

De acordo com WCM (2020), das trezentas maiores cooperativas do mundo, cerca de um terço era do ramo agropecuário e 7% de serviços financeiros. No Brasil, segundo o anuário da OCB (2020), o ramo agropecuário respon-

deu por 23% das cooperativas e 48,5% dos empregos diretos, enquanto o ramo de crédito representou 15,6% e 16,8%, respectivamente. Conjuntamente, estes segmentos representaram 75,8% dos cooperados no Brasil. As cooperativas agropecuárias se concentraram no Sudeste e no Sul (50,7%). Aglomeração similar foi observada entre cooperativas de crédito, 79% do total nacional nessas mesmas regiões.

Costa, Vizcaino e Costa (2020) mostraram, por meio de um modelo de fronteira estocástica, um efeito médio positivo do cooperativismo sobre a ET dos agricultores familiares. Mais precisamente, um município caracterizado por uma alta proporção de agricultores familiares associados a cooperativas possui ET mais elevada (em média 0,0963 pontos percentuais – p.p.) do que um município com menor proporção de agricultores familiares cooperando. Outro resultado observado foi que, para o município médio, ser intensivo em cooperativismo e ter uma taxa média de beneficiados pelo crédito Pronaf B de 62% aumentava a ET em 0,11 p.p.

### 3 INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE PRODUTIVA E AMBIENTAL

#### 3.1 Eficiência e sustentabilidade

O Brasil apresenta alto grau de ineficiência na produção agrícola. Nesse contexto, o país produz, em média, 26% a menos do que poderia potencialmente produzir com a quantidade de insumos que atualmente utiliza (Feres e Ferreira, 2020). A ineficiência média foi maior no Nordeste, cujo indicador sugere que a produção estava um terço abaixo do seu potencial máximo produtivo. O Centro-Oeste, região caracterizada pelo alto dinamismo do agronegócio, apresenta o maior índice de ET do país.

O desperdício de recursos fica ainda mais explicitado quando se considera especificamente o uso da terra. Conforme Feres e Ferreira (2020), o país poderia reduzir em 70% a quantidade de terra utilizada em suas atividades agrícolas, mantendo os níveis atuais de produção. A ineficiência do uso da terra é particularmente crítica no Norte. Isto mostra que há amplo espaço para a intensificação das atividades agropecuárias na região Amazônica, reduzindo a necessidade de abertura de novas áreas agrícolas e a pressão por desmatamento.

#### 3.2 Legislação no uso da terra

O Brasil é um dos poucos países no mundo que implementaram regras mais rígidas no uso da terra e em áreas de preservação. O Código Florestal (Lei Federal nº 12.651/2012) regulamenta quais devem ser as áreas de preservação permanente e as áreas de reserva legal. Segundo Chiavari e Lopes (2017), a maioria dos países agroexportadores (como Alemanha, Argentina, Brasil, Canadá, China, Estados Unidos e França) permite algum grau de manejo sustentável dos recursos florestais e atividades agrícolas. Em uma análise comparativa das legislações, o Brasil foi o único a exigir que as propriedades privadas mantivessem um percentual de área conservada com vegetação nativa (reserva legal), sem qualquer tipo de compensação financeira ao proprietário (Chiavari e Lopes, 2017).

Conforme os dados da tabela 1, a área agrícola do Brasil mediante outros países selecionados é percentualmente uma das menores (7,5%), ficando abaixo da França (34,7%), da Alemanha (33,3%), dos Estados Unidos (16,3%), da China (14,1%) e da Argentina (12,1%). Ao comparar a área destinada ao uso agrícola e pecuário somadas, o Brasil apresenta um dos menores percentuais (27,8%), e novamente se posiciona em posição mais favorável frente a outros países, tais como China (55,1%), Alemanha (46,6%), Estados Unidos (41,3%) e Argentina (39%).

Contudo, em relação às áreas de florestas nativas e plantadas, o Brasil é o país que tem o maior percentual de seu território preservado, ou 58,5%, enquanto os demais países possuem percentuais inferiores, normalmente abaixo de 35% (gráfico 3). Quanto às florestas plantadas, o Brasil ainda ocupa 1,3% de seu território, enquanto a Alemanha, que tem o maior percentual, atingiu 16% desse indicador.

