



PRODUÇÃO DE ALIMENTOS NO BRASIL

GEOGRAFIA,
CRONOLOGIA E
EVOLUÇÃO

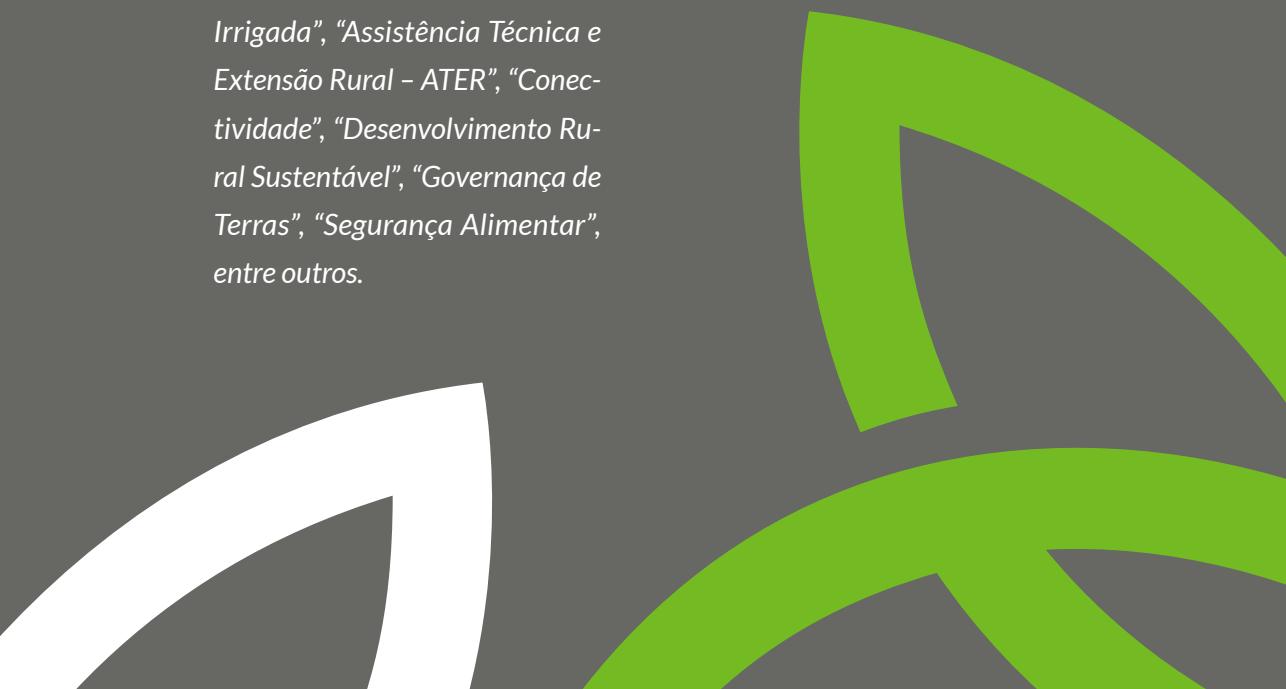


O Imaflora (Instituto de Manejo e Certificação Florestal e Agrícola), uma organização brasileira sem fins lucrativos, nasceu em 1995 defendendo que a melhor forma de conservar florestas é dar a elas uma destinação econômica, associada ao uso responsável dos recursos naturais. O Instituto atua em todo território nacional, promovendo ações que contribuem para a conservação dos recursos naturais e para a melhoria e manutenção da qualidade de vida de trabalhadores rurais e florestais, populações tradicionais, povos indígenas, quilombolas e agricultores familiares. Da mesma maneira, faz diferença nas regiões em que atua ao criar modelos de uso da terra e de desenvolvimento sustentável que possam ser reproduzidos em outros municípios, regiões ou biomas do país.



Grupo de Políticas Públicas
USP - ESALQ

Com atividades realizadas desde o ano 2000, o Grupo de Políticas Públicas (GPP) da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq/USP) desenvolve pesquisas baseadas principalmente em modelagem espacial, avaliação, proposição e monitoramento de políticas públicas voltadas à agricultura e meio ambiente. Em 2016, o GPP foi formalizado e vinculado à diretoria da Esalq, com a missão de estabelecer uma interface mais sólida entre universidade, sociedade civil e poder público. O grupo tem dezenas de projetos realizados ou em andamento nas temáticas de “Agricultura Familiar”; “Agricultura Irrigada”, “Assistência Técnica e Extensão Rural – ATER”, “Conectividade”, “Desenvolvimento Rural Sustentável”, “Governança de Terras”, “Segurança Alimentar”, entre outros.





O Instituto Clima e Sociedade (iCS) é uma organização filantrópica que promove prosperidade, justiça e desenvolvimento de baixo carbono no Brasil. Funcionamos como uma ponte entre financiadores internacionais e nacionais e parceiros locais. Assim, somos parte de uma ampla rede de organizações filantrópicas dedicadas à construção de soluções para a crise climática. O iCS traça planos de ação frente aos problemas climáticos a partir de uma lente social. Por isso, prioriza medidas que, além de reduzir as emissões de gases de efeito estufa (GEE), também gerem melhorias na qualidade de vida para a sociedade, em especial para os mais vulneráveis.



O Instituto Ibirapitanga é uma organização dedicada à defesa de liberdades e ao aprofundamento da democracia no Brasil. Fundado por Walter Salles, desde 2017, o Instituto apoia iniciativas a partir de dois programas: Equidade racial e Sistemas alimentares. Por meio de doações, o Ibirapitanga apoia organizações, movimentos e coletivos da sociedade civil brasileira que desejam produzir transformações estruturais positivas no país.

SUMÁRIO

08
PREFÁCIO

14
PERGUNTAS NORTEADORES
E TEMAS DAS ANÁLISES

16
RESUMO
EXECUTIVO

23
PRINCIPAIS
ACHADOS

27
ESTUDO
DETALHADO

133
ANÁLISE CONJUNTA DA
DINÂMICA PRODUTIVA

- 38 — DINÂMICAS E PROCESSOS SUBJACENTES ÀS QUESTÕES COLOCADAS
- 46 — HISTÓRICO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA DO BRASIL
- 52 — FRONTEIRA E CONSOLIDAÇÃO AGRÍCOLA E SUA PRODUTIVIDADE
- 88 — INTENSIFICAÇÃO/EXPANSÃO E AUMENTO/DIMINUIÇÃO DE PRODUTIVIDADE
- 91 — VARIEDADE DE CULTURAS
- 112 — DINÂMICA DO PERFIL PRODUTIVO

**Realização**

Imaflora e
GPP/ESALQ

Autores

Ana Chamma
Alberto Barreto
Vinicio Guidotti
Roberto Palmieri

Revisão
Gerd Sparovek
Luis Fdo. Guedes Pinto
Laura Antoniazzi
Tereza Campello
Renato S. Maluf

Apoio

iCS e Ibirapitanga

Infodesign

Thiago Oliveira Basso

Como citar

Produção de alimentos
no Brasil: geografia, cro-
nologia e evolução. Brasil
(2021). Imaflora. –
137 páginas.

**Instituto de Manejo e Certificação
Florestal e Agrícola (Imaflora®)**

Produção de alimentos no Brasil: geografia,
cronologia e evolução. Ana Chamma, Alberto
Barreto, Vinicius Guidotti, Roberto Palmieri,
Piracicaba, Estado de São Paulo: IMAFLORA,
2021. 137 pp; 17x26 cm

ISBN 978-65-86902-08-2

1. Brasil. 2. Geografia.
3. Alimentação. 4. Meio ambiente.
5. Agropecuária. 6. Agricultura.

PREFÁCIO

Josué de Castro, na apresentação da nona edição de “Geografia da Fome” em 1965¹, afirmou que “Ao lado dos preconceitos morais, os interesses econômicos das minorias dominantes também trabalhavam para escamotear o fenômeno da fome do panorama espiritual moderno. É que ao imperialismo econômico e ao comércio internacional a serviço do mesmo (das minorias dominantes) interessava que a produção, a distribuição e o consumo dos produtos alimentares continuassem a se processar indefinidamente como fenômenos exclusivamente econômicos – e não como fatos intimamente ligados aos interesses da saúde pública. E a dura verdade é que as mais das vezes esses interesses eram antagônicos”. Em 1965, com maior otimismo do que na primeira edição de “Geografia da Fome”, Josué acreditava que as mudanças econômicas do Brasil, iniciadas na década de 1960, pudessem alterar o preciso e alarmante retrato da fome e subnutrição endêmicas do Brasil rural descrito na primeira edição do seu livro em 1946².

Passados 75 anos da publicação de “Geografia da Fome”, o Brasil certamente mudou. Comparado ao Brasil rural de 1946, deficitário em produção agrícola, importador de alimentos, o Brasil atual é o maior exportador agrícola do planeta, com uma sociedade predominante urbana. Mas o aspecto principal relatado por Josué de Castro, em sua essência, não mudou: o agro brasileiro faz parte, e se apresenta, como um segmento predominante econômico.

¹ CASTRO, Josué de. Geografia da Fome. O dilema brasileiro: pão ou aço. 9. ed. São Paulo: Brasiliense, 1965.

² CASTRO, Josué de. Geografia da fome: A fome no Brasil. 1. ed. Rio de Janeiro: O cruzeiro SA, 1946.

Com isto, no sistema agroalimentar brasileiro, que conecta a produção com o prato de comida, as políticas e a governança voltadas à produção não são interligadas de forma eficiente com as políticas e a governança da questão alimentar, que também acaba muitas vezes sendo movida mais ao reboque de interesses econômicos do que sociais. Isto ajuda a explicar por que, apesar do Brasil ter se tornado uma grande potência agrícola global, os problemas da fome e da subnutrição não foram resolvidos e acabaram se somando a outros também ligados à nutrição, como obesidade, diabetes, condições cardiovasculares e outras manifestações de doenças crônicas não transmissíveis. A produção agrícola do Brasil descrita por Josué em 1946 - tecnologicamente atrasada, desorganizada e ineficiente - desenvolveu tecnologia, se organizou, cresceu, tornou-se competitiva nacional e internacionalmente, ajudando a alimentar a população de todo o planeta; mas também migrou para o centro das principais crises ambientais do presente – mudanças climáticas, perda de biodiversidade, regulação do ciclo hídrico.

Como pauta predominantemente econômica, tanto o sistema de produção como o alimentar têm dificuldade de atender os interesses sociais e coletivos e incorporar as externalidades, como os impactos ambientais. Falta também uma conexão adequada entre o produzir e o alimentar, promovendo sinergias ao invés de cada um, seguindo caminho econômico próprio, atender este seu maior e quase exclusivo objetivo e ignorar os impactos sobre outras demandas da sociedade.

**COMPARADO AO
BRASIL RURAL DE
1946, DEFICITÁRIO
EM PRODUÇÃO
AGRÍCOLA,
IMPORTADOR DE
ALIMENTOS, O
BRASIL ATUAL É O
MAIOR EXPORTADOR
AGRÍCOLA DO
PLANETA, COM
UMA SOCIEDADE
PREDOMINANTE
URBANA**

“Produção de alimentos no Brasil: geografia, cronologia e evolução” se propõe a analisar parte desta história, a parte ligada à dinâmica recente da produção de alimentos vegetais no Brasil e suas causas subjacentes. A cuidadosa e bem apresentada análise de dados do estudo foi conduzida pela jovem e talentosa Ana Chamma, que recentemente concluiu seu mestrado na USP com a dissertação voltada ao mesmo tema: “Da mesa ao campo: o papel da demanda alimentar na promoção de sistemas agroalimentares sustentáveis”.

“Produção de alimentos no Brasil: geografia, cronologia e evolução” foi supervisionado por supervisionado pelo pesquisador sênior do Grupo de Políticas Públicas da USP/Esalq, Alberto (Beto) Barreto, que emprestou à construção da narrativa experiências, vivências e reflexões acumuladas ao longo de 20 anos de estudos aplicados voltados à gestão pública das principais políticas brasileiras de desenvolvimento rural e sua interface com as questões sociais, ambientais e econômicas.

A opção do estudo por simplificação e por abundante linguagem gráfica, apresentada na forma de mapas e quadros, buscou a abrangência mais do que profundidade ou especificidade temática, ocultando, assim, detalhes, exceções ou casos específicos. A partir de análise abrangente, no entanto, foi possível identificar padrões predominantes e sua associação com fatores subjacentes e efeitos globais, que ficariam incompletos ou distorcidos na generalização de casos específicos.

A narrativa mescla a objetividade e precisão obtida na cuidadosa combinação de bases de dados tradicionais, utilizadas pela maioria dos estudos ligados aos sistemas agroalimentares, com referenciais teóricos consagrados; mas sem omitir a visão autoral dos responsáveis pelo estudo.

A visão autoral traz contornos novos à interpretação dos dados apresentados, em algum grau destoantes das interpretações consagradas, mas que ainda carecem de aprofundamento, validação e revisão.

É possível que parte do campo narrativo inovador e exploratório se prove incompleto, ingênuo, omissivo, contestável, infundado, ou alguma combinação do grande coletivo que chamamos de errado. Mas é possível, também, que uma parte se prove preciso, acurado, verdadeiro, eficaz, cabal, ou alguma combinação do grande coletivo que chamamos de certo. O cuidado que devemos ter agora, enquanto não tiver passado o tempo que vai nos permitir optar entre o certo e o errado daquilo que, por ser diferente causa estranheza ou incômodo, é de não julgar precipitadamente ou confundir a inovação com desrespeito ou desprezo em relação às visões consagradas.

**A NARRATIVA MESCLA A
OBJETIVIDADE E PRECISÃO
OBTIDA NA CUIDADOSA
COMBINAÇÃO DE BASES
DE DADOS TRADICIONAIS,
UTILIZADAS PELA
MAIORIA DOS ESTUDOS
LIGADOS AOS SISTEMAS
AGROALIMENTARES, COM
REFERENCIAIS TEÓRICOS
CONSAGRADOS; MAS
SEM OMITIR A VISÃO
AUTORAL DOS RESPONSÁVEIS
PELO ESTUDO**

O espaço de onde vem a inovação, o olhar diferente sobre aquilo que outros já viram, estudaram e interpretaram de forma diferente é, certamente, o espaço interno dos seus autores, Ana e Beto: a busca de, no trabalhar com o conhecimento, colaborar para um mundo melhor para todos.

A forma convencional de interpretação já resolveu muitos problemas, foi a base de diversas políticas públicas de enorme impacto, ajudou a criar os referenciais teóricos consagrados e fez parte de inúmeros estudos nos quais Beto também participou. Mas, certamente, não resolveu todos os problemas, nem esgotou as maneiras de combinar e entender sua complexidade.

A inovação de “Produção de alimentos no Brasil: geografia, cronologia e evolução”, certamente, também vem sem a intenção de se impor ou tratar as outras visões com desdém. Posso afirmar isto pela oportunidade e privilégio de conhecer, orientar, trabalhar e compartilhar minha vida profissional com Ana nos últimos cinco anos e com Beto por mais de duas décadas. A inovação é sempre um terreno ao mesmo tempo fértil e perigoso, mas, em muitos casos, é a única maneira de progredir na solução de problemas ou mudar sua percepção. Inovar também exige certa coragem em assumir riscos, estar errado na inovação não é raro e a inovação sempre gera desconfiança daqueles que pavimentaram o consagrado e constroem a partir dele.

Como pesquisador por mais de três décadas acompanhando o agro e o ambiental brasileiro, acredito que, olhando apenas o passado e o consagrado, não iremos encontrar todas as respostas para os enormes desafios ambientais e sociais globais, nos quais o Brasil tem papel preponderante. Sendo simultaneamente megabiodiverso por ter preservado boa parte de suas áreas naturais e sendo uma das maiores potências de produção de alimentos do planeta, ocupa posição única e estratégica globalmente. Ideias novas, a meu ver, devem ser acolhidas, celebradas e analisadas com todo cuidado, pode ser que nelas encontremos parte das respostas necessárias.

As primeiras seções do texto permitem sua leitura rápida. A primeira seção traz os temas analisados e suas perguntas norteadoras, seguida de um resumo executivo do estudo detalhado, terminando com uma seção com os principais achados. O estudo detalhado é apresentado a partir da página 27. Na seção que apresenta o estudo detalhado são tratadas as suas limitações, a descrição dos processos subjacentes das associações feitas entre os dados espaciais e seus possíveis efeitos, além de todo o material gráfico, na forma de mapas e quadros que sustentam os principais achados. A leitura das primeiras seções é suficiente para a percepção do alcance do estudo e daquilo que ele traz de novo, mas não permite construção de visão crítica, principalmente, em relação aos fatores subjacentes usados na explicação das dinâmicas espaciais e temporais dos cultivos agrícolas alimentares apresentados. Para isto, é necessário mergulhar e ler atentamente a seção que descreve o estudo em detalhes.

Desejo a todos uma boa leitura e agradeço a oportunidade de revisar “Produção de alimentos no Brasil: geografia, cronologia e evolução” e incluir este prefácio.



Prof. Gerd Sparovek
USP

PERGUNTAS NORTEADORAS E TEMAS DAS ANÁLISES

As análises foram agrupadas em três temas principais. Os dois primeiros descrevem a dinâmica espacial, temporal e os indicadores de produtividade e variedade dos principais cultivos agrícolas vegetais do Brasil entre 1985 e 2017, que vêm seguidos de uma análise da evolução da dinâmica do perfil produtivo e das causas subjacentes associadas às dinâmicas dos cultivos.

Cada tema apresentado na seção anterior foi analisado a partir de perguntas norteadoras, respondidas a partir da análise combinada de diversas bases de dados. As perguntas norteadoras estão descritas abaixo.