TABELA 1

## Uso da terra por países agroexportadores selecionados (2019)

Unidades	Uso da terra	Argentina	Brasil	Canadá	China	França	Alemanha	Estados Unidos
Área (1 mil hectares)	Agricultura e pecuária	108.382	236.879	58.157	528.509	28.621	16.666	405.810
	Agricultura	33.701	63.518	38.815	135.675	19.075	11.913	160.437
	Florestas	28.681	497.799	346.965	218.099	17.170	11.419	309.795
	Floresta nativas	27.276	486.935	329.229	134.515	14.771	5.710	282.274
	Florestas plantadas	1.405	10.864	17.736	83.584	2.399	5.710	27.521
	Extensão territorial do país	278.040	851.577	987.975	960.001	54.909	35.758	983.151
Participação (%)	Agricultura e pecuária	39,0	27,8	5,9	55,1	52,1	46,6	41,3
	Agricultura	12,1	7,5	3,9	14,1	34,7	33,3	16,3
	Florestas	10,3	58,5	35,1	22,7	31,3	31,9	31,5
	Floresta nativas	9,8	57,2	33,3	14,0	26,9	16,0	28,7
	Florestas plantadas	0,5	1,3	1,8	8,7	4,4	16,0	2,8
	Extensão territorial do país	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

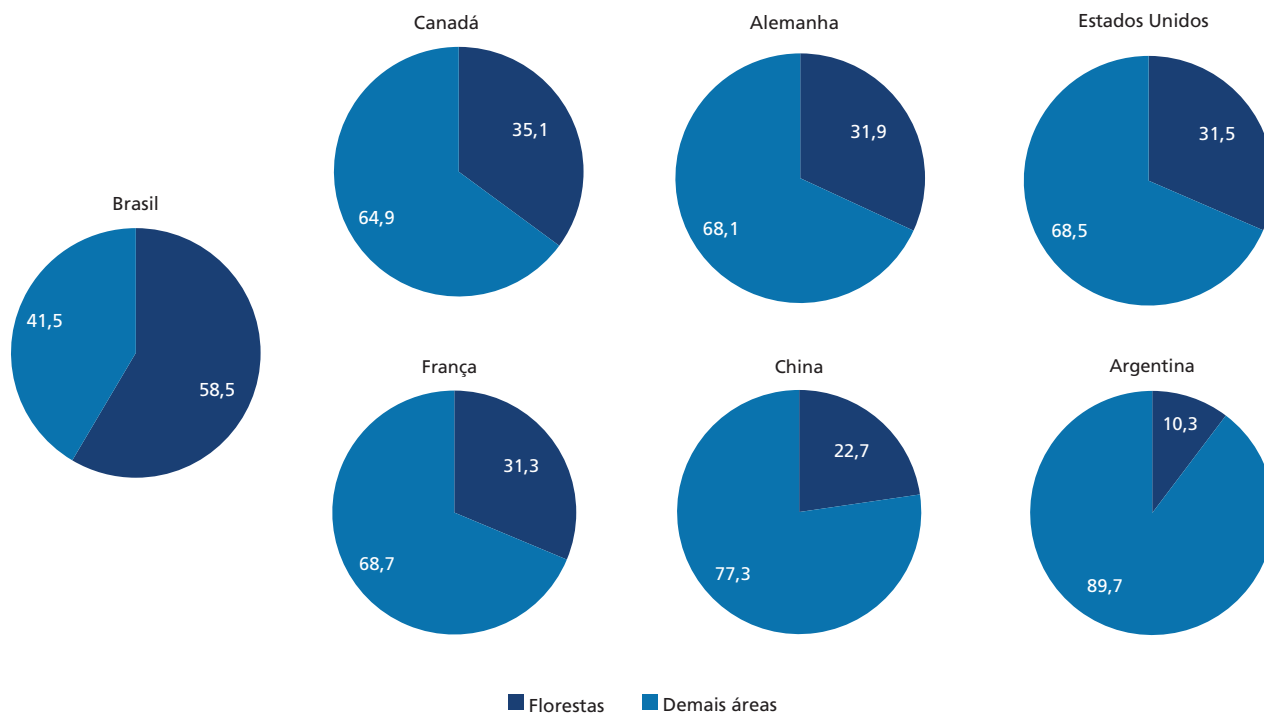
Fonte: Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Disponível em: <<https://bit.ly/3xAqNKM>>. Acesso em: 15 mar. 2022. Elaboração do autor.

Pelo gráfico 3, tem-se a participação percentual de florestas nativas e plantadas no total do território de cada país. Comparativamente aos demais países, o Brasil é o que tem o maior percentual de área preservada. Em termos visuais, a contribuição nacional fica mais ressaltada quando comparada aos demais países.

GRÁFICO 3

## Participação percentual de florestas (nativas e plantadas) no total do território dos países agroexportadores selecionados (2019)

(Em %)



Fonte: FAO. Disponível em: <<https://bit.ly/3xAqNKM>>. Acesso em: 15 mar. 2022. Elaboração do autor.

Portanto, os números mostram que o Brasil, até este momento, tem preservado área substancial com matas nativas, mesmo com o forte crescimento agropecuário e, relativamente, com baixo uso de terras destinadas à produção agropecuária, seja com pastagens, seja com áreas agrícolas.<sup>11</sup> O Brasil se comprometeu a atingir metas de restauração e preservação de florestas no âmbito internacional. Nesse contexto, a legislação brasileira tem potencial de impulsionar o uso eficiente dos recursos produtivos e se tornar um instrumento efetivo na sustentabilidade ambiental.

Mesmo com todas as críticas feitas ao país, fica claro que a contribuição brasileira, comparada com outros países, é substancial. Ademais, na parte legislativa ambiental, o Brasil também se mostra à frente de seus principais competidores.

### 3.3 Agricultura de baixo carbono

Os indicadores mostram que a produção agropecuária por unidade de emissão de gases de efeito estufa (GEEs) é crescente, o que também se mostra como uma medida de produtividade (Vieira Filho, 2018). Em 2009, na XV Conferência das Partes da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (COP15), o governo brasileiro comprometeu-se a reduzir as GEEs até 2020. A Lei nº 12.187/2009 instituiu a Política Nacional sobre Mudança do Clima. Como parte das ações de tal política, em 2010, elaborou-se o Plano ABC.<sup>12</sup> Nesse sentido, as práticas fomentadas pelo Plano ABC incluem:

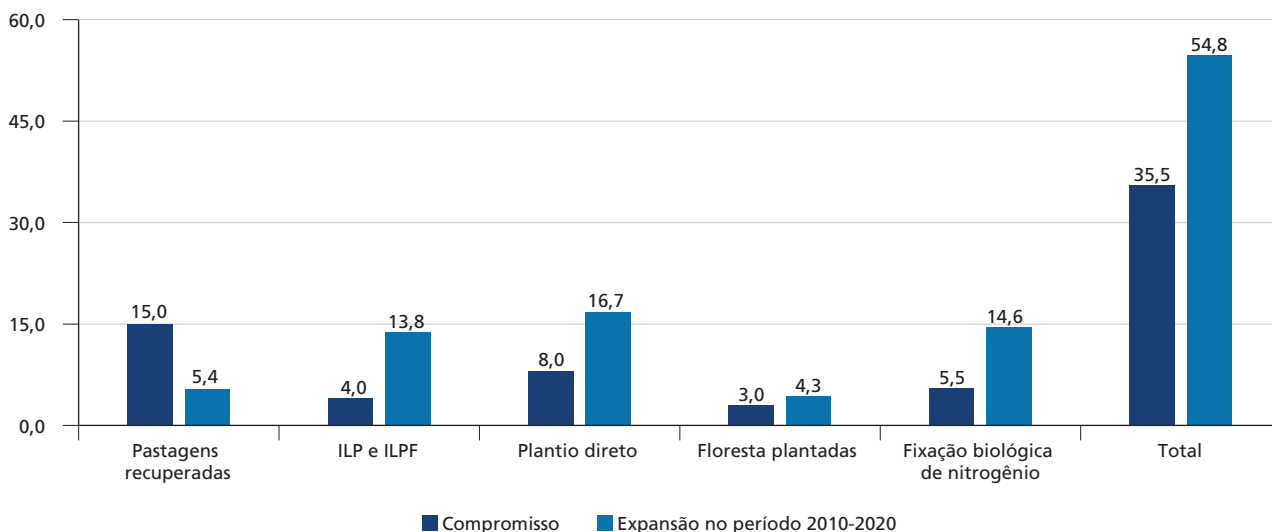
- recuperação de pastagens degradadas;
- adoção de sistema integrados de lavoura-pecuária (ILP) e ILPF – ação apoiada pela Lei nº 12.805, de 29 de abril de 2013, que instituiu a Política Nacional de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta;
- incorporação do sistema de plantio direto;
- difusão da fixação biológica de nitrogênio (FBN);
- expansão da área de florestas plantadas; e
- tratamento de dejetos animais.