- **Fronteira e consolidação agrícola e sua produtividade:** aborda a expansão da mancha agrícola do Brasil entre 1985 e 2017 e o processo de sua consolidação produtiva. Ou seja, identifica, para cada cultivo agrícola, se houve expansão/retração e/ou intensificação/extensificação (ganho ou perda de produtividade). Essa discussão tem importância na avaliação dos processos de land-sparing (intensificação combinada à redução da área em produção), processo que leva a potenciais ganhos ambientais; ou *rebound-effect* (intensificação combinada ao aumento da área), processo associado a potenciais retrocessos ambientais e dinâmicas sociais de concentração produtiva.
- **Onde e em quais culturas agrícolas a intensificação produtiva resultou em uma economia de área (land saving) e em quais condições a intensificação alavanca efeitos rebotes (*rebound-effect*), implicando em maior expansão e utilização de terras?**

- **Variedade dos cultivos agrícolas:** verifica se os processos descritos na seção anterior levaram ou não a perda da variedade de cultivos agrícolas e/ou do volume de sua produção. Estes aspectos estão relacionados, principalmente, à oferta doméstica de produtos agrícolas e ao perfil de produtor envolvido na sua produção.
 - **A expansão das grandes commodities teve ou não impacto no número de culturas agrícolas cultivadas nas diversas regiões? A entrada de uma cultura orientada para a exportação ou consumo doméstico em grande escala de produção desloca outras culturas agrícolas tradicionais, ou há sinergias?**
- **Dinâmica do perfil produtivo:** esta seção agrupa variáveis conjunturais e causas subjacentes que explicam os impactos dos resultados das seções anteriores, que analisam o padrão espacial e temporal dos cultivos. Os métodos utilizados não permitem estabelecer relações de causa e efeito, mas oferecem oportunidade para que estudos que adotem desenhos analíticos estabeleçam estas relações, identifiquem processos ou variáveis de relação causal.
 - **Como evoluiu a escala de produção e o tamanho dos módulos de viabilização econômica das culturas agrícolas?**
 - **Há padrões espaciais que possam ser definidos a partir de variáveis secundárias e que permitam entender melhor as dinâmicas observadas?**



RESUMO EXECUTIVO

A apresentação e estrutura do texto

O estudo “Produção de alimentos no Brasil: geografia, cronologia e evolução” analisa o ambiente da produção de alimentos de origem vegetal dos sistemas agroalimentares brasileiros, com ênfase no período entre 1985 e 2017. Sistemas agroalimentares compreendem o conjunto de atores, tecnologias, insumos, normas e atividades relacionadas à produção, armazenagem, transporte, transformação, distribuição, preparação e consumo de alimentos. Em resumo, o complexo e complicado contínuo entre o campo, incluindo aquilo que faz o campo funcionar, e o prato de comida, incluindo as consequências coletivas do seu consumo.

Os sistemas agroalimentares são centrais a pelo menos três importantes crises globais: ambiental - mudanças climáticas, ameaças à biodiversidade, provisão de serviços ecossistêmicos, poluição ambiental, erosão genética e regulação do ciclo hidrológico -; social - pobreza, desigualdade, concentração de renda e oportunidades, perda de identidade cultural e valores tradicionais - e de saúde coletiva - doenças crônicas não transmissíveis, expectativa e qualidade de vida e suas causas subjacentes. Os sistemas agroalimentares configuram elemento essencial da análise conjunta destas crises, através do conceito de sindemia³.

O estudo dá sequência e complementa trabalho anterior, realizado e coordenado pela equipe do Prof. Walter Belik, sobre a cadeia de alimentos do Brasil, divulgado como “Um retrato do sistema alimentar brasileiro e suas contradições”. O objetivo foi retratar, de forma simplificada e gráfica, as

³ Sindemia caracteriza a interação mutuamente agravante entre problemas de saúde em populações em seu contexto social e econômico. No início de 2019, o relatório “A Sindemia Global da Obesidade, da Desnutrição e das Mudanças Climáticas” foi lançado pela Comissão de Obesidade do periódico The Lancet na Conferência PMAC 2019, realizada na Tailândia. O relatório denominou de “sindemia global” a combinação sinérgica entre pandemias da fome, da obesidade e da mudança climática, as três decorrentes, principalmente, do sistema agroalimentar global (Wikipedia, 2021).

dinâmicas (mudanças) espaciais e temporais da variedade, perfil produtivo, volume e produtividade dos principais cultivos alimentares vegetais do Brasil, enfatizando sua associação com possíveis efeitos (externalidades) ambientais e sociais e suas causas subjacentes. As associações estabelecidas não são, necessariamente, de causa e efeito (causalidade), mas indicam alterações conjuntas no espaço e tempo que, certamente, preservam algum efeito relacional, mesmo que indireto. Estas relações e possíveis causalidades poderão ser exploradas em futuros estudos.

O estudo limitou-se à análise da produção agrícola, não cobrindo a produção animal ou as áreas de pasto destinadas à pecuária. A inclusão da produção animal nas análises certamente poderia trazer uma visão mais ampla tanto do ponto de vista da produção como de seu relacionamento com a alimentação. O estudo analisou bases de dados cobrindo o período entre 1988 e 2017, ora analisando o período completo, ora analisando recortes temporais específicos como 1988-1995-2006-2017 conforme disponibilidade dos dados necessários para a análise (PAM, Censo Agropecuário entre outros). O recorte temporal de 1988 a 2017 contempla a história recente da agricultura brasileira, mas exclui um importante período, que descreve a transição agrícola desencadeada a partir da década de 1960 pela introdução das tecnologias da revolução verde no Brasil. Como sempre, restrições de tempo, recursos e pessoas justificam estas omissões, mais do que a falta de vontade ou consciência de sua importância.

Introdução, contexto e a geografia das trajetórias

A “Revolução Verde”, que rendeu o prêmio Nobel ao agrônomo e cientista norte-americano Norman Borlaug (1914-2009) em 1970, diminuiu de forma drástica a necessidade de trabalho humano nas atividades agrícolas, alavancou o avanço da agropecuária sobre áreas antes vistas como inaptas para cultivos pela adoção de fertilizantes, corretivos, genética entre outras tecnologias; ao mesmo tempo em que incrementou exponencialmente a produtividade das áreas tradicionalmente cultivadas. O problema da capacidade de produzir alimentos em quantidade suficiente foi definitivamente resolvido, levando também à redução do seu preço relativo. A solução dos problemas da quantidade e preço relativo, no

entanto, não resolveu a questão da fome e outros problemas ligados à nutrição e associou a produção agropecuária à crise ambiental climática. O estudo analisa a evolução geográfica da produção agrícola brasileira, mais precisamente a partir da década de 1980, que cobre boa parte do período de estabelecimento e expansão da “Revolução Verde” e quando o país assume a posição de importante supridor de energia e proteína do setor agroalimentar global; combinando, simultaneamente, processos de expansão e intensificação de sua produção e seus efeitos indiretos (desmatamento, concentração produtiva, desativação da produção, especialização regional), que afetaram, de forma distinta, os principais cultivos alimentares vegetais do Brasil.

Passam pela análise questões ligadas à expansão da fronteira agrícola e a intensificação produtiva dos principais cultivos agrícolas do Brasil e as relações entre intensificação/expansão e o aumento/diminuição de sua produtividade. A variedade dos cultivos agrícolas, a concentração produtiva e os cultivos mais relevantes são analisados espacial e temporalmente. Por fim, o efeito combinado destas dinâmicas, na concentração produtiva, fragmentação das propriedades e a desativação da produção são analisados, assim como um histórico dos principais momentos da agricultura brasileira a partir da década de 1950, visando situar o recorte específico (1985 a 2017) em contexto mais amplo.

Resultados das análises

Fronteira e expansão agrícola e sua produtividade

Durante o período estudado fica evidente a prevalência da expansão das áreas de pastagem sobre vegetação natural na maioria das regiões entre 1985 e 1995 e de cultivos agrícolas para a região Centro-Sul entre 1995 até 2017, principalmente sobre pastagens. No entanto, em todo o período analisado houve expressiva conversão de vegetação natural para uso agropecuário, resultando na conversão de cerca de 76 Mha entre 1985 e 2017. Apesar desta tendência geral, há grande diversidade no padrão espacial da expansão predominante assim como sua intensidade, fazendo com que qualquer generalização seja imprecisa, reforçando

a necessidade de análises desagregadas para o estabelecimento de associações ou interferências.

Entre 1988 e 1995 a área de produção agrícola dos 60 principais cultivos vegetais (excluindo as pastagens) diminuiu cerca de 9% e a partir daí, até 2017, com o aumento da procura por commodities agrícolas, praticamente só aumentou. A área ocupada para produção agrícola passou de 57 milhões de hectares (Mha) em 1988 a 79 Mha em 2017. No mesmo período, o volume da produção aumentou de 382 milhões de toneladas (Mt) em 1988 para 1.089 Mt em 2017. Ou seja, o aumento da produção foi 2 vezes maior do que a expansão das áreas produtivas entre os anos 1988 e 2017, indicando ganhos importantes de produtividade no período. Nesse período as culturas com maiores ganhos de volume e área de produção foram soja, milho e cana-de-açúcar; ao mesmo tempo que outras culturas, como arroz, laranja e café diminuíram a área e aumentaram o volume da produção. Trigo, mandioca e cacau tiveram redução de área e volume de produção no período.

Como resultado das dinâmicas de intensificação (ganho de produtividade) e expansão (aumento de área) destes cultivos é possível verificar dinâmicas em que a intensificação levou à redução da área cultivada (*land-sparing* ou efeito poupa terra) situação favorável à redução de impactos ambientais e de situações em que a intensificação levou ao aumento da área cultivada (*rebound-effect*) levando a aumento dos impactos ambientais:

- Na **soja** fica claro o predomínio do *rebound-effect*, a intensificação (aumento de produtividade) acoplado ao aumento da área (expansão), ocupando praticamente todas as regiões produtoras e se intensificando ao longo do tempo.
- No **milho**, em geral, houve aumento de produtividade, mas associado a dinâmicas distintas de retração (*land sparing*) e expansão (*rebound-effect*) em regiões e períodos específicos.
- A **cana-de-açúcar** apresentou muita variação nas dinâmicas de expansão e intensificação tanto espacial como temporalmente não havendo um padrão prevalente ao longo do tempo ou espaço.

- No **arroz**, a retração de áreas com aumento de produtividade predominaram, indicando prevalência do efeito de land-sparing.
- No **feijão** a dinâmica dos processos de expansão/retração e aumento/diminuição da produtividade foi bastante heterogênea ao longo do tempo, mas, no geral, no período mais recente, prevalecem as dinâmicas de expansão das áreas na região Centro-Oeste, enquanto a retração de áreas prevalece no restante do Brasil.
- No **café**, o período de 1995 a 2006 predominou a expansão de área e aumento de produtividade, tendência que mudou no período de 2006 a 2017, no qual predominaram a retração com aumento de produtividade.
- Na **mandioca, laranja, frutas, verduras e legumes (FVL)** e no **trigo** os processos de expansão e intensificação de áreas e de produtividade são distribuídos de forma bastante heterogênea espacial e temporalmente.

A prerrogativa de que a intensificação da produção tem o efeito de reter a expansão de terras não se mostra verdadeira em todos os casos. Processos de expansão de culturas podem ocorrer em um local em determinado período, enquanto em outros locais predomina a retração, com aumento ou com diminuição da produtividade. As dinâmicas mais perceptíveis foram para o caso da soja, em que prevaleceu, a partir do ano 1995 a expansão das terras aliado ao aumento de produtividade, e para arroz e feijão, que apresentaram retração de terras e aumento da produtividade, na maior parte das microrregiões.

Variedade de cultivos

Entre 1988 e 2017 o cultivo regionalmente predominante se alterou de forma importante. No início do período, milho, mandioca, arroz, soja e cana-de-açúcar dividiam a predominância, que foi se concentrando geograficamente até que, em 2017, fica claro a grande concentração produtiva tanto da soja como do milho na região Centro-Oeste, principalmente a partir do ano de 2006. Na região Sudeste, especialmente na região oeste do estado de São Paulo, ocorre a concentração das áreas destinadas para o cultivo da cana-de-açúcar, com uma redução generalizada das áreas de predomínio de arroz. A soja é a cultura que mais expandiu sua área de predominância.

O grau de predominância é variável, mas no caso da soja e da cana-de-açúcar pode ser muito concentrada em algumas regiões, com estes cultivos ocupando duas vezes ou mais vezes a área do que todos os outros cultivos somados. O segundo cultivo em predominância, em tempos recentes, é o milho, em praticamente todas as regiões, com exceção dos feijões no Nordeste, FVL no Norte e algumas regiões do Nordeste.

Contudo, mesmo com a concentração produtiva, a maioria dos outros cultivos agrícolas manteve sua produção constante ou crescente, quando comparados ao ano de 1988, sustentado pelo grande aumento de área cultivada entre 1988 e 2017 e, em muitos casos, pelo aumento da produtividade. No entanto, as culturas destinadas à alimentação animal (como sorgo, soja e milho) e a cana-de-açúcar, uma cultura alimentar e energética, utilizada principalmente para produção de açúcar, biocombustível e cogeração elétrica, apresentaram aumentos de produção substancialmente maiores do que culturas tradicionalmente alimentícias, como arroz, feijão e mandioca. No período entre 1988 e 2017 a soja foi a cultura que mais expandiu, em cerca de 23 Mha, e as culturas que mais retraíram suas áreas foram o arroz, café, feijão, laranja, mandioca e o trigo, mas sem que, de uma forma geral, esta retração levasse a diminuição do volume produzido, sendo compensada por ganhos de produtividade.

Em relação a variedade regional de cultivos agrícolas observamos que a concentração produtiva de algumas poucas culturas em grandes regiões foi confirmada. As áreas especializadas na produção de soja, milho e cana-de-açúcar são bastante nítidas. Contudo, não é possível afirmar que a expansão desses cultivos alterou a variedade de culturas em escala regional, avaliada pelo número de cultivos. De forma geral, a produção agrícola do Brasil não perdeu em quantidade total e em variedade para as culturas avaliadas nesse estudo, mantendo ou crescendo a oferta do volume produzido para a quase totalidade dos cultivos avaliados. Não houve redução do volume total, mas pode-se afirmar que houve redução em relação à população. Considerando o aumento da população brasileira de 144 milhões em 1988 para 208 milhões em 2017, é possível afirmar que a produção nacional não acompanhou o crescimento da população brasileira em algumas culturas.

Concentração produtiva

As seções anteriores demonstram as alterações das dinâmicas produtivas observadas a partir do que foi possível constatar um grande salto, em números absolutos, de volume produzido, sua concentração ou especialização regional sem, contudo, o comprometimento da variedade de cultivos ou do volume da produção, mesmo daqueles cultivos que pouco expandiram ou mesmo retraíram suas áreas. Essas alterações no campo não ocorreram de forma dissociada de alterações sociais e econômicas do meio rural ligadas a escala de viabilização econômica da produção.

A análise conjunta dos números regionais de variação da área média dos estabelecimentos rurais entre 2006 e 2017, a variação total e por faixa de tamanho do número de estabelecimentos, o número de estabelecimento de Agricultura Familiar e não Familiar, a idade média dos produtores rurais, a quantidade de pequenos estabelecimentos desativados do ponto de vista produtivo - passando a ser moradias rurais sem produção agropecuária - e do aumento da participação da renda oriunda fora do estabelecimento - atividades não agrícolas-, permitiu afirmar que ocorreram, simultaneamente, processos de concentração produtiva de um lado e fragmentação e perda de função produtiva de muitos estabelecimentos agropecuários de outro lado.

Como resultado observa-se duas condições predominantes, uma “agricultura sem agricultor” oposta a um “agricultor sem agricultura”. A “agricultura sem agricultor” representa a produção em larga escala, intensiva em tecnologias da “Revolução Verde” e alta produtividade. Situação oposta a

um “agricultor sem agricultura”, decorrente de agendas incompletas, tais como reforma agrária, inserção produtiva, construção de infraestrutura básica, industrialização absorvente de mão de obra, qualificação educacional. O segmento de “agricultor sem agricultura” foi o que apresentou o maior crescimento em representatividade na agricultura em tempos recentes.

**COMO RESULTADO
OBSERVA-SE
DUAS CONDIÇÕES
PREDOMINANTES, UMA
“AGRICULTURA SEM
AGRICULTOR” OPOSTA A
UM “AGRICULTOR SEM
AGRICULTURA”.**

PRINCIPAIS ACHADOS

A incorporação de terras à mancha agropecuária ocorre em taxas altas e relativamente constantes, independentemente do processo de modernização e intensificação do setor agropecuário

A evolução da agropecuária no Brasil opera simultaneamente as dinâmicas de uso da terra por intensificação e por expansão. Esse fenômeno é corroborado tanto por meio da análise de dados censitários (IBGE) como através de dados de sensoriamento remoto (MapBiomas e Prodes). Em números agregados do Censo, a área dos estabelecimentos agropecuários aumentou 180Mha desde 1940, perfazendo uma taxa de incremento de 2,0Mha/ano. Em lavouras e pastagens, isoladamente, a incorporação desde 1940 foi de 130Mha, taxa de 1,7Mha/ano, o que é da mesma ordem de grandeza das taxas obtidas entre 2006 e 2017, respectivamente de 1,6Mha/ano e 1,4Mha/ano respectivamente. Os dados de desmatamento (PRODES) também indicam - mesmo no menor valor da série - valores da ordem de 0,5Mha/ano e uma taxa média dos últimos 20 anos de 1Mha/ano.

Por outro lado, o aumento da produção brasileira foi vertiginoso nas últimas décadas, não apenas para algumas grandes commodities, como também para a maior parte das culturas alimentícias e na produção animal. Apesar dos dados serem claros em apontar um padrão recorrente de tendência de intensificação em regiões consolidadas, combinado a processos expansionistas na fronteira agrícola, que podem ou não operar com tecnologia e alta produtividade, não estão claras as relações de dependência entre a intensificação e a expansão e como um processo acelera ou restringe o outro.

A economia de áreas para cultivos agrícolas não depende somente da maior intensificação produtiva. As cadeias agrícolas combinam processos de expansão e retração com ou sem aumento de produtividade em dinâmicas predominantemente intrarregionais

Diferentemente da análise da mancha agropecuária (agricultura + pecuária), em que a intensificação e a expansão claramente delimitam grandes regiões consolidadas e uma grande região de fronteira, a análise das culturas agrícolas isoladamente mostrou que as dinâmicas de uso da terra acontecem, de modo geral, em uma escala intra regional. Isto é, com exceção da soja, em todas as culturas analisadas é possível identificar dentro de uma mesma região locais com expansão da cultura e locais com retração, locais com aumento de produtividade e locais com diminuição da produtividade. Esse achado, apesar de não ser suficiente para afirmar que há uma compensação regional de perda de produção de determinada cultura, sugere que – exceto a soja – as decisões sobre o cultivo de uma ou outra cultura são determinadas por fatores locais que variam a curtas e médias distâncias, tal como o perfil do produtor (tamanho e tecnologia), infraestrutura disponível, entre outros. Consequentemente, uma vez identificados e compreendidos os fatores determinantes da retração e da expansão, seria possível atuar, de maneira efetiva, na construção de arranjos que favoreçam a variedade de culturas e a segurança alimentar local.

Não é possível afirmar que o Brasil perdeu variedade de culturas agrícolas. A hipertrofia das commodities agrícolas dão a falsa impressão de que não há mais variedade de cultivos agrícolas

Já é muito conhecido que as grandes culturas evoluem no Brasil em padrões espaciais agrupados espacialmente, em um formato que aproveita ao máximo as vantagens relativas das diferentes regiões, acabando por dominar a paisagem. A cana-de-açúcar no estado de São Paulo, a soja no Mato Grosso e o arroz no Rio Grande do Sul são exemplos claros de um padrão clássico de cultivo que ocorre não apenas no Brasil desde o período colonial, mas também nos principais polos de produção vegetal e animal do mundo todo.

Entretanto, apesar desse modelo resultar em áreas extensamente monocultivadas, nas mais diferentes regiões do país, cada região com sua cultura predominante, os dados mostram que ainda permanecem entre-meadas várias culturas agrícolas complementares na forma de franjas ou nichos. Há, evidentemente, deslocamentos e processos de retração de culturas, mas a cultura deslocada pelo monocultivo desponta em local diferente, muitas vezes com maior produtividade.

A escala de viabilização econômica das principais culturas é o elemento central para definir a geografia da produção agrícola

A variedade de cultivos, representada pelo número de culturas agrícolas analisado regionalmente, não diminuiu nos últimos 30 anos, entretanto os sistemas de produção, principalmente a escala e o perfil do produtor, estão mudando e têm impacto direto nos padrões espaciais que a agricultura molda. A análise dos dados censitários mostrou tendência de aumento da área média cultivada das principais culturas agrícolas, o envelhecimento da população rural e o gradativo aumento de fração de renda advinda de atividades não relacionadas à propriedade rural.

Esse cenário se manifesta em processos simultâneos e aparentemente contraditórios de concentração produtiva de um lado e fragmentação e perda de função produtiva de muitos estabelecimentos agropecuários de outro lado. A raiz do problema é multifatorial. Um fator é a baixa remuneração líquida por unidade de área que a maior parte das culturas agrícolas auferem hoje em dia, o que dificulta a uma propriedade pequena viabilizar-se economicamente no longo prazo. Tais processos gradativamente tornam mais agudas as diferenças entre o extensivo e o intensivo, entre o pobre e o rico, entre o viável e o inviável.

As tendências atuais levam a configuração de uma “agricultura sem agricultor” oposta a um “agricultor sem agricultura”⁴. A agricultura sem agricultor” é sustentado nos ganhos crescentes de produtividade, nos ganhos

⁴ Termos usados pelo Dr. Eliseu Alves em uma comunicação pessoal à equipe de pesquisa.

de escala, na ciência avançada, na inovação permanente, em processos produtivos flexíveis, e mais recentemente na automação, na robótica e na inteligência artificial. Essa agricultura não é exclusiva, mas funciona melhor em grande escala tanto em termos operacionais como econômicos. O “agricultor sem agricultura” decorre de agendas incompletas, tais como reforma agrária, inserção produtiva, construção de infraestrutura básica, industrialização absorvente de mão de obra, qualificação educacional, entre outras. O “agricultor sem agricultura” é o tipo que mais cresce em número e vem formando uma massa de estabelecimentos em que a metade é formada por gente idosa, dependente de pensões e aposentadorias e a outra metade busca renda em atividades fora do estabelecimento, na prestação de serviços ou em ocupações urbanas.

A compreensão desses “tipos” de agricultores passa pela compreensão das dinâmicas que cada vez mais têm sedimentado suas características e acirrado suas diferenças. Evidentemente, entre os dois extremos há um contínuo de perfis que apresentam um misto de características de um e outro. Mas está claro que a divisão em Agricultura Familiar e Agricultura Não Familiar não é mais suficiente nem para explicar o que está acontecendo no rural brasileiro, nem para desenvolver políticas públicas adequadas às dinâmicas atuais, tanto no sentido de aproveitar as potencialidades como no sentido de mitigar os problemas.

Isto não quer dizer, de forma alguma, que os instrumentos e respectivos aparatos normativos de crédito rural e assistência técnica e extensão

rural (ATER) devam ser descartados ou considerados obsoletos. Muito pelo contrário, é justamente a compreensão das novas dinâmicas rurais que vão permitir adequar os instrumentos existentes à realidade, sem que para isso seja necessário alterar profundamente suas bases de sustentação e provocar descontinuidades deletérias às políticas públicas e ao desenvolvimento rural de modo geral.

CONCENTRAÇÃO PRODUTIVA DE UM LADO E FRAGMENTAÇÃO E PERDA DE FUNÇÃO PRODUTIVA DE MUITOS ESTABELECIMENTOS AGROPECUÁRIOS DO OUTRO

ESTUDO DETALHADO

O rganização do estudo

O capítulo que apresenta o estudo detalhado está organizado em uma seção inicial sucinta em que se apresenta em períodos ou fases a evolução da agricultura no Brasil desde um momento “pré-modernização” até a atual fase de transição para uma economia do conhecimento, baseada em inovação permanente e digitalização dos processos produtivos.

Após a seção inicial, segue-se a seção de desenvolvimento, contendo os principais resultados das análises estatísticas e espaciais dos dados de evolução da agricultura brasileira desde o final da década de 1980 até anos recentes. O período analisado varia em função do tema e da disponibilidade de dados, trazendo um painel suficientemente abrangente, porém sucinto, sobre cada tema tratado.

As seções buscam responder às questões levantadas de forma sequencial. A primeira seção expõe as principais dinâmicas de uso da terra, primeiramente analisando a evolução da mancha agropecuária no Brasil

e posteriormente analisando as dinâmicas de retração e expansão de área para cada uma das culturas agrícolas estudadas. De forma sucinta, pode-se observar se as dinâmicas de intensificação levam a um processo de economia de terras ou de expansão de terras. Sequencialmente, é apresentada a análise da variedade de culturas, indicada pelo número de cultivos a nível microrregional. A última seção concentra-se em trazer dados socioeconômicos, visando auxiliar o entendimento do modelo produtivo de alimentos no Brasil.

Apresentação

Sistemas agroalimentares compreendem o conjunto de elementos (ambiente, atores, insumos, processos, infraestruturas, financiamentos, instituições, normas, leis, culturas, hábitos, condicionantes biofísicos etc.) e atividades relacionadas à produção, armazenagem, transporte, transformação, distribuição, preparação e consumo de alimentos. Destes Sistemas resultam o estado nutricional e de saúde das populações e os impactos socioeconômicos e ambientais sobre a sociedade como um todo⁵. Portanto, os sistemas agroalimentares abrangem as várias atividades, sujeitos e processos que repercutem diretamente na segurança alimentar e nutricional, mas também, de maneira mais ampla, nas características ambientais, de desenvolvimento econômico e bem-estar social das regiões⁶.

Reconhecendo a complexidade dos sistemas agroalimentares, bem como suas conexões com várias interfaces sociais e ambientais (produção de alimentos, garantia de segurança alimentar, oportunidades de geração de trabalho e renda, mudanças no uso da terra, concentração produtiva, entre outros), o Instituto Ibirapitanga e o Instituto Clima e Sociedade vêm apoiando estudos visando a melhor compreensão de cada etapa ou componente deste sistema. O “Estudo sobre a Cadeia de Alimentos” ou “Um retrato do sistema alimentar brasileiro e suas contradições” foi um dos estudos precursores desta pesquisa, realizado pela equipe do Prof. Walter Belik em parceria com o Instituto de Manejo e Certificação Florestal e Agrícola (Imaflora), tratando, principalmente, de questões do consumo alimentar e gastos com alimentação dos brasileiros e dos destinos da produção agropecuária do Brasil.

Neste trabalho, intitulado “Produção de alimentos no Brasil: geografia, cronologia e evolução”, o foco foi a análise da produção agrícola do Brasil, especialmente entre os anos 1988 e 2017. Neste estudo analisamos as dinâmicas gerais de uso da terra, localização e agrupamento (clusterização) da produção das principais culturas agrícolas no território brasileiro, observando seus impactos, principalmente em relação à diminuição ou

⁵ High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition (HLPE) Project Team for the report on Water and Food Security. 2014.

⁶ ERICKSEN, P. J. Conceptualizing food systems for global environmental change research. Global Environmental Change. v. 18, n. 1, p. 234-245, 2008.

aumento da variedade de culturas agrícolas cultivadas (número de culturas e sua concentração) com recorte regional.

O aumento de produtividade das culturas agrícolas e a concentração produtiva e fundiária no Brasil são temas amplamente estudados e consolidados na literatura. No entanto, neste relatório propomos uma nova forma de visualização desses processos, a “geografia da produção”, apresentando as dinâmicas territoriais dos principais cultivos agrícolas do Brasil, voltadas para produção de commodities visando principalmente a exportação ou culturas de alimentação direta voltadas sobretudo para o mercado doméstico.

Os resultados indicam que as dinâmicas de expansão e retração de terras para produção agrícola diferem e foram únicas para cada uma das dez principais culturas analisadas. A premissa de que a intensificação da produção leva sempre à economia de áreas foi contestada. Essa relação (intensificação levando a redução da área cultivada) não é linear, pode ser inversa e depende de diversos fatores e condicionantes sociais e econômicos, que precisam ainda ser aprofundados para estabelecer relações de causa e efeito. Apesar da grande concentração produtiva de algumas culturas, como soja, cana-de-açúcar ou milho, que é visível percorrendo o Brasil rural, os dados analisados não permitem afirmar que a produção dessas grandes commodities em larga escala e com predomínio regional eliminou ou mesmo reduziu regionalmente o número de culturas agrícolas cultivadas ou teve impacto na redução das culturas de alimentação direta. Pode-se afirmar, com certeza, que o perfil produtivo de alimentos no país foi alterado nas últimas décadas, abrangendo o volume da safra,

OS RESULTADOS INDICAM QUE AS DINÂMICAS DE EXPANSÃO E RETRAÇÃO DE TERRAS PARA PRODUÇÃO AGRÍCOLA DIFEREM E FORAM ÚNICAS PARA CADA UMA DAS DEZ PRINCIPAIS CULTURAS ANALISADAS. A PREMISSA DE QUE A INTENSIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO LEVA SEMPRE À ECONOMIA DE ÁREAS FOI CONTESTADA

quantidade e a variedade de cultivos agrícolas, e sua distribuição entre pequenos, médios e grandes produtores.

É importante destacar que este trabalho não analisou de forma direta o impacto da transição alimentar que ocorre no Brasil e globalmente, com a tendência no aumento de consumo de ultraprocessados e diminuição de alimentos in natura. As mudanças no processo produtivo são, simultaneamente, causa e efeito das mudanças econômicas e sociais que ocorreram nas últimas décadas. A crescente complexidade da gestão da atividade agrícola e o alto custo das tecnologias produtivas, entre outros fatores, têm excluído parte considerável de agricultores das atividades produtivas⁷. A escala de viabilização econômica da produção é uma das principais características que explica o processo de exclusão produtiva. Em função da escala cada vez maior necessária para viabilizar a produção, os estabelecimentos rurais tendem a aumentar seu tamanho, o que gera maior concentração produtiva e fundiária ou a desativação de propriedades rurais que não se enquadrem no tamanho necessário. Desse modo, a geografia da produção agrícola é moldada pela escala de viabilização econômica que, por sua vez, é uma função das tecnologias produtivas priorizadas pelos investimentos em P&D& públicos e privados, disseminadas pelos agentes de ATER privados e públicos e oferecidas aos produtores através de financiamentos públicos e privados na sua maioria. O estudo demonstra que os processos de aumento da área média dos estabelecimentos rurais, o aumento no número de culturas agrícolas e o aumento na geração de valor pelas atividades agropecuárias, de forma geral, são coincidentes no território.

Este estudo procura contribuir para a compreensão dos processos de produção de alimentos no Brasil, identificando de que forma e onde esses processos ocorreram, sua geografia. As análises e resultados obtidos evidenciaram a complexidade do tema e a necessidade de incorporação de questões sociais, econômicas, ambientais e nutricionais em estudos futuros, visando uma compreensão mais abrangente sobre o tema dos “sistemas agroalimentares”.

⁷ Mudanças Socioeconômicas e Espaciais Na Agricultura. Visão 2030: o futuro da agricultura brasileira. Disponível em: <https://www.embrapa.br/visao/mudancas-socioeconomicas-e-espaciais-na-agricultura>

Introdução

Contexto e questões motivadoras da pesquisa

Na introdução do seu livro “A Era dos Extremos”, o historiador Eric Hobsbawm, aponta que futuramente é bastante provável que o século XX seja lembrado não pelas duas grandes guerras, pela ameaça nuclear ou pela disputa entre capitalismo e socialismo, mas sim como o momento em que uma longa era iniciada na Idade da Pedra termina. Nessa era passada, a maioria esmagadora da humanidade vivia plantando alimentos e pastoreando rebanhos e então passou a dedicar-se a outras atividades no dia a dia. O autor se refere mais especificamente ao que aconteceu no último quarto do século XX (década de 70 aproximadamente), em que uma nova forma do ser humano se relacionar com a produção de alimentos foi desenvolvida. Essa transformação da relação do homem com o campo, com a inserção tecnológica denominada de “Revolução Verde” na produção agropecuária, diminui de forma drástica a necessidade de trabalho humano nas atividades agrícolas e alavancou o avanço da agropecuária sobre áreas antes vistas como inaptas para cultivos, ao mesmo tempo em que incrementou exponencialmente a produtividade das áreas tradicionalmente cultivadas.

Esta rota de desenvolvimento tecnológico da produção agrícola aconteceu de forma simultânea ao desenvolvimento tecnológico de outros setores da economia, não sendo possível definir se foram os avanços na agricultura que permitiram saltos na indústria e serviços ou vice-versa. O fato relevante é que a reviravolta na forma de se produzir comida esteve alinhada a uma tendência da época da qual fazia parte, dentre outros aspectos, a percepção de que o desenvolvimento tecnológico nos levaria a patamares mais evoluídos de bem-estar.

Entretanto, o desenrolar desses eventos resultou em um quadro de crise e desafios globais, dentre os quais destacam-se as alterações climáticas, desequilíbrios ambientais, perda de biodiversidade e o acirramento das desigualdades sociais. Atualmente muitos se dedicam a estabelecer conexões entre as transformações tecnológicas, em especial aquelas ligadas à forma de se produzir alimentos, com esses desafios e crises globais.

Há conexões de maior consenso, como os efeitos do desmatamento nas emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) contribuindo para as mudanças climáticas e a perda de biodiversidade. Porém ainda há processos pouco compreendidos, como os impactos socioeconômicos e ambientais da adoção de tecnologias digitais e conectividade rural no campo e os efeitos que a organização da produção em modelos de economia de escala podem ter a longo prazo na viabilidade de pequenos e médios produtores. Em todos os casos, entretanto, é certo que a descrição pormenorizada da história e dos processos envolvidos ajuda a lançar hipóteses e esclarecer aspectos específicos.

A história de como o desenvolvimento tecnológico é associado a uma série de questões de difícil equacionamento em temas não apenas ambientais, mas também socioeconômicos, pode ser contada a partir de diversas áreas do conhecimento, com métodos e recortes temporais e geográficos distintos. Este estudo tem a finalidade de contribuir para o debate em um recorte específico, a evolução recente da produção agrícola brasileira, mais precisamente a partir da década de 1980 e com maior aprofundamento nos últimos 15 anos. Esse recorte já foi amplamente explorado por diversos estudiosos e, portanto, nos concentramos em inovar na forma de apresentar os números já conhecidos, mais do que efetivamente em desenvolver um novo referencial teórico. Ou seja, o estudo tem cunho descritivo, mas para isso se vale de ferramentas de análise espacial e de um banco de dados multidimensional bastante extenso organizado a partir de pesquisas do IBGE (Censo Agropecuário, PAM), além de levantamentos de sensoriamento remoto de uso da terra (MapBiomas).

A geografia das trajetórias e dinâmicas

O Brasil passou a ser o principal fornecedor de energia e proteína do setor agroalimentar global em menos de 50 anos. Simultâneo a esta trajetória, preservou intacta sua estrutura fundiária altamente concentrada e altos níveis de desigualdade social no campo e na cidade. Os estudos⁸ que se ocupam em entender esse processo, em sua maioria, se concentram nas questões e dinâmicas macroeconômicas e das políticas públicas que criaram as condições para tanto, mas não se detêm, por exemplo,

em fazer uma “história gráfica” dessas mudanças, através de mapas e, a partir disso, definir seus padrões geográficos.

O princípio norteador deste trabalho foi ressaltar a perspectiva espacial da evolução da produção agrícola brasileira evidenciando dinâmicas subjacentes, em complemento às macro dinâmicas já extensamente reportadas.