Conforme o gráfico 4, de acordo com avaliação feita por Telles *et al.* (2021), no que se refere à expansão da área (em 1 milhão de hectares), exceto a recuperação de pastagens, as demais práticas tiveram a expansão superior ao compromisso definido. A expansão em área foi o equivalente a 154% da meta definida no Plano ABC.

#### GRÁFICO 4

#### Compromisso nacional na expansão da área das práticas produtivas de baixa emissão de carbono no setor agropecuário no Brasil (2010-2020)

(Em 1 milhão de hectares)



Fonte: Telles *et al.* (2021).  
Elaboração do autor.

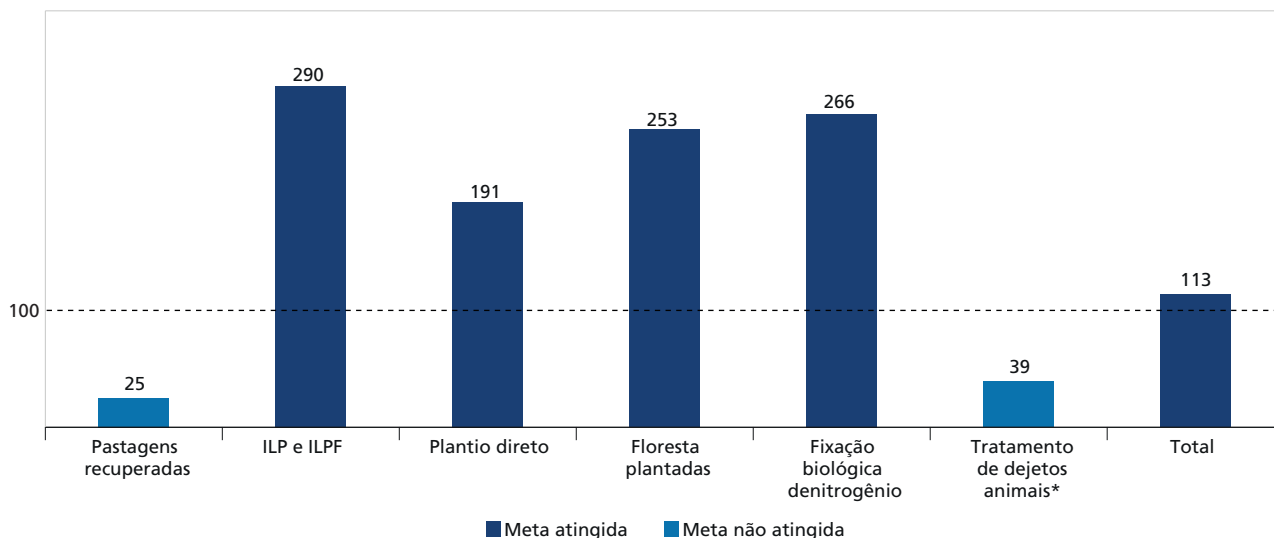
11. É verdade também que há muito desmatamento ilegal e que os dados aqui apresentados são de todo o território nacional. Há muitos desafios pela frente, notadamente em uma avaliação por biomas – a Mata Atlântica tem alto grau de desmatamento, e o Cerrado, se não monitorado, poderá apresentar uma trajetória de descontrole.

12. Para maiores detalhes, confira o anexo A.

Com base no gráfico 5, em relação à mitigação de emissão de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) na atmosfera, o Brasil cumpriu praticamente sua meta total em 113%. Exceto a recuperação de pastagens e o tratamento de dejetos animais, todas as práticas foram muito acima das metas definidas.

GRÁFICO 5

**Cumprimento das metas brasileiras de mitigação de CO<sub>2</sub> diante dos compromissos internacionais (2010-2020)**  
(Em %)



Fonte: Telles *et al.* (2021).  
Elaboração do autor.