Além disso, entendemos que ainda há algumas questões relevantes, que merecem maior esclarecimento, para se repensar, de forma original, o setor agroalimentar. O enfoque de modelagem espacial de dados pode trazer algumas respostas a essas questões, como:

- **Onde e em quais culturas agrícolas a intensificação produtiva resultou em uma economia de área (land saving) e em quais condições a intensificação alavanca efeitos rebotes (rebound-effect), implicando em maior expansão e utilização de terras?**

Esse tipo de questão, apesar de bastante estudada em economia e na ciência de mudança de uso da terra, ainda não tem resposta definitiva, porque o fenômeno varia no tempo e no espaço, sendo ainda válido incrementar o tema com novas visões territoriais.

- **A expansão das grandes commodities teve ou não impacto no número de culturas agrícolas cultivadas nas diversas regiões? A entrada de uma cultura orientada para exportação e consumo doméstico em grande escala produtiva desloca outras culturas agrícolas tradicionais, ou há sinergias?**

O Brasil traz uma condição particular para a expansão agrícola que é o efeito absorvente de dinâmicas que as áreas de pastagens exercem em muitas regiões, gerando efeitos variáveis pelo território. Em alguns casos, a expansão da agricultura sobre pastagens pode resultar no deslocamento da atividade pecuária para regiões vizinhas. Em outros

⁸ Ver por exemplo revisão recente de LUNA; KLEIN, 2020 (Alimentando o mundo: o surgimento da moderna economia agrícola brasileira), bem como Gásques et al. (Org.), 2010. Agricultura Brasileira: desempenho, desafios e perspectivas. Ou até mesmo para o entendimento dos antecedentes da modernização agrícola: Pastore et al. (1976), Condicionantes da produtividade da pesquisa agrícola no Brasil e Antônio Delfim Netto (1969), Agricultura e desenvolvimento no Brasil.

casos a expansão agrícola acarreta processos de intensificação e integração de atividades. Também existem casos de substituição drástica dos usos da terra, com completa alteração da matriz produtiva local. Apesar das relações agricultura-pastagem serem bastante exploradas (vide literatura científica produzida sobre iLUC⁹), acreditamos ser uma contribuição adicional a análise da variedade de cultivos agrícolas (aqui analisada como o número de cultivos, limitadas pelas culturas abrangidas pela PAM (Produção Agrícola Municipal - IBGE) diante da explosão da demanda internacional por commodities.

● **Como evoluiu a escala de produção e o tamanho dos módulos de viabilização econômica das culturas agrícolas?**

Este aspecto apesar de relevante ainda é pouco explorado, considerando seu grande impacto na forma que o meio rural se organiza para responder à demanda de alimentos. Está bem documentado que nas últimas décadas muitas regiões experimentam, com mais intensidade nos últimos 10 anos, um acelerado processo de desativação de estabelecimentos agropecuários¹⁰. O processo é multifatorial e apesar de estar ligado à sucessão geracional e envelhecimento da população rural, também tem em sua raiz um forte componente econômico de dificuldade de viabilização em pequenas propriedades de culturas chaves, que se viabilizam hoje em

O BRASIL PASSOU
A SER O PRINCIPAL
FORNECEDOR DE
ENERGIA E PROTEÍNA DO
SETOR AGROALIMENTAR
GLOBAL EM MENOS DE
50 ANOS. SIMULTÂNEO
A ESTA TRAJETÓRIA,
PRESERVOU INTACTA
SUA ESTRUTURA
FUNDIÁRIA ALTAMENTE
CONCENTRADA E
ALTOS NÍVEIS DE
DESIGUALDADE SOCIAL
NO CAMPO E NA CIDADE.

⁹ Indirect Land Use Change.

¹⁰ O tamanho médio dos estabelecimentos agropecuários decresceu entre 1930 e 2006 (270ha para 64ha), porém no último Censo Agropecuário de 2017 já se observou uma reversão da tendência. A análise mais regionalizada já aponta tendências bi-modais de fragmentação de estabelecimentos em algumas regiões e concentração em outras. Esse tema será aprofundado em momento pertinente no relatório.

módulos maiores ou incorporam riscos não manejáveis para o pequeno produtor. Porém ainda não está bem definida qual a distribuição espacial desse processo.

- Há padrões espaciais (*clusters*, agrupamentos municipais, microrregionais) que possam ser definidos a partir de variáveis secundárias e que permitam entender melhor as dinâmicas observadas?

O exemplo recente mais marcante de um recorte heterodoxo que se oficializou pela relevância em agrupar dinâmicas de uso da terra homogêneas foi a definição do MATOPIBA como área de fronteira agrícola. Outro exemplo de delimitação mais dinâmica, porém de grande relevância, é o “arco do desmatamento”. Entende-se, portanto, que a delimitação de algumas geografias baseadas em variáveis quantitativas, extraídas da própria evolução agrícola, podem ser esclarecedoras, como a categorização de microrregiões segundo a cultura predominante, o nível de concentração da área agrícola, da participação de culturas de exportação, de alimentação animal ou orientadas à produção de alimentos básicos.

As questões acima dialogam com dois pontos centrais do “Estudo sobre a Cadeia de Alimentos”¹¹. O primeiro ponto refere-se ao fato do Brasil ser um grande produtor de alimentos para exportação ao mesmo tempo em que é também um grande consumidor. Segundo o estudo, a maior parte da produção agropecuária brasileira é destinada ao mercado doméstico. Esse fato é dissonante em relação à ideia sedimentada de uma economia agropecuária formatada para atender às grandes demandas internacionais de alimentos, o que ocasionaria uma pressão expansionista constante e vinda de fora. As grandes dinâmicas de uso da terra observadas no Brasil como, por exemplo, a transição de pastagens para agricultura e a conversão de ecossistemas naturais são, portanto, derivadas tanto do consumo doméstico como da agenda de exportação.

¹¹ BELIK, Walter. Estudo sobre a Cadeia de Alimentos. Outubro, 2020.

O segundo ponto do estudo “Estudo sobre a Cadeia de Alimentos” refere-se ao fato da economia agrícola brasileira ter se desenvolvido baseada na especialização regional e isso impor desafios à distribuição de alimentos variados para toda a população. Regiões dedicarem-se a produzir predominantemente um produto é um traço corrente em praticamente todo o mundo, o que acaba desenhando geografias específicas e especializadas. A evolução dos principais agrupamentos (clusters) de produção no Brasil será aqui apresentada e servirá como uma ilustração fundamentada ao dilema apresentado. O estudo ainda afirma que “quando se inicia a produção de um único produto em larga escala em determinada região, outras culturas e a diversificação de alimentos acabam sendo destruídas”. Como já foi ressaltado, essa é uma hipótese que será testada para que se possa compreender em que medida a expansão de uma cultura em uma região efetivamente interfere na variedade de cultivos agrícolas.

Limitações do estudo

As questões lançadas na sessão anterior são complicadas e complexas e podem resultar em diferentes respostas a depender de como os números são apresentados (tabelas, gráficos, mapas, indicadores etc.), do recorte temporal a analisado, da escala de abrangência e detalhamento espacial dos dados disponíveis, das classes de uso da terra, culturas consideradas e das dimensões escolhidas (social, econômica e ambiental). Nesse sentido vale ressaltar:

- O recorte temporal adotado foi definido a partir da disponibilidade dos dados do Censo Agropecuário (IBGE) nos anos 1995/96, 2006 e 2017. O uso dos dados do Censo é conveniente porque permite análises cruzadas com o tamanho e número dos estabelecimentos, além de uma série de variáveis complementares de caracterização dos perfis produtivos. Além da referência dos censos agropecuários, foi incluída a base anual da pesquisa Produção Agrícola Municipal (PAM/IBGE) com dados de área cultivada, produção e valor da produção. Entende-se que tanto o recorte como os marcos temporais são suficientes para abranger as principais dinâmicas de uso da terra geradas pela aceleração recente da produção agrícola brasileira. A extensão para datas mais antigas incrementaria a perspectiva histórica,

porém não adicionaria elementos práticos para encaminhamento atual de possíveis soluções para as principais questões levantadas.

- O território analisado é restrito ao Brasil e o detalhamento espacial é o de microrregião geográfica do IBGE, o que permite a comparação multitemporal de dados dispensando a análise de diferentes malhas municipais. A inserção do Brasil como um dos maiores produtores de alimentos e bioenergia hipertrofiou algumas culturas. A hipertrofia em área ocupada e participação (share) que algumas culturas apresentam em regiões específicas do país pode sugerir disfuncionalidade dos sistemas agroalimentares. Porém quando analisada sob uma perspectiva abrangente, estas possíveis distorções são relativizadas. Nesse sentido, a restrição espacial da análise deve ser entendida também como uma limitação metodológica para extração de conclusões.
- Essa pesquisa restringe-se em retratar a evolução das culturas agrícolas do Brasil e, portanto, deixa de lado parte considerável da dinâmica agropecuária relacionada à produção animal em suas mais diversas versões. A dinâmica de uso da terra no Brasil é fortemente influenciada pela disponibilidade de áreas de pastagens que em quase todas as regiões ocorrem em uma razão de 2,5:1 a 3:1 em relação às áreas de agricultura. Tal limitação da pesquisa foi levada em conta na interpretação dos resultados obtidos.
- Em termos temáticos foi adotada uma perspectiva de análise da dinâmica de uso da terra com algumas conexões relacionadas aos perfis produtivos. As relações, fluxos e dinâmicas econômicas tanto domésticas como globais, não foram consideradas, o que muitas vezes resultou em uma limitação à compreensão dos fenômenos observados de expansão, retração e substituição de culturas agrícolas. A tomada de decisão em mudança de uso da terra na opção por um ou outro cultivo tem condicionantes locais, tais como aptidão agrícola, perfil do produtor e do estabelecimento, acesso à insumos, capital humano disponível, tradição; condicionantes regionais, como infraestrutura de produção e comercialização (armazenagem, distribuição), e condicionantes subjacentes normalmente relacionados às grandes dinâmicas socioeconômicas. Com a abordagem adotada, foi possível apresentar os processos, porém não foi possível acessar, senão de forma exploratória, os fatores causais em sua manifestação local, regional ou subjacente.

- A variedade de culturas agrícolas cultivadas no Brasil entre o período de 1988 a 2017 foi calculada de forma a comparar o número de culturas (com área plantada maior ou igual a 50 ha a nível microrregional e maior ou igual a 500 ha a nível macrorregional), a partir de dados abrangidos pela PAM/IBGE. Nenhum tipo de índice, como o Herfindahl-Hirschman (índice HH¹²) foi utilizado, algo que poderia trazer maior detalhamento aos valores.
- Nas análises envolvendo o cultivo de milho não foi feita distinção entre primeira e segunda safra. No caso de análises envolvendo produtividade, o ideal é separar as duas safras principais de milho do Brasil em virtude das diferenças de produtividade observadas e da geografia específica de sua ocorrência.

Dinâmicas e processos subjacentes às questões colocadas

Ao abordar a temática da “agricultura brasileira” além de deixar claras as limitações das análises, como feito na seção anterior, vale, uma vez delimitada a perspectiva, também deixar claras as questões críticas mais atuais para as quais não há consenso e que pautam o desenvolvimento de inovações.

Na ciência que estuda as mudanças de uso da terra, os fatores causais são normalmente segmentados em imediatos, secundários e subjacentes. Os fatores imediatos estão relacionados a elementos facilmente identificáveis na realidade do produtor, como a aptidão agrícola local, sua capacidade de investir, sua tradição e assim por diante. Os fatores secundários dizem respeito às condições regionais como a infraestrutura e tecnologia disponíveis, a capacidade de escoamento da produção, entre outros. Os elementos subjacentes são aqueles que modulam a tomada de decisão de maneira indireta, quer seja em níveis que operam em escalas regionais ou globais, como a dinâmica econômica (aquecimento, estabilidade ou retração) e processos que atuam de maneira capilarizada, como a escala mínima que determinada tecnologia requer para viabilizar economicamente um empreendimento.

¹² Laine, C.R., 1995. The Herfindahl-Hirschman index: a concentration measure taking the consumer's point of view. *Antitrust Bull.* 40, 423-432.

Nesse sentido, destacam-se dois pontos chave que estão diretamente relacionados à forma com que o mosaico de culturas agrícolas no Brasil evoluiu e que estão conectados à fatores subjacentes da dinâmica de uso da terra que valem ser aprofundados no decorrer do relatório: a intensificação e expansão do uso das terras e a escala de viabilização da produção agropecuária.

Intensificação e expansão de terras

Existe um argumento recorrente no setor agropecuário de que a intensificação produtiva, na medida em que resulta em maior produção por unidade de área, teria o efeito de “poupar terra” (leia-se “não desmatar para abrir novas áreas para agropecuária”). Essas terras “poupadas” poderiam então ser utilizadas para conservação ambiental. A lógica desse argumento é forte e está na base de sustentação da “Revolução Verde” e do prêmio Nobel da paz concedido a Norman Borlaug em 1970. Ou seja, em um cenário de demanda atual a ser satisfeita com níveis de produtividade agropecuária do início do século XX, boa parte das áreas de vegetação nativa já teriam sido devastadas para serem utilizadas na produção de alimentos.

Diversos estudos já mostraram que a intensificação resulta em um efeito poupa terra. Um trabalho bastante citado feito por pesquisadores da Embrapa¹³ pontua que a intensificação de áreas de pastagens no Brasil entre 1950 e 2006, tanto através da transição para agricultura como pelo aperfeiçoamento na utilização pela pecuária, teve um forte efeito “poupa terra”¹⁴.

Segundo dados do IBGE, entre 1970 e 2017 a lotação média da pecuária brasileira passou de 0,5 cabeças/hectare para 1,1 cabeças/hectare). Nesse período, o efetivo bovino cresceu de 78 milhões de cabeças

¹³ Martha, G. B. et al (2012). Land-saving approaches and beef production growth in Brazil. Agricultural Systems, 110, 173-177.

¹⁴ Os autores analisaram os fatores de crescimento da pecuária bovina por meio de uma identidade matemática relacionando produção com área de pastagem, taxa de lotação e desempenho animal. Em 1950 e em 1985, a produção nacional de carne bovina foi de 1.084 e 2.223 mil toneladas de equivalente-carcaça, respectivamente. Neste período, a taxa de crescimento anual da produção foi de 2,1%. A expansão de área de pastagem explicou 71% deste incremento de produção e a produtividade 29%. Entre 1985 e 2006, observou-se a redução na área de pastagem e a taxa anual de aumento da produção foi de 5,5%. O desempenho animal (kg equivalente-carcaça cabeça-1) respondeu por 74% deste incremento de 4.664 toneladas de equivalente-carcaça. Quando esses ganhos devidos à taxa de lotação e ao desempenho animal para o período de 1950-2006 foram computados, encontrou-se um “efeito poupa-terra” de 525 Mha.

para 176 milhões de cabeças, enquanto a área ocupada por pastagens aumentou 5 Mha. Isto é, ao longo das últimas décadas a pecuária brasileira vem sofrendo um gradativo processo de intensificação e, com isso, supostamente, poupando terra¹⁵. Entretanto, apesar dos dados disponíveis detectarem uma tendência gradativa de intensificação na pecuária, significando menos terra utilizada para a mesma quantidade de produção, não é possível afirmar que no Brasil isso esteja relacionado à diminuição da pressão para incorporação de novas terras pela agropecuária ou que haja qualquer relação causal entre a intensificação e a conservação ambiental.

Segundo dados do INPE (PRODES), a taxa média de desmatamento na Amazônia Legal dos últimos 20 anos foi de aproximadamente 1 Mha. ano⁻¹ e, na última década, ainda atingiu cerca de 0,8 Mha.ano⁻¹. Ou seja, é um fato que a incorporação de terras à mancha agropecuária e a intensificação acontecem simultaneamente no Brasil. Nesse sentido, o fenômeno que melhor se adapta à relação da intensificação pecuária com a expansão das terras é chamado em economia de “paradoxo de Jevon” ou “rebound effect”, isto é, o aumento da eficiência na produção por meio da intensificação torna a atividade mais atrativa e lucrativa, o que leva a uma maior expansão de área (ver por exemplo: Angelsen, 2001¹⁶ e Barreto et al., 2013¹⁷). O argumento “intensificar para preservar” é incompleto e ainda não se pode dizer que há respaldo nos números agregados e painéis de longo prazo para o Brasil.

Segundo Hertel et al (2014)¹⁸ o “paradoxo de Jevon” é mais provável de ocorrer quando a produtividade da região em questão for relativamente baixa e a demanda pela produção for responsiva a preço. Ou seja, preços

¹⁵ Análise territorial das necessidades de ATER, infraestrutura e plano de monitoramento e avaliação das ações empreendidas”, realizado pelo Grupo de Políticas Públicas da ESALQ/USP e pela FEALQ como Agência Implementadora, no âmbito do BRA/IICA/13/002 no ano de 2020.

¹⁶ Angelsen A, Kaimowitz D (2001) Agricultural Technologies and Tropical Deforestation (CAB Intl, Wallingford, UK).

¹⁷ Barreto, A. et al. (2013). Agricultural intensification in Brazil and its effects on land-use patterns: an analysis of the 1975-2006 period. *Global Change Biology*, 19(6), 1804-1815.¹⁸ Análise territorial das necessidades de ATER, infraestrutura e plano de monitoramento e avaliação das ações empreendidas”, realizado pelo Grupo de Políticas Públicas da ESALQ/USP e pela FEALQ como Agência Implementadora, no âmbito do BRA/IICA/13/002 no ano de 2020.

¹⁸ Hertel, T. W., Ramankutty, N., & Baldos, U. L. C. (2014). Global market integration increases likelihood that a future African Green Revolution could increase crop land use and CO₂ emissions. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(38), 13799-13804.

atrativos de commodities tendem a gerar intensificação (aumento da produtividade) associada a expansão em regiões com elevados gaps de produtividade a serem preenchidos; tais condições são a própria descrição do cenário da agropecuária brasileira nos últimos 20 anos. Os mesmos autores ainda concluem que o tipo de resposta à intensificação depende, substancialmente, do tamanho da região em análise. Essa afirmação, apesar de parecer óbvia, está na raiz da falta de consensos e das disputas de narrativas associados ao tema.

Os processos de intensificação produtiva que ocorreram no mundo todo a partir da segunda metade do século XX tiveram um inequívoco efeito poupa terra quando comparados a um mundo contrafactual, sem nenhuma das inovações agronômicas. Entretanto, o efeito poupa terra é global porque a economia agroalimentar também é. Não produzir com alta produtividade aqui no Brasil pode significar ter que produzir com baixa produtividade e usando mais terra em regiões mais sensíveis do ponto de vista ambiental ou mais vulneráveis socialmente. A intensificação produtiva experimentada no Brasil poupa terra globalmente, mas esse efeito não é necessariamente detectável dentro do território brasileiro. Aqui dentro o que temos é um setor agropecuário em processos simultâneos de expansão e de intensificação. Em outras palavras, o Brasil responde não apenas a uma demanda global de produtos, mas também a uma demanda global de terra para produção.

A conclusão é que a intensificação produtiva não pode ser tratada como panaceia econômica e ambiental, principalmente no contexto sub-global. Mesmo com um efeito global potencialmente positivo, regionalmente, a intensificação pode aumentar o apetite por expansão e levar a impactos ambientais locais, que devem ser contabilizados na avaliação global dos efeitos da intensificação. Há *trade-offs* a serem considerados, riscos a serem contabilizados e, principalmente, é necessário que as dinâmicas de “*rebound effect*” sejam bem compreendidas para as diferentes culturas agrícolas e para a pecuária.

Os efeitos precisam ser analisados em múltiplas escalas, cada uma evidenciando impactos distintos. As terras poupadass globalmente pela intensificação produtiva no Brasil podem se associar, na escala local, a perda

de áreas naturais, biodiversidade e emissões de GEE, concentração produtiva e desigualdade que têm efeitos manifestados localmente, mas que precisam ser somados aos efeitos globais.

Este estudo contribui para a compreensão das dinâmicas de intensificação e expansão a partir de uma perspectiva de evolução temporal e espacial das principais culturas agrícolas do Brasil.

**O BRASIL RESPONDE
NÃO APENAS A UMA
DEMANDA GLOBAL
DE PRODUTOS, MAS
TAMBÉM A UMA
DEMANDA GLOBAL DE
TERRA PARA PRODUÇÃO.**

Escala de viabilização da produção agropecuária

O principal indicador de sustentabilidade econômica de um estabelecimento agropecuário é sua rentabilidade líquida. Em um nível simplificado, caso a renda seja suficiente para manter a família residente e seus agregados, haverá sobrevivência econômica, caso contrário é necessário buscar renda fora da atividade agropecuária. Em um nível de economia mais complexo e empresarial, à renda líquida gerada ainda teria que ser somada à valorização imobiliária da terra e tudo isso ainda teria que remunerar o capital imobilizado de forma vantajosa quando comparada a outras atividades.

Entretanto, independentemente do nível de complexidade desse cálculo, o que vai diferenciar a sustentabilidade de uma grande empresa de produção agropecuária de uma pequena propriedade familiar é que, no caso empresarial, basta um resultado líquido por unidade de área marginalmente positivo para viabilizar o negócio, enquanto na pequena propriedade o que importa é o total líquido gerado. Em outras palavras, uma cultura de soja que retorno R\$500/ha por ano é um ótimo negócio para uma propriedade de 10.000 ha, porém não remunera 0,5 salário-mínimo per capita em um estabelecimento familiar de 50 ha em que sustenta cinco pessoas.

Os produtores, quer sejam pequenos, médios ou grandes, de forma geral, movem-se no sentido de aumentar a área explorada e/ou o volume de

produção para reduzir custos fixos por unidade de área e, com isso, aumentar o rendimento líquido. As alternativas de viabilização econômica incluem, de um lado, a ultra verticalização produtiva em conjunto com a inserção em atividades que retornam maior valor agregado com possível diversificação produtiva para otimizar recursos produtivos existentes. Por outro lado, a redução drástica em custos e investimentos para a condução de atividades de caráter mais extensivo, cujo principal modelo nacional é a pecuária de corte e mista, ou, em casos extremos, o abandono da atividade agropecuária com busca de outras fontes de renda em um processo que é atualmente chamado de “desativação produtiva”¹⁹.

Tais processos se revelam no território pela simultaneidade dos processos opostos de fragmentação de estabelecimentos e da concentração produtiva. O entendimento é que tais processos são conjunturais, isto é, inerentes à forma como economia de geração de valor na agropecuária funciona. A fragmentação ocorre tanto em pequenas quanto em médias propriedades, em função da já comentada redução de renda líquida por unidade de área, que foi potencializada nos últimos 50 anos pela tendência global de queda de preços de produtos agrícolas e diminuição do “farm-share” no valor final dos produtos²⁰. Isso significa que apenas uma pequena parcela de valor dos produtos agropecuários é retida para remuneração dos custos de produção dentro da porteira e o restante do valor dos produtos agropecuários é apropriado ou pelos setores da indústria e serviços utilizados na produção ou pelas longas cadeias de comercialização e transformação dos produtos.

Outro fator que pressiona a fragmentação de estabelecimentos é o forte incremento, nas últimas duas décadas, do preço da terra no Brasil, que torna cada vez mais difícil a remuneração do capital imobilizado em terra ao mesmo tempo em que limita o potencial de ganho futuro em valorização imobiliária pela dinâmica de incrementos de preços decrescentes. Além disso, o processo de sucessão geracional também contribui na

¹⁹ SCHNEIDER, S. (2016). Agricultura Familiar na Cadeia Produtiva do Algodão na América Latina - elementos conceptuales y metodológicos para las políticas públicas. Projeto regional GCP / RLA / 199 / BRA. Fortalecimento do Setor Algodoeiro por meio da Cooperação Sul-Sul. FAO-ALC, Santiago, Chile, Relatório de Consultoria.

²⁰ RADA, N.; HELFAND, S.; MAGALHÃES, M. Agricultural productivity growth in Brazil: Large and small farms excel. Food Policy, v. 84, p. 176-185, 1 abr. 2019.

fragmentação de estabelecimentos. Em propriedades muito pequenas que já enfrentam dificuldade de viabilização econômica, a sucessão é o derradeiro estímulo para parcelamento ou venda. Em propriedades médias, em função da escalada nos preços de terra da última década, é praticamente inviável pessoas com renda média incorporarem os demais beneficiários às parcelas de uma propriedade herdada. O valor a ser investido na viabilização de um projeto agropecuário é da mesma ordem de grandeza do valor da terra e isso reduz as possibilidades de expansão do extrato de estabelecimentos médios, para o qual as possibilidades de financiamento com crédito subsidiado são reduzidas, induzindo sua fragmentação, venda ou arrendamento para terceiros dependendo das oportunidades disponíveis.

Simultaneamente ao processo de fragmentação de estabelecimentos, as tendências de aumento no preço da terra e redução dos valores de renda líquida por unidade de área nas principais cadeias agrícolas induzem o crescimento de operações produtivas a níveis de mega escala, em grandes incorporações de terra por meio de compra ou arrendamento, o que leva a um paulatino processo de concentração produtiva. A incorporação de terras por grandes empresas, através de compra ou arrendamento, já é um padrão estabelecido nas cadeias agrícolas ligadas à indústria, como cana-de-açúcar e silvicultura e, recentemente, é uma tendência progressiva na produção de grãos. O grande produtor que quer ganhar em escala não precisa necessariamente comprar a terra, mas ao longo do tempo a concentração produtiva leva também à concentração fundiária. A potencialização desse processo possivelmente poderá ocorrer quando a lógica produtiva baseada nas incorporações agrícolas for ampliada aos sistemas de pecuária. Neste setor, o processo de concentração está hoje predominantemente nas etapas industriais (frigoríficos), mas como em qualquer atividade econômica, quando as margens possíveis de incorporação industrial se esgotarem, a tendência provável é a extensão do padrão para o processo produtivo.

Em outras palavras, os pacotes tecnológicos e o padrão de comercialização hoje adotados pela maioria dos produtores nas principais cadeias é muito adequado a grandes empreendimentos, que se viabilizam pelo ganho em escala. Em pequenas propriedades, apesar dos sistemas resultarem

em ganhos semelhantes por unidade de área em comparação com grandes propriedades, o valor líquido total auferido ao final de um ano agrícola não satisfaz as necessidades básicas de uma família que se vê compelida a buscar atividades complementares, para satisfazer suas necessidades de renda. Nesse contexto, as pequenas propriedades no meio rural tendem a assumir cada vez mais uma função habitacional, principalmente em regiões de agricultura consolidada próximas de áreas urbanizadas, também alavancada pelo êxodo inverso de expansão de periferias e incremento nos valores imobiliários nas cidades.

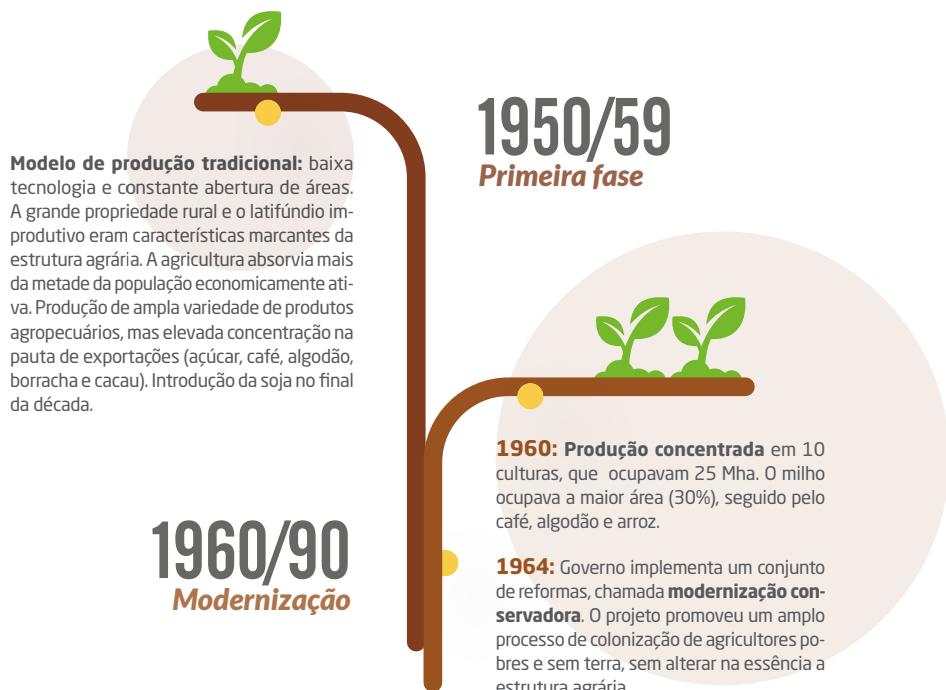
Nesse estudo serão apresentados dados e mapas que ilustram os efeitos dos processos opostos de fragmentação de estabelecimentos e concentração produtiva tanto na variação da área média dos estabelecimentos agropecuários, como na variação da área média de cultivo das principais culturas agrícolas.

**OS PROCESSOS DE
INTENSIFICAÇÃO
PRODUTIVA QUE
OCORRERAM NO MUNDO
TODO A PARTIR DA
SEGUNDA METADE DO
SÉCULO XX TIVERAM
UM INEQUÍVOCO
EFEITO POUPA TERRA
QUANDO COMPARADOS
A UM MUNDO
CONTRAFACTUAL,
SEM NENHUMA
DAS INOVAÇÕES
AGRONÔMICAS.**



HISTÓRICO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA DO BRASIL

O objetivo desta seção é contextualizar de forma gráfica e textual as principais transições do setor agroalimentar brasileiro nas últimas décadas (1950 - 2018). A segmentação em períodos é baseada em estudos precedentes (em especial Luna & Klein, 2019²¹, Klein & Luna, 2020²²) e serve para que as dinâmicas de uso da terra possam ser compreendidas, dentro do contexto adequado, o que será ressaltado sempre que pertinente visando esclarecimento de alguma tendência ou indicador. Um breve histórico, ilustrado de forma gráfica como linha do tempo, sobre as principais transições do setor agroalimentar brasileiro nas últimas décadas (1950 - 2018) é apresentado a seguir. A revisão do passado demonstra a perspectiva de que qualquer dinâmica, como as mudanças de uso da terra ou forma de produção, é marcada por momentos históricos distintos.



²¹ LUNA, Francisco Vidal; KLEIN, Herbert S. transformações da agricultura brasileira desde 1950. História Econômica & História de Empresas, v. 22, n. 2, 2019.

²² KLEIN, Herbert; LUNA, Francisco Vidal. Alimentando o Mundo. O surgimento da moderna economia agrícola no Brasil. 1^a edição. 2020.

1966: Implementação da Revolução Verde. Incentivo à geração de excedentes exportáveis. Fornecimento de crédito maciço. Criação de um sistema de subsídios compensatórios e de proteção agrícola (Política de Garantia de Preços Mínimos/PGPM). Desenvolvimento de um sistema de formação e administração de estoques reguladores. Ampliação das indústrias processadoras de soja e suco de laranja, embrião do atual complexo do agronegócio.

~1987: Crise das décadas de 80/90. Adoção de políticas recessivas. Instalação do processo inflacionário, criando incertezas e prejudicando a agricultura. A crise internacional do petróleo promoveu a substituição do combustível pelo etanol, dando à agricultura um novo papel. O governo intensificou os estímulos às exportações agrícolas. Políticas diferenciadas foram estabelecidas para os produtos destinados ao mercado externo (café, açúcar, soja, suco de laranja, cacau, algodão e tabaco).

1990/2000 *Abertura de mercados*

2000: Processo de **globalização** acentuado. Integração de cadeias de produção, reduzindo o papel controlador e provedor de recursos do governo. Vantagem de produtores maiores e mais tecnificados em relação ao pequenos.

2002: Boom das commodities. Os preços das commodities agrícolas cresceram rapidamente, influenciados pela expansão da economia chinesa e sua participação no mercado.

1973: Investimento maciço em pesquisa. Criação da **EMBRAPA**.

1975: PROÁLCOOL. Expansão da cana-de-açúcar.

1980: A agricultura, durante a era militar, teve significativo aumento na produção e na produtividade e formou um complexo setor agroindustrial, com área cultivada de 47 Mha e produção de 50 Mt, principalmente de commodities. No entanto, produtos alimentares como arroz, feijão e mandioca não apresentaram melhoria no desempenho, e diversos problemas estruturais do campo não foram resolvidos (pobreza, concentração fundiária, violência).

1990: Liberação do mercado. Eliminação de todas as restrições às importações de produtos agrícolas. Processo de reduções e simplificações tarifárias. A produção local tonou-se competitiva, a abertura permitiu a aquisição de insumos e máquinas agrícolas a preços do mercado internacional.

1993: Criação da OMC. Acordo firmado sobre a agricultura, concentrado em três pontos principais: acesso a mercados, subsídios às exportações e apoio doméstico à agricultura. Esse acordo contribuiu de forma efetiva para a **liberação do comércio e a entrada de grandes grupos multinacionais no Brasil**.

1996: Criação de programa de longo prazo para apoiar os pequenos produtores **PRONAF**.

2010: Brasil protagonista no agronegócio global. Protagonismo em atender a demanda crescente de alimentos, fibra e energia da sociedade. Desafio de garantir sustentabilidade na produção.

2018: Área plantada de 62 Mha e 230 Mt de produção, com parte da agricultura brasileira ainda composta por agricultores pobres, com baixo nível de escolaridade e dedicados à produção de subsistência. **Desigualdade entre produtores.** Processo de desativação de propriedades.

2001/... *Boom de commodities/ economia do conhecimento*

2013: Exportações do agronegócio alcançaram US\$ 100 bilhões.

O rural brasileiro se transformou, nas últimas décadas, com a globalização das cadeias de valor em resposta a demandas crescentes de alimentos de consumo direto, energia e proteína. Esse movimento alavancou a expansão da produção, o aumento da competitividade e o uso de tecnologias modernas, impactando a maneira como a produção agropecuária se viabiliza economicamente, a forma como o produtor se relaciona com o ambiente e o papel que o setor agroalimentar tem na sociedade. Esse foi um processo gradual de transformação no qual é possível identificar três transições fundamentais.

A primeira transição, a Modernização Conservadora, ocorreu a partir da década de 1960 até o início dos anos 1990, na esteira da “Revolução Verde”, com o aumento sistemático no emprego de sementes melhoradas, defensivos agrícolas, fertilizantes, máquinas e implementos; acompanhados de grande êxodo rural, crescimento urbano e expansão do número de empregados na indústria e no setor de serviços. No Brasil especificamente, a modernização do setor agropecuário foi entendida como estratégica para aumentar a oferta, reduzir os custos dos alimentos e conter a pressão inflacionária sobre os salários. Para isso, foi alavancado um conjunto de medidas de fomento do setor, composto por política de crédito subsidiado, pesquisa aplicada, preços mínimos e estoques reguladores, que possibilitaram uma forte expansão da área explorada, simultaneamente a um aumento na produtividade em praticamente todas as culturas agrícolas. Paradoxalmente, a modernização da economia agrícola entre 1960-90 foi cunhada como “conservadora” por não ter alterado a desigualdade social do meio rural e tampouco a estrutura ultra concentrada de posse da terra. De fato, até hoje menos de 1% dos estabelecimentos rurais detêm mais da metade das terras e o índice de Gini (instrumento para medir o grau de concentração) se mantém praticamente estável (entre 0,83 e 0,87), desde o início da série histórica em 1920. Esse nível de concentração de terras, embora muito elevado para os padrões mundiais, é algo recorrente na maioria dos países latino-americanos²³.