## 4 CONSIDERAÇÕES PARA POLÍTICAS PÚBLICAS

O Brasil vem aumentando continuamente sua produtividade agropecuária, decorrente da melhoria dos índices de ET produtiva no setor. Deve-se ressaltar, no entanto, que há ainda um amplo espaço para melhor utilização de instrumentos de políticas de crédito e tributária, como mecanismos de incentivo econômico à intensificação da agropecuária brasileira, cujo potencial de crescimento é desigual, dependendo do setor e da região do país. O caminho passa pela reformulação destas políticas públicas, de modo a compatibilizá-las com os objetivos ambientais da sustentabilidade.

Com o intuito de manter o ambiente propício à geração de inovações no setor agropecuário, a reestruturação do SNIA é central, tendo três níveis hierárquicos: i) o órgão superior, no qual a Embrapa centralizaria as principais demandas; ii) o órgão de inteligência, no qual o Mapa e a Embrapa construiriam arranjos colaborativos para potencializar a efetividade das políticas públicas de desenvolvimento setorial (o Ipea seria uma instituição cooperativa nessa estrutura); e iii) as instituições executoras de pesquisa. Para melhor avaliar as políticas e verificar os seus resultados, é imprescindível o acesso e cruzamento de bases de dados de diferentes instituições. A política de dados abertos para as cadeias agropecuárias deve ser uma ação de Estado, e não uma questão individualizada por instituições.

Em termos específicos, no que tange ao Plano ABC, o gargalo das metas da agricultura de baixo carbono está em: i) recuperação de pastagens; e ii) tratamento de dejetos animais. No entanto, deve-se entender que, no primeiro caso, os sistemas integrados (ILP e ILPF) também recuperam pastagens e sua meta ficou em 290%; no segundo, é preciso compreender que as estatísticas brasileiras são escassas e não mostram um verdadeiro panorama. Logo, acredita-se que o Brasil esteja muito melhor do que o aqui apresentado.

O Brasil se destaca como um dos líderes e protagonista na construção de uma economia de baixo carbono e a produção agropecuária do país está fortalecida pela transição de tal economia. Com base nos indicadores analisados, foi possível verificar a contribuição nacional e o esforço brasileiro na produção sustentável. Não há dúvida de que o Brasil é exemplo a se destacar no contexto internacional em termos da produção agropecuária com sustentabilidade produtiva.

BRASIL. Emenda Constitucional nº 109. Altera os arts. 29-A, 37, 49, 84, 163, 165, 167, 168 e 169 da Constituição Federal e os arts. 101 e 109 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias; acrescenta à Constituição Federal os arts. 164-A, 167-A, 167-B, 167-C, 167-D, 167-E, 167-F e 167-G; revoga dispositivos do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias e institui regras transitórias sobre redução de benefícios tributários; desvincula parcialmente o superávit financeiro de fundos públicos; e suspende condicionalidades para realização de despesas com concessão de auxílio emergencial residual para enfrentar as consequências sociais e econômicas da pandemia da Covid-19. **Diário Oficial**, Brasília, v. 50, 16 mar. 2021. Seção 1.

CEPEA – CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA. **PIB do agronegócio brasileiro**. Piracicaba: Esalq-USP, 2022. Disponível em: <<https://bit.ly/3rySgZC>>.

CHIAVARI, J.; LOPES, C. L. Legislação florestal e de uso da terra na comparação internacional. **Climate Policy Initiative**, 17 out. 2017. Disponível em: <<https://bit.ly/3xDCEaN>>.

COSTA, R. A.; VIZCAINO, C. A. C.; COSTA, E. M. Participação em cooperativas e eficiência técnica entre agricultores familiares no Brasil. In: VIEIRA FILHO, J. E. R.; GASQUES, J. G. (Org.). **Uma jornada pelos contrastes do Brasil: cem anos de censo agropecuário**. Brasília: Ipea, 2020. p. 243-257.

FERES, J. G.; FERREIRA, M. D. Sustentabilidade da agropecuária brasileira: o desafio da intensificação. In: VIEIRA FILHO, J. E. R.; GASQUES, J. G. (Org.). **Uma jornada pelos contrastes do Brasil: cem anos de censo agropecuário**. Brasília: Ipea, 2020. p. 341-349.

FERREIRA, M. D.; VIEIRA FILHO, J. E. R. Eficiência técnica na agropecuária: capacidade de armazenagem e densidade de rodovias. In: VIEIRA FILHO, J. E. R.; GASQUES, J. G. (Org.). **Uma jornada pelos contrastes do Brasil: cem anos de censo agropecuário**. Brasília: Ipea, 2020. p. 161-172.

FISHLOW, A.; VIEIRA FILHO, J. E. R. (Org.). **Agriculture and industry in Brazil: innovation and competitiveness**. New York: Columbia Press, 2020. 244 p.

GASQUES, J. G. *et al.* Crescimento e produtividade da agricultura brasileira: uma análise do Censo Agropecuário. In: VIEIRA FILHO, J. E. R.; GASQUES, J. G. (Org.). **Uma jornada pelos contrastes do Brasil: cem anos de censo agropecuário**. Brasília: Ipea, 2020. p. 107-119.

HELFAND, S. M.; COSTA, L. V.; SOARES, W. L. Pequenos e médios produtores no Brasil: uma análise relativa ao tamanho e à escala de produção. In: VIEIRA FILHO, J. E. R.; GASQUES, J. G. (Org.). **Uma jornada pelos contrastes do Brasil: cem anos de censo agropecuário**. Brasília: Ipea, 2020. p. 219-228.

OCB – ORGANIZAÇÃO DAS COOPERATIVAS BRASILEIRAS. **Anuário do cooperativismo brasileiro**. Brasília: OCB, 2020.

PEIXOTO, M. Assistência técnica e extensão rural: grandes deficiências ainda persistem. In: VIEIRA FILHO, J. E. R.; GASQUES, J. G. (Org.). **Uma jornada pelos contrastes do Brasil: cem anos de censo agropecuário**. Brasília: Ipea, 2020. p. 323-339.

RAMOS, E. B. T.; VIEIRA FILHO, J. E. R. O efeito do cooperativismo “agropecuário” e “de crédito” no desenvolvimento regional da agricultura familiar no Brasil. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 59., 2021; ENCONTRO BRASILEIRO DE PESQUISADORES EM COOPERATIVISMO, 6., 2021, Brasília, Distrito Federal. **Anais...** Brasília: Sober; EBPC, 2021.

REYNA, E. F.; BRAGA, M. J.; MORAIS, G. A. S. Impactos do uso de agrotóxico sobre a eficiência técnica na agricultura brasileira. In: VIEIRA FILHO, J. E. R.; GASQUES, J. G. (Org.). **Uma jornada pelos contrastes do Brasil: cem anos de censo agropecuário**. Brasília: Ipea, 2020. p. 173-189.

RONSON, S.; AMARAL, D. C.; VIEIRA FILHO, J. E. R. Identifying critical factors for agility in innovation ecosystems: an exploratory study in the agriculture sector. **Product, Management & Development**, v. 19, n. 2, p. 1-11, 2021.

TELLES, T. S. *et al.* **Desenvolvimento da agricultura de baixo carbono no Brasil**. Rio de Janeiro: Ipea, mar. 2021. (Texto para Discussão, n. 2638).

VIEIRA FILHO, J. E. R. **Efeito poupa-terra e ganhos de produção no setor agropecuário brasileiro**. Brasília: Ipea, abr. 2018. (Texto para Discussão, n. 2386).

\_\_\_\_\_. Núcleo de Estudos de Economia Agropecuária (ne<sup>2</sup>agro Ipea-Mapa). **Boletim Regional, Urbano e Ambiental**. n. 24, jul-dez. 2020a, p. 113-118.

..... Retrato de uma década: ganhar tempo foi possível? *In*: VIEIRA FILHO, J. E. R.; GASQUES, J. G. (Org.). **Uma jornada pelos contrastes do Brasil**: cem anos de censo agropecuário. Brasília: Ipea, 2020b. p. 25-38.

VIEIRA FILHO, J. E. R.; GASQUES, J. G. (Org.). **Uma jornada pelos contrastes do Brasil**: cem anos de censo agropecuário. Brasília: Ipea, 2020. 410 p.

VIEIRA FILHO, J. E. R.; GASQUES, J. G.; RONSOM, S. Inovação e expansão agropecuária brasileira. *In*: VIEIRA FILHO, J. E. R.; GASQUES, J. G. (Org.). **Uma jornada pelos contrastes do Brasil**: cem anos de censo agropecuário. Brasília: Ipea, 2020. p. 121-134.