²³ LUNA; KLEIN. 2020:70, baseado em Vollrath, 2007:204, “Land distribution and international agricultural productivity. American Journal of Agricultural Economics, v.89, n.1, p. 202-2016

O processo de expansão do setor agropecuário alicerçado por altos subsídios estatais funcionou enquanto houve estabilidade econômica e capacidade de absorção de trabalhadores por um setor industrial e de serviços também em crescimento. A partir da década de 1980, entretanto, o modelo de subsídios e substituição de importações começou a ruir com as crises fiscais na maior parte dos países da América Latina, acompanhadas de um descontrole inflacionário e um movimento para abertura das economias induzido pelas grandes agências internacionais de empréstimos²⁴. A onda liberalizante dos anos 1990, Abertura do Mercado Internacional, deu início a uma segunda transição na economia do setor agroalimentar, com profundas consequências econômicas, sociais e ambientais, que até hoje não foram equacionadas nem compreendidas completamente. Se por um lado a exposição do setor à competição internacional exerceu forte pressão para aumento de produtividade e eficiência, por outro lado, a abertura viabilizou o acesso a tecnologias e insumos importados a custos atrativos, bem como consolidou o protagonismo de empresas transnacionais no fornecimento de insumos e na comercialização dos produtos agropecuários agora “comoditizados”. A coincidência da pressão pela competitividade encontrar um setor produtivo relativamente amadurecido por três décadas de investimento público, com ampla disponibilidade de terras de baixo custo e instalado em condições de meio físico cujas restrições já eram conhecidas e controladas, foram os ingredientes que engatilharam uma espiral ascendente de intensificação e expansão da produção, totalmente integradas às cadeias globais de valor. Como exemplo, o Brasil, que no início dos anos 2000 produzia menos da metade da produção norte americana de soja, era um modesto exportador de milho, o sexto exportador mundial de carne bovina e o terceiro exportador de aves, passou, em pouco mais de uma década, a produzir um volume de soja equivalente ao dos EUA, se tornou o segundo maior exportador de milho e o exportador líder em carnes bovina e de aves, além de consolidar protagonismo na tradicional produção de café, açúcar e laranja, dentre outras commodities, assegurando definitivamente o status de potência agrícola mundial.

²⁴ LUNA; KLEIN, 2020:110. Para uma visão completa ver na mesma obra todo o capítulo 3 “Causas da modernização da agricultura Brasileira”

A complexa conjuntura do setor agroalimentar é atualmente desafiada por uma terceira transição, que abrange todos os setores da economia e sociedade. Convencionou-se chamar de “Economia do conhecimento” ou “quarta revolução industrial” o conjunto de mudanças estruturais e de processos socioeconômicos experimentados na conversão de um mundo analógico em digital. O escopo das mudanças é muito mais amplo que o uso de sistemas computacionais, máquinas inteligentes e conectividade espaço-temporal. Na economia do conhecimento são eliminados os limites entre os domínios físicos, digitais e biológicos. Um exemplo simples, é um sistema que possibilita o controle de um plantio em grande escala, levando em consideração condicionantes biológicos, climáticos, pedológicos e topográficos, otimizando variáveis espaciais e temporais automaticamente. Há exemplos para todos os setores, alguns mais tangíveis e outros mais futuristas, tais como o monitoramento biométrico de populações, a biologia sintética e a mobilidade urbana autônoma. A “Economia do conhecimento” coincide, temporalmente, com outros dois fatores muito relevantes, China e mudanças climáticas. A combinação destes fatores está e irá continuar a promover mudanças estruturais importantes na produção agrícola.

Não se sabe exatamente quais são os impactos no médio e longo prazo da transição atual, mas alguns efeitos negativos já são identificáveis, como a acentuada redução da demanda por trabalhadores menos especializados, extinção de algumas profissões, desemprego crescente e desigualdade social sistêmica. No setor agroalimentar, talvez, o principal elemento estrutural de mudança esteja ligado à escala de produção. Em um contexto não digital, a pequena escala detém, em muitos casos, a vantagem

**CONVENCIONOU-SE
CHAMAR DE “ECONOMIA
DO CONHECIMENTO” OU
“QUARTA REVOLUÇÃO
INDUSTRIAL”
O CONJUNTO
DE MUDANÇAS
ESTRUTURAIS E
DE PROCESSOS
SOCIOECONÔMICOS
EXPERIMENTADOS NA
CONVERSÃO DE UM
MUNDO ANALÓGICO
EM DIGITAL.**

competitiva de controle e conhecimento total do ambiente produtivo. O pequeno agricultor conhece a terra como sua própria mão, sabe o nome e o histórico de cada animal e controla pessoalmente seus fornecedores e compradores. Tais elementos, para algumas culturas e em um mundo não digital, podem ser chave para aumento da produtividade e eficiência. Entretanto, na economia do conhecimento, os elementos determinantes da eficiência são o acesso a tecnologias de inovação permanente e a capacidade de processamento de dados. Quanto maior a capacidade de coleta de dados, armazenamento e processamento, maior a eficiência. Ou seja, apesar da lógica de economia de escala ser conhecida há muito tempo, com o advento da economia do conhecimento, o funcionamento dos processos produtivos gradativamente tendem a ser viáveis apenas em estruturas muito grandes, concentradas em pouquíssimos agentes, acompanhados de uma tendência de segregação geográfica e clusterização (concentração e agrupamento) da produção.

Segurança alimentar e nutricional, surgimento de tecnologias disruptivas, mudanças climáticas, meio ambiente e recursos naturais, desequilíbrios demográficos, urbanização e migração para cidades, preocupações com a saúde coletiva, regulações dos alimentos, aumento do número de consumidores idosos, questões energéticas e comércio global são alguns dos tópicos importantes que vão reger os caminhos para a agricultura nos próximos 30 anos. As tendências de crescimento populacional, alteração nos padrões de consumo para dietas com maior nível de calorias e produtos de origem animal, ampliação das demandas energéticas e de produção de biocombustíveis, associados a restrições no uso de recursos naturais, degradação de condições biofísicas e mudanças climáticas, têm gerado incertezas no mercado de alimentos.

A partir desta revisão histórica acerca do setor agroalimentar brasileiro, as transições do setor podem ser revisitadas e as principais tendências futuras podem ser levantadas. As próximas seções sintetizam, representam de forma visual e relacionam os mais marcantes momentos da história do setor. A geografia da expansão de terras para produção agrícola, a especialização de regiões no cultivo e a concentração produtiva poderão ser abordados nas próximas seções.

FRONTEIRA E CONSOLIDAÇÃO AGRÍCOLA E SUA PRODUTIVIDADE

A expansão da produção agrícola, em especial a partir dos anos 70, ocorreu devido a três principais fatores: i) à demanda por alimentos, rações animais, celulose e outros insumos industriais, em consequência do aumento populacional e da renda; ii) à demanda por matérias-primas para os agrocombustíveis (reflexo das políticas e procura dos principais países consumidores) e iii) ao deslocamento da produção de commodities para regiões com terra abundante, barata e com boas possibilidades de crescimento da produtividade²⁵. Esta seção tem o intuito de identificar geograficamente os principais padrões dos movimentos da expansão da fronteira agropecuária do Brasil.

Evolução da fronteira agrícola nas últimas décadas

A principal questão a ser respondida, de forma resumida, nessa seção é: A área agrícola vem se expandindo sob áreas consolidadas? Para essa análise, dados da coleção 5.0 do MapBiomass²⁶ foram utilizados no nível de microrregião geográfica, contemplando o primeiro ano com dados disponíveis (1985) até o ano de 2017 (data definida para posterior comparação com os dados do Censo Agropecuário de 2017).

Três períodos foram definidos, também de acordo com a disponibilidade de dados do Censo: i) de 1985 a 1995; ii) de 1995 a 2006 e iii) de 2006 a 2017. Para essa análise inicial, em que o objetivo foi observar os principais padrões da dinâmica de expansão da fronteira agrícola/pecuária, a variação absoluta entre as áreas de pastagem, vegetação nativa e agricultura foi calculada entre os períodos. Por exemplo, caso o aumento de áreas de pastagem fosse maior do que o aumento das áreas de vegetação nativa e de agricultura, consideramos que houve a prevalência do crescimento de áreas de pastagem na microrregião. Para a prevalência do crescimento de áreas de vegetação nativa ou de agricultura, a análise

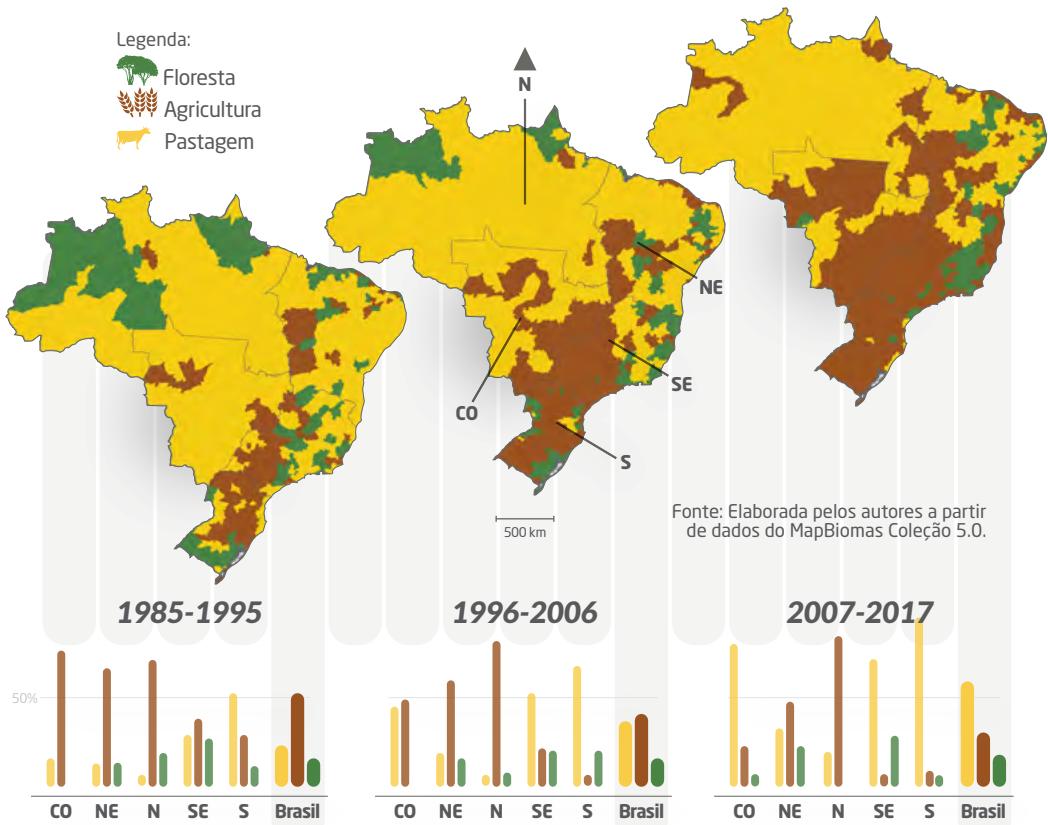
²⁵ Banco Mundial. Rising global interest in farmland: Can it yield sustainable and equitable benefits? Washington D.C., 07 de setembro de 2010.

²⁶ Projeto MapBiomass - Coleção 5.0 da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso de Solo do Brasil, acessado em abril de 2020 através do link: <https://mapbiomas.org/download>

foi análoga. É importante frisar que a prevalência no aumento de áreas não significa que os demais usos tenham sido excluídos ou regrediram nas microrregiões. A prevalência do crescimento de áreas de pastagem, agricultura ou vegetação nativa demonstra o padrão predominante da dinâmica da expansão da fronteira agrícola no país.

A partir da análise visual fica evidente a prevalência das áreas de pastagem entre 1985 e 1995 e a expansão da agricultura para a região Centro-Sul entre 1995 até 2017. A prevalência da expansão das áreas de pastagem foi perdendo força com o passar do tempo. Entre 1985 e 1995 esse tipo de expansão era prevalente em 57,5% das microrregiões brasileiras, de 1995 a 2006 em 48,8% e entre 2006 e 2017 em 29,3% das microrregiões (Figura 1).

FIGURA 1. EXPANSÃO OU RETRAÇÃO DE ÁREAS DE VEGETAÇÃO NATIVA, PASTAGEM E AGRICULTURA



No primeiro período analisado de **1985 a 1995**, o crescimento das áreas de pastagem era prevalente em 82,7% das microrregiões da região Centro-Oeste. No Norte, 76,6% das microrregiões apresentaram aumento prevalente de áreas de pastagens, na região Nordeste e Sudeste a mesma tendência era observada, com 72,2% e 40,6% das microrregiões apresentando prevalência no aumento de áreas de pastagem, respectivamente. A região Sul do Brasil, entre 1985 e 1995, era a única que apresentava prevalência de microrregiões com aumento de áreas de agricultura (57,4%). Cerca de 29% das microrregiões da região Sudeste apresentavam prevalência no aumento de áreas de vegetação nativa.

De **1995 a 2006**, a prevalência do aumento de áreas de pastagem ocorria em 48,8% das microrregiões do Brasil, mesmo com um pequeno decréscimo comparado ao período anterior, a expansão de pastagens era predominante, em especial nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste. O aumento das áreas destinadas à agricultura era prevalente em 39,7% das microrregiões brasileiras e a expansão de áreas de florestas em 16,5% das microrregiões do país. O aumento das áreas de agricultura prevaleceu, de maneira bastante visível, na região Sul, em que 72,3% das microrregiões apresentaram esse tipo de expansão. No Sudeste houve um considerável aumento das áreas com prevalência da expansão da agricultura, passando de 30% no período anterior para 55,6% entre 1995 e 2006. Na região Centro-Oeste, a expansão de áreas de pastagem ainda era prevalente em 51,9% das microrregiões, mas houve um crescimento expressivo das áreas de agricultura, passando de 17,7% para 48,1% num período de 10 anos.

A expansão de áreas de agricultura passou a ser prevalente em cerca de 54,9% das microrregiões do Brasil no período de **2006 a 2017**, enquanto a expansão das áreas de pastagem foi representativa em 29,3% das microrregiões e a expansão das áreas de vegetação nativa em 15,8%. A expansão prevalente das áreas de pastagem ocorreu nas regiões Norte (81,3%) e Nordeste (45,5%). No estado do Tocantins (TO), na região Norte, é possível identificar a prevalência do crescimento das áreas de agricultura. O aumento das áreas de agricultura nas regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul foi significativamente maior do que o aumento de áreas destinadas à pastagem ou vegetação nativa. No Centro-Oeste, em

76,9% das microrregiões houve a prevalência no aumento de áreas de agricultura, no Sudeste em 68,1% e no Sul em 90,4% das microrregiões. Essa grande expansão da agricultura pode ser explicada, entre outros fatores, pelo aumento das áreas de cana-de-açúcar na região Sudeste e das áreas de soja no Centro-Sul.

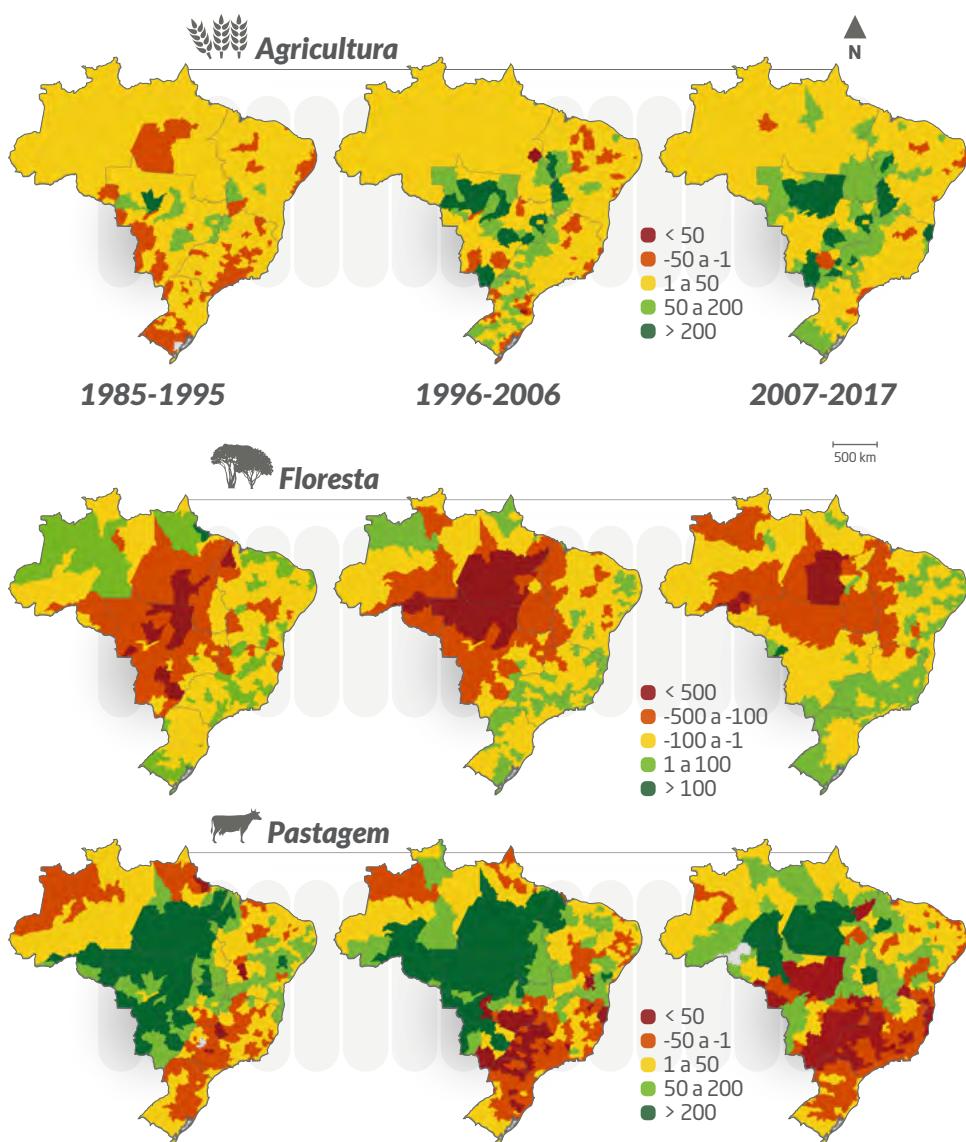
Além da aplicação de tecnologia e do consequente aumento da produtividade, as áreas de cultivo também se expandiram sobre as áreas de pastagem, com destaque para a soja, a cana-de-açúcar, o algodão, o trigo e o arroz²⁷. A maior expansão das áreas de pastagem tende a acontecer em terras recém desmatadas, pois estas não possuem infraestrutura necessária a uma atividade agrícola, como a soja. Por outro lado, quando essas terras já são ocupadas com pastagens, são mais viáveis de serem convertidas em área agrícola, e no próprio período em que se dá essa conversão, iniciar a produção. Tais constatações resultaram no padrão de expansão agropecuário observado no Brasil, onde a pecuária de corte desenvolveu-se principalmente por meio da expansão da fronteira agrícola a partir do desmatamento em regiões desprovidas de infraestrutura.

As movimentações das áreas de vegetação nativa, agricultura e pastagens podem ser visualizadas na Figura 2. A combinação destes mapas gera os resultados apresentados acima. De forma bastante ampla, percebe-se que onde há o aumento expressivo das áreas de pastagem, ocorre a supressão das áreas de vegetação nativa. Enquanto onde há o aumento expressivo das áreas de agricultura, ocorre a diminuição das áreas de pastagem. Como um exemplo, o estado do Mato Grosso, em especial na porção norte do estado. Entre o período de 1985 a 2006 é evidente a supressão de áreas de vegetação nativa. Até o ano de 2006 tanto as áreas de agricultura como as de pastagem aumentavam na região, porém o aumento das áreas de pastagem era prevalente. Entre 2006 e 2017 é nítido, na região Nordeste do Mato Grosso, a diminuição das áreas de pastagem enquanto há o aumento expressivo das áreas de agricultura. Essa dinâmica demonstra o padrão dominante no país, de forma bastante ampla. O processo de mudança de uso da terra envolve

²⁷ TORRES, Jr. A. de M., F. R. T. Rosa, and M. P. Nogueira. "Mais boi em menos pasto" (2004): 37-39. Revista de Agronegócios da FGV.

diversos outros fatores, e cada cultura agrícola pode apresentar diferentes processos dinâmicos de expansão ou retração de áreas a depender do contexto local e regional, o que será analisado nas seções subsequentes.

FIGURA 2. EXPANSÃO OU RETRAÇÃO DE ÁREAS DE VEGETAÇÃO NATIVA, PASTAGEM E AGRICULTURA (MHA)



Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados do MapBiomas Coleção 5.0.

Produção versus área

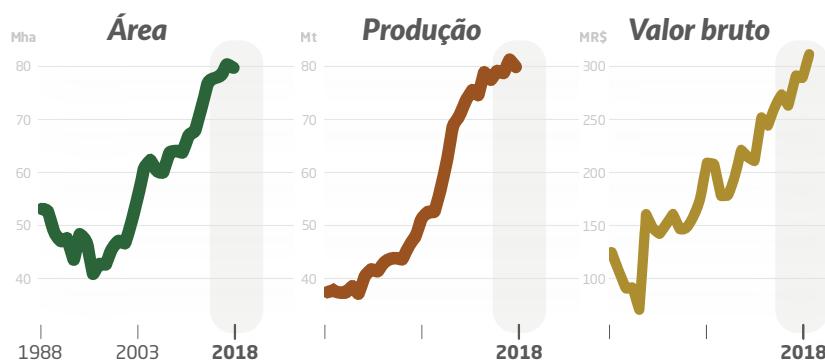
Com o intuito de compreender como a agricultura, ou, a produção de alimentos se estabeleceu no território brasileiro, nesta seção analisaremos a evolução da área plantada e da produção agrícola entre o período de 1988 a 2017. Inicialmente esta análise será feita em termos agregados, permitindo que o padrão da evolução área versus produção seja visualizado de forma ampla, para o Brasil todo, identificando as principais culturas que se desenvolveram no território nas últimas décadas. Dados da Pesquisa Agrícola Municipal (PAM) do IBGE foram utilizados na realização desta análise (nesta pesquisa, a data mais antiga com dados disponíveis é o ano de 1988).

A evolução temporal da produção e da área plantada foi realizada considerando-se 60 culturas agrícolas²⁸. No ano de 1988 a área agrícola do Brasil ocupava cerca de 56,8 milhões de hectares (Mha) e a produção total era de 381,9 milhões de toneladas (Mt). No ano de 1995 a área agrícola retraiu cerca de 9% (ocupando 51,9 Mha), comparado ao ano de 1988, enquanto a produção aumentou cerca de 18% (totalizando 451,4 Mt), ou seja, durante este período, houve ganho da produtividade geral das culturas (cerca de 29%), devido principalmente a intensificação do uso de defensivos agrícolas e da adoção de tecnologias no campo. Nos anos 2000, em especial no ano 2006, com o boom das commodities gerado pela abertura dos mercados, a área agrícola passou a ocupar 62,4 Mha do território brasileiro e a produção totalizou 691,0 Mt. Comparado ao ano de 1995, num período de cerca de 10 anos houve o aumento de 20% da área plantada (10,5 Mha) e de 53% na produção agrícola total (239,6 Mt). Em 2017 a área total ocupada pela agricultura no país era de aproximadamente 78,7 Mha, um aumento de 26% em relação a 2006 e de 39% em relação a 1988 (inserção de 16,3 Mha e 21,9 Mha, respectivamente), enquanto a produção de 2017 cresceu cerca de 57% comparado a 2006 (398,5 Mt) e cerca de 85% (707,6 Mt) comparado ao ano de 1988. De forma geral, o aumento da produção foi duas vezes

²⁸ Algodão, amendoim, arroz, aveia, batata-inglesa, batata-doce, cacau, café, cana-de-açúcar, castanha-de-caju, cebola, cevada, dendê, feijão, maçã, abacate, banana, coco, figo, uva, limão, manga, melão, mamão, goiaba, pêssego, pêra, maracujá, abacaxi, tangerina, melancia, caqui, laranja, mandioca, milho, guaraná, tabaco, alho, chá-da-índia, urucum, pimenta-do-reino, fava, mamoná, linho, juta, malva, azeitona, ervilha, marmelo, rami, borrhacha, centeio, sisal, noz, erva-mate, tungue, soja, sorgo, tomate e trigo.

maior do que a expansão das áreas produtivas entre os anos 1988 e 2017, indicando ganhos de produtividade no período. O valor bruto da produção (VBP) acompanhou o crescimento da produção agrícola. De 1988 a 1995, o VBP aumentou em cerca de 20,3%²⁹ no período seguinte em 23,3% e entre 2006 e 2017 teve um grande salto, aumentando em cerca de 68,6% (Figura 3).

FIGURA 3. EVOLUÇÃO DA ÁREA PLANTADA, PRODUÇÃO E VALOR BRUTO DE PRODUÇÃO DAS CULTURAS AGRÍCOLAS (1988 A 2018)



Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados da série temporal da PAM/IBGE.

Dentre as culturas que obtiveram ganhos expressivos em termos de produção, no período de 1988 a 2017, as principais foram soja, milho e cana-de-açúcar. A produção da soja (em toneladas) cresceu cerca de 536% no período, enquanto a área cultivada aumentou em 221%, assim, a produtividade da cultura passou de 1,70 t/ha para 3,37 t/ha. O milho expandiu sua produção em 295%, enquanto a área agrícola destinada a plantação da cultura cresceu 32% no período³⁰. A produtividade do milho obteve avanços ainda mais expressivos do que a da soja (em 1988

²⁹ Os valores foram corrigidos através do IGP-DI (FGV) (para valor de 2017).

³⁰ Em 2012 a 2ª safra de milho superou em área e produção o cultivo em 1ª safra e atualmente responde por 74% da produção e 72% da área (PAM; IBGE).

a produtividade do milho era de 1,84 t/ha passando para 5,52 t/ha em 2017). A cultura da cana-de-açúcar também expandiu consideravelmente sua produção (cerca de 194%). A produção de cana-de-açúcar corresponde a cerca da metade de toda a produção agrícola do país em termos de quantidade produzida (toneladas). Contudo a expansão de áreas acompanhou esse processo (aumento da área em cerca de 145%). A produtividade da cana-de-açúcar passou de 61,77 t/ha em 1988 para 74,13 t/ha em 2017.

A expansão dessas três culturas: soja, milho e cana-de-açúcar, foi de 34 Mha entre 1988 e 2017, ou seja, excede a expansão de área agrícola total do período (22 Mha). Assim, sugere-se que essas três culturas ou avançaram sobre áreas já consolidadas de cultivo agrícola, ocupando o espaço de outras culturas vegetais ou então verticalizaram a forma de ocupar o território com a disseminação da prática de segunda safra e até da terceira safra de milho em uma mesma área no mesmo ano.

O arroz foi uma das culturas agrícolas que perdeu espaço (em termos de área ocupada) no período analisado. A área utilizada para o cultivo do arroz diminuiu cerca de 67% entre 1988 e 2017, enquanto sua produção cresceu cerca de 5,5%, passando de uma produtividade de 1,93 t/ha para 6,20 t/ha. O café também perdeu espaço (a área ocupada pela cultura diminuiu cerca de 40% no período). Já a produção do grão de café teve acréscimo de aproximadamente 96%, ou seja, a produtividade teve ganho expressivo, passando de 0,45 t/ha em 1988 para 1,48 t/ha em 2017. A laranja apresentou aumento de produção (45%) e redução da área plantada (21%). Culturas como o trigo, mandioca e cacau apresentaram redução de área e de produção no período analisado. A área ocupada para o cultivo de trigo reduziu em cerca de 47%, para a mandioca reduziu em cerca de 30% e para o cacau em 16%. A produção dessas culturas também decaiu, sendo que o trigo produziu 24% a menos, a mandioca 15% e o cacau 40%.

Essa análise inicial, em termos agregados e em escala de país, demonstra a grande importância que poucas culturas exercem no setor agrícola brasileiro. Em todos os anos analisados - especialmente os anos 1988, 1995, 2006 e 2017 - apenas cinco culturas ocupavam 70% ou mais do total de área agrícola do Brasil, sendo eles: **arroz, cana-de-açúcar, feijão, milho e soja**.

FIGURA 4A. CULTURAS PREDOMINANTES NO BRASIL EM 1980



No ano de 1988 estes cinco produtos ocupavam 71,2% da área agrícola total do Brasil. O milho ocupava a maior parte da área agrícola (23,7%), seguido pela soja (18,7%), arroz (10,8%), feijão (10,7%) e por último a cana-de-açúcar (7,4%). Agregada, a produção destes cinco

itens correspondia a 82,6% da produção agrícola total do Brasil. Em 1995 estas culturas correspondiam a 77,6% da área agrícola. O milho continuava ocupando o primeiro lugar, correspondendo a 27,3% da área total, seguido pela soja, que vinha ganhando espaço no campo (22,5%). O feijão ocupava 10,3% da área total, a cana-de-açúcar 8,9% e o arroz 8,5%. No período entre 1988 e 1995 o arroz perdeu importância significativa no campo, o que refletiu em sua produção total, que decresceu em cerca de 0,58 Mt, quando comparado ao ano de 1988. A produção destes itens correspondia a 84,1% do total produzido no ano de 1995.

Nos anos 2000, mais especificamente, a soja ganhou o papel de destaque. O cultivo da oleaginosa ocupava cerca de 35,3% da área agrícola do país. A partir desse momento, o milho passou a ocupar o segundo lugar, ocupando cerca de 20,8% das áreas de cultivo. A cana-de-açúcar passou a ocupar o terceiro lugar, com 10,2% das áreas, seguido agora pelas culturas mais comuns no prato de comida do brasileiro, o feijão e o arroz, que ocupavam 6,8% e 4,8% da área agrícola do país, respectivamente. Embora tenha perdido espaço, a produção do arroz cresceu 0,30 Mt entre 1995 e 2006 e a do feijão 0,51 Mt.

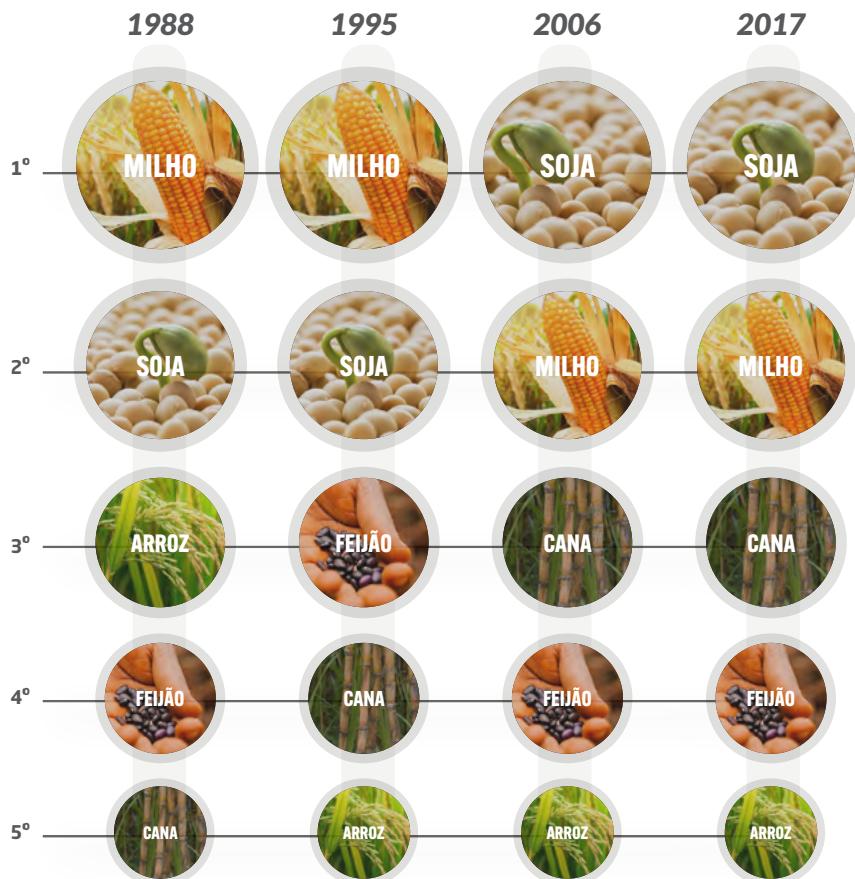
A produção da cana-de-açúcar teve aumento de aproximadamente 174 Mt no mesmo período. Em 2006, a produção destes cinco itens correspondia a 85% da produção total do país.

No período analisado mais recente, em 2017, a área ocupada pela soja passou a corresponder a 43,2% da área agrícola total do país. O milho passou a ocupar 22,5% da área, a cana-de-açúcar 13%, o feijão passou a ocupar 3,9% da área agrícola e o arroz 2,6%. A produção de feijão sofreu uma redução entre os anos 2006 e 2017 (deixando de produzir

EM 2017, A ÁREA OCUPADA PELA SOJA PASSOU A CORRESPONDER A 43,2% DA ÁREA AGRÍCOLA TOTAL DO PAÍS. O MILHO PASSOU A OCUPAR 22,5% DA ÁREA, A CANA-DE-AÇÚCAR 13%, O FEIJÃO PASSOU A OCUPAR 3,9% DA ÁREA AGRÍCOLA E O ARROZ 2,6%.

cerca de 0,41 Mt) e a produção do arroz aumentou (0,94 Mt). Neste período, a produção de soja teve um aumento de 62,27 Mt e a de cana-de-açúcar de 281,0 Mt. De forma resumida, as culturas soja e milho sempre (levando em conta o período analisado) ocuparam a maior parte da área agrícola do país. Até 1995 o milho era a principal cultura, perdendo esse posto nos anos 2000. A cana-de-açúcar ganhou o terceiro lugar ultrapassando culturas alimentares (arroz e feijão) com o passar do tempo (Figura 4b).

FIGURA 4B. RANKING DAS PRINCIPAIS CULTURAS AGRÍCOLAS DO PAÍS EM TERMOS DE ÁREA OCUPADA



Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados da série temporal da PAM/IBGE.

É interessante observar que ao mesmo tempo em que houve a redução da área plantada de arroz e feijão no Brasil, a produção se manteve praticamente constante, mesmo com aumento populacional. Isto indica que a disponibilidade destes produtos per-capita diminuiu. Este fato vem associado às mudanças no padrão alimentar da população brasileira. Diversos estudos apontam que, no Brasil, o consumo de carnes, leite e seus derivados vem se elevando nos últimos anos³¹, enquanto alimentos tradicionais como arroz, feijão vem perdendo espaço na dieta³². O relatório “Um retrato do sistema alimentar brasileiro e suas contradições” aponta que “quando aumenta a renda, diminui o consumo de arroz e feijão e sobe o da carne”. Segundo o relatório, nas classes de renda mais baixa, um aumento na renda provoca apenas uma pequena elevação proporcional

no consumo desses itens básicos (como arroz e feijão), enquanto nas classes de renda mais alta o aumento de renda chega a levar à redução absoluta no consumo desses alimentos. Seja como for, os produtos alimentares básicos da dieta da população brasileira, arroz e feijão, perderam espaço com o passar do tempo, e sua produção ficou estagnada, diminuindo a sua oferta relativa. Esses dados nos mostram que as relações entre consumo e produção de alimentos não são lineares, ou seja, não é claro qual o processo dominante, se o consumo

**AO MESMO TEMPO
EM QUE HOUVE A
REDUÇÃO DA ÁREA
PLANTADA DE ARROZ E
FEIJÃO, A PRODUÇÃO SE
MANTEVE CONSTANTE
MESMO COM AUMENTO
POPULACIONAL.
ISTO INDICA QUE A
DISPONIBILIDADE
DESTES PRODUTOS
DIMINUIU**

³¹ MONDINI, L.; MONTEIRO, C. A. Mudanças no padrão de alimentação da população urbana brasileira (1962-1988). Revista de Saúde Pública, v. 28, n. 6, p. 433-439, dez. 1994; MONTEIRO, C. A.; MONDINI, L.; COSTA, R. B. Secular changes in dietary patterns in the metropolitan areas of Brazil (1988-1996). Revista de Saúde Pública, v. 34, n. 3, p. 251-258, jun. 2000, MORATOYA, E. E. et al. Mudanças no padrão de consumo alimentar no Brasil e no mundo. Revista de Política Agrícola, v. 22, n. 1, p. 72-84-84, 22 maio 2013.