WCM – WORLD COOPERATIVE MONITOR. **Exploring the cooperative economy**: report 2020. [s. l.]: WMC, 2020.



TABELA A.1

## Mitigação de GEEs na agropecuária, com a adoção de tecnologias de baixa emissão de carbono no Plano ABC

Tecnologias e práticas adotadas e seus respectivos indicadores, compromissos e metas	Recuperação de pastagens	Sistemas integrados (ILP, ILPF e SAFs)	Sistema plantio direto	Florestas plantadas	Fixação biológica de nitrogênio	Tratamento de dejetos animais	Total
Compromisso (1 milhão de hectares)	15,00	4,00	8,00	3,00	5,50	-	<b>35,50</b>
Compromisso (1 milhão de metros cúbicos)	-	-	-	-	-	4,40	<b>4,40</b>
Potencial mínimo (1 milhão de Mg CO <sub>2</sub> eq.)	83,00	18,00	16,00	8,00	10,00	6,90	<b>135,00</b>
Área 2010 (1 milhão de hectares)	84,67	5,51	22,35	5,90	24,18	-	<b>142,61</b>
Área 2020 (1 milhão de hectares)	90,12	19,27	39,09	10,21	38,73	-	<b>197,42</b>
%Δ (2010-2020) (1 milhão de hectares)	5,44	13,76	16,74	4,31	14,55	-	<b>54,80</b>
Meta de expansão atingida (%)	36,30	343,94	209,22	143,74	264,56	-	<b>154,38</b>
%Δ (2013-2018) (1 milhão de metros cúbicos)	-	-	-	-	-	1,71	<b>1,71</b>
Meta de expansão atingida (%)	-	-	-	-	-	38,86	<b>38,86</b>
Fator de emissão (Mg CO <sub>2</sub> eq. ha <sup>-1</sup> ano <sup>-1</sup> ) <sup>1</sup>	3,79	3,79	1,83	4,69	1,83	-	-
Fator de emissão (Mg CO <sub>2</sub> eq. M3) <sup>1</sup>	-	-	-	-	-	1,56	-
Mitigação (1 milhão de Mg CO <sub>2</sub> eq.)	20,63	52,14	30,63	20,22	26,63	2,67	<b>152,93</b>
Meta de mitigação atingida (%)	24,86	289,67	191,44	252,80	266,28	38,70	<b>113,28</b>

Fonte: Telles *et al.* (2021, p. 41).

Obs.: GEEs – gases de efeito estufa; ILP – integração lavoura-pecuária; ILPF – integração lavoura-pecuária-floresta; e SAFs – sistemas agroflorestais.

## REFERÊNCIA

TELLES, T. S. *et al.* **Desenvolvimento da agricultura de baixo carbono no Brasil**. Rio de Janeiro: Ipea, mar. 2021. (Texto para Discussão, n. 2638).

**EDITORIAL**

**Chefe do Editorial**

Aeromilson Trajano de Mesquita

**Assistentes da Chefia**

Rafael Augusto Ferreira Cardoso

Samuel Elias de Souza

**Supervisão**

Camilla de Miranda Mariath Gomes

Everson da Silva Moura

**Revisão**

Alice Souza Lopes

Amanda Ramos Marques

Ana Clara Escórcio Xavier

Clícia Silveira Rodrigues

Idalina Barbara de Castro

Olavo Mesquita de Carvalho

Regina Marta de Aguiar

Reginaldo da Silva Domingos

Brena Rolim Peixoto da Silva (estagiária)

Nayane Santos Rodrigues (estagiária)

**Editores**

Anderson Silva Reis

Cristiano Ferreira de Araújo

Danielle de Oliveira Ayres

Daniilo Leite de Macedo Tavares

Leonardo Hideki Higa

**Capa**

Aline Cristine Torres da Silva Martins

**Projeto Gráfico**

Danielle de Oliveira Ayres

Flaviane Dias de Sant'ana

*The manuscripts in languages other than Portuguese  
published herein have not been proofread.*

## **Missão do Ipea**

Aprimorar as políticas públicas essenciais ao desenvolvimento brasileiro por meio da produção e disseminação de conhecimentos e da assessoria ao Estado nas suas decisões estratégicas.

**ipea** Instituto de Pesquisa  
Econômica Aplicada

MINISTÉRIO DA  
ECONOMIA