³² BLEIL, S. I. O Padrão Alimentar Ocidental: p. 25, 1998; COELHO, A. B.; AGUIAR, D. R. D. DE; FERNANDES, E. A. Padrão de consumo de alimentos no Brasil. Revista de Economia e Sociologia Rural, v. 47, n. 2, p. 335-362, jun. 2009.

³³ Neste grupo, frutas, verduras e legumes (FVL) foram agrupados os dados das culturas: maçã, abacate, banana, coco, figo, uva, limão, manga, melão, mamão, goiaba, pêssego, pêra, maracujá, abacaxi, tangerina, melancia, caqui, batata-doce, batata-inglesa, cebola e tomate.

de alimentos define a produção ou se a produção define o consumo. O mais provável é que diversos outros fatores exerçam influência sob esse processo dinâmico.

De forma geral, observamos que a variação entre produção e área plantada apresenta um comportamento heterogêneo. Enquanto algumas culturas tiveram aumentos expressivos tanto em área como em produção, outras tiveram decréscimos igualmente importantes. Para compreendermos como ocorreu essa variação com o passar do tempo, partindo do ano de 1988 até o ano de 2017, e como esta variação ocorreu espacialmente, a próxima seção avaliará a relação da área com a produção das principais culturas agrícolas do país na escala de microrregiões e grandes regiões.

Produtividade, intensificação e expansão

Na seção anterior foi possível identificar que algumas culturas foram, de certa forma, priorizadas em relação a outras (especialmente soja, milho e cana-de-açúcar), sendo que essas vieram ganhando espaço no território agrícola do Brasil, ao mesmo tempo em que obtiveram grandes acréscimos em sua produção. A partir dos dados apresentados, é intuitivo imaginar que este grande salto na produtividade das culturas se deu devido a intensificação e ao melhor aproveitamento das áreas cultivadas. Contudo, cada cultura apresenta padrões específicos de intensificação de áreas (poupa terra) ou expansão de áreas, conforme a produção fica mais lucrativa (*rebound-effect*). Nesta seção foi feita uma análise de dez das principais culturas: arroz, café, cana-de-açúcar, feijão, laranja, mandioca, milho, soja e trigo, além de frutas, verduras e legumes agrupadas³³.

A análise identifica o processo que movimentou essas culturas – expansão ou intensificação de áreas - e onde estas movimentações estão alocadas. Nessa seção, novamente foram utilizados os dados de produção (toneladas) e de área plantada (hectares) disponibilizados e coletados pela PAM/IBGE. É importante salientar que esses dados podem conter inconsistências inerentes ao processo de coleta da informação e que, caso outros períodos fossem analisados (por exemplo, 1994 a 2004 ao invés de 1995 a 2006), talvez diferentes resultados fossem observados. Além disso, todas as microrregiões que apresentavam área plantada e produção

da cultura analisada foram contabilizadas nessa análise, ou seja, não foi aplicado nenhum filtro de importância produtiva da microrregião para a cultura analisada - esse filtro poderia selecionar, por exemplo, apenas localidades em que a produção fosse maior do que 50 toneladas. Esse tipo de tratamento dos dados será realizado mais adiante, na seção que trata da concentração produtiva das principais culturas.

Com o método proposto, foi possível identificar que a produção de diversas culturas ocorre em todo o território nacional. A análise foi feita para o nível territorial de microrregiões e grandes regiões. Três períodos foram analisados: i) de 1988 a 1995 (T1); ii) de 1995 a 2006 (T2) e iii) de 2006 a 2017 (T3). A variação da produção e da área plantada em cada período foram plotadas em um gráfico de dispersão, para os três períodos descritos acima. Colocando-se a variação percentual da produção no eixo y e variação percentual da área plantada no eixo x, criou-se um quadrante com as seguintes situações possíveis:



Expansão e Aumento de produtividade



Expansão e Diminuição de produtividade



Retração e Aumento de produtividade



Retração e Diminuição de produtividade

As figuras, para cada cultura e período, são apresentadas ao decorrer do texto e no apêndice deste relatório. A partir dessa seção, a primeira questão apontada no relatório poderá ser respondida:

- **Onde e em quais culturas agrícolas a intensificação produtiva resultou em uma economia de área (land saving) e em quais condições a intensificação alavanca efeitos rebotes (*rebound-effect*)?**

Soja

O Brasil é o maior produtor de soja no mundo. No ano de 2017 a produção da oleaginosa foi de cerca de 115 milhões de toneladas, um acréscimo de mais de 500% quando comparado ao ano de 1988. A “Expansão e Aumento de produtividade” prevaleceu nos períodos de 1995 a 2006 (T2) e 2006 a 2017 (T3). No período T2 esse processo ocorreu em 127 microrregiões do país, ou em 59,9% das microrregiões em que a produção de soja estava presente. De 2006 a 2017 (T3), houve o aumento da produtividade em conjunto com a expansão de terras em 210 das 257 microrregiões, ou em 81,7% das microrregiões em que o cultivo de soja era presente. No período T1, a “Retração e Aumento de produtividade” prevalecia no Brasil, em 36,1% das microrregiões cultivadas com soja (apêndice A).

É interessante observar a expansão da soja com o passar do tempo. Entre T1 e T2, houve o aumento de 74% das microrregiões em que ocorria o processo de expansão de terras e aumento de produtividade, já entre o período T2 e o período T3, 65% das microrregiões passaram a expandir a área e a produtividade de soja. Embora tenha havido

o aumento de produtividade com o passar do tempo, o efeito rebote prevalece, ou seja, o aumento de produtividade impulsionou o aumento da expansão de áreas. O número de microrregiões que passaram a cultivar a soja também cresceu entre o ano de 1988 a 2017, passando de 230 para 257 (Figura 5). Espacialmente, a soja expandiu suas áreas principalmente na região Centro-Oeste, Sul e Sudeste. Entre os anos 2006 e 2017 é nítida a expansão da soja para a região Norte do país, principalmente para os estados do Pará e Tocantins.

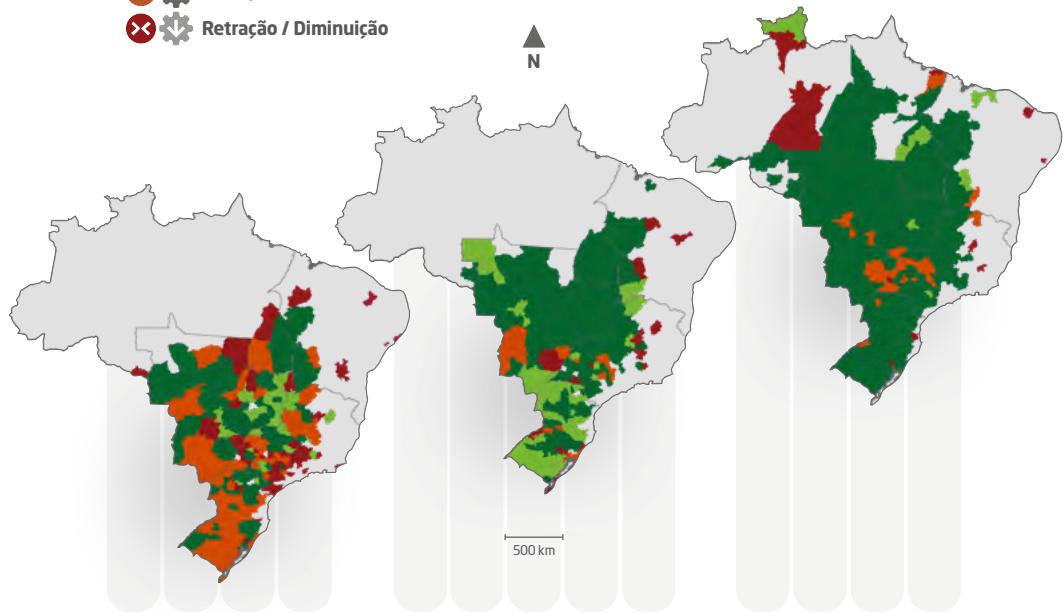


**O BRASIL É O
MAIOR PRODUTOR
DE SOJA NO MUNDO.
NO ANO DE 2017
A PRODUÇÃO DA
OLEAGINOSA FOI DE
CERCA DE 115 MILHÕES
DE TONELADAS, UM
ACRÉSCIMO DE MAIS
DE 500% QUANDO
COMPARADO AO ANO
DE 1988.**

FIGURA 5. PROCESSOS DE EVOLUÇÃO TERRITORIAL DA SOJA E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL (POR MICRORREGIÕES E PERÍODOS)

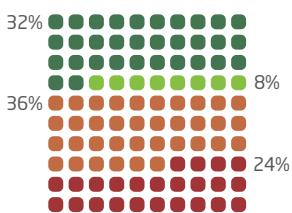
Situação da microrregião (área / produtividade):

- Expansão / Aumento
- Expansão / Diminuição
- Retração / Aumento
- Retração / Diminuição



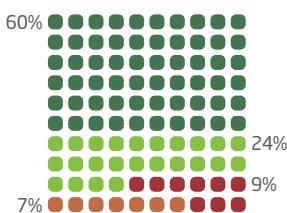
1985-1995

230 microregiões



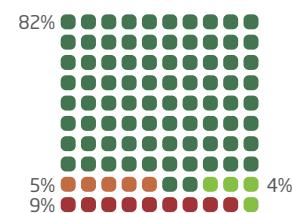
1995-2006

212 microregiões



2006-2017

257 microregiões



Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados da série temporal da PAM/IBGE.

Entre 1988 e 1995 é possível observar que a distribuição da produção da soja, bem como os processos dominantes (expansão ou intensificação) era heterogênea. Neste período, a expansão de terras e o aumento da produtividade ocorriam em 26 microrregiões da região Sul, em 22 microrregiões da região Centro-Oeste, em 17 da região Sudeste, em 5 da região Nordeste e em apenas 3 microrregiões da região Norte. A retração e aumento de produtividade, ou seja, a situação que representa a intensificação da produção, ocorria em 49 microrregiões da região Sul do país, em 19 da região Sudeste, em 12 da região Centro-Oeste, e em apenas 2 e 1 das regiões Norte e Nordeste, respectivamente. A produtividade diminuía enquanto a área expandia em apenas 19 microrregiões do país, sendo que 9 delas estavam na região Sudeste. Houve a diminuição da produtividade e a retração de áreas em 55 microrregiões do país, sendo que 34 estavam localizadas na região Sudeste.

No período seguinte, entre 1995 e 2006, o processo “Expansão e Aumento de produtividade” teve um grande salto, principalmente para as regiões Centro-Oeste (aumento de 19 microrregiões) e Sudeste (aumento de 22 microrregiões). A “Expansão e Diminuição de produtividade” ocorreu em 38 microrregiões da região Sul (36 a mais do que no período anterior). O processo de expansão de terras e aumento da produtividade da soja fica nítido no período de 2006 a 2017, indicando a especialização da produção da soja nas regiões Centro-Sul do país e a expansão da cultura para a região do MATOPIBA. Na região Sul do país, 79 microrregiões (84% do total da região com cultivo de soja) expandiram e aumentaram a produtividade de soja no período, na região Centro-Oeste 47 microrregiões (90%) apresentaram esse processo, na região Sudeste 54 microrregiões (74%) expandiram as áreas de cultivo de soja e tiveram aumento da produtividade no período. Na região Norte, 19 das 29 microrregiões que destinavam áreas para a produção de soja, expandiram suas áreas. No Nordeste, 11 microrregiões (58%) expandiram suas áreas para a produção de soja.

**EFEITO REBOTE:
AUMENTO DE
PRODUTIVIDADE
IMPULSIONA EXPANSÃO
DE ÁREAS.**

Milho

De 1995 a 2006, a retração de terras, aliada ao aumento de produtividade prevaleceu no país, por todas as regiões. No período mais recente, entre 2006 e 2017, a retração e aumento de produtividade do milho prevaleceu no território brasileiro, nas regiões Sul e Sudeste. Na região Centro-Oeste houve, majoritariamente, a expansão de áreas e aumento de produção. A retração das áreas de cultivo, bem como a diminuição da produtividade prevaleceram na região Nordeste (Apêndice B).

O milho é cultivado na maioria das microrregiões do Brasil. O milho tem papel fundamental para a rotação de culturas, pois produz uma grande quantidade de palha que auxilia na proteção do solo, na reciclagem de nutrientes e no incremento de matéria orgânica no solo. Entre 1988 e 1995, 552 microrregiões brasileiras (99%) cultivavam milho, já entre 2006 e 2017, esse número teve uma pequena redução, passando para 541 (97%) (Figura 6). No geral, a maior parte das microrregiões do país aumentaram a produtividade do milho, tanto pelo processo de expansão como pela retração de terras.

Entre 1988 e 1995 a expansão de áreas e o aumento de produtividade ocorreu em 192 microrregiões do país, sendo que esse processo prevaleceu nas regiões Sul (53 microrregiões), Norte (20) e Nordeste (59). A intensificação da produção, aumento de produtividade e retração de área, ocorreu no período, em 199 microrregiões, deste total, a maioria das regiões estavam localizadas no Centro-Oeste (31) e no Sudeste (70). No período seguinte (1995 a 2006), a retração de áreas e



O MILHO É CULTIVADO NA MAIORIA DAS MICRORREGIÕES DO BRASIL E TEM PAPEL FUNDAMENTAL PARA A ROTAÇÃO DE CULTURAS, POIS PRODUZ UMA GRANDE QUANTIDADE DE PALHA QUE AUXILIA NA PROTEÇÃO DO SOLO, NA RECICLAGEM DE NUTRIENTES E NO INCREMENTO DE MATÉRIA ORGÂNICA NO SOLO.

o aumento de produtividade prevaleciam no país. Na região Nordeste a maioria das microrregiões apresentou esta movimentação (78), bem como na região Sudeste (78) e Sul (39). Entre 2006 e 2017, na região Centro-Oeste do país prevaleceu o processo de expansão de áreas para o cultivo de milho, em conjunto com o aumento de produtividade. Nas regiões Sul e Sudeste, prevaleceu o aumento da produtividade e a retração de áreas, demonstrando a intensificação da produção. Na região Norte a retração de áreas e aumento de produtividade prevaleceu na maior parte das microrregiões (34), contudo, a expansão do cultivo do milho foi expressiva em 23 microrregiões, dentre essas, todas as microrregiões do estado do Tocantins estão inseridas, o que expressa o cultivo de commodities na região Norte do país a partir dos anos 2000, em especial à região do MATOPIBA. Na região Nordeste, a retração de áreas com a diminuição da produtividade ocorreu em 47% das microrregiões.

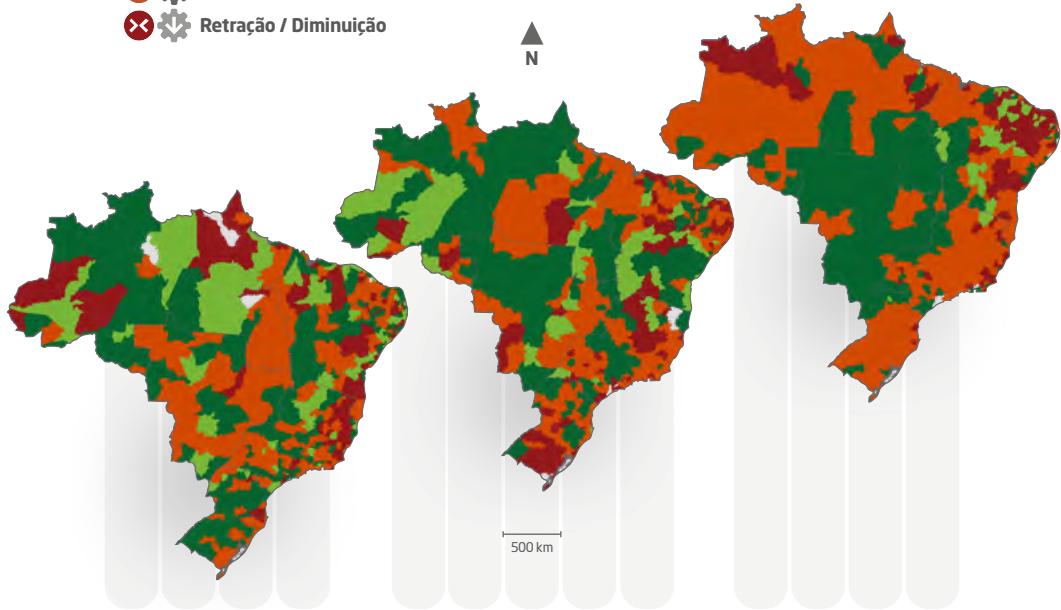
No geral, percebe-se que o cultivo do milho obteve ganhos de produtividade em todas as regiões do país, sendo que na região Centro-Oeste, a expansão de terras ainda ocorria no período mais recente, incluindo áreas cultivadas de soja, em sistema 2^a safra. Hoje, Mato Grosso é o maior produtor de milho do país. Destaca-se também a expansão da cultura na região Norte e a manutenção desse processo em alguns estados, principalmente no estado do Tocantins.



FIGURA 6. PROCESSOS DE EVOLUÇÃO TERRITORIAL DO MILHO E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL (POR MICRORREGIÕES E PERÍODOS)

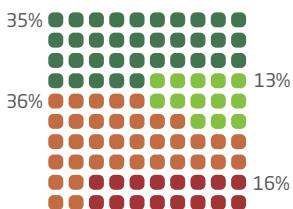
Situação da microrregião (área / produtividade):

-  Expansão / Aumento
-  Expansão / Diminuição
-  Retração / Aumento
-  Retração / Diminuição



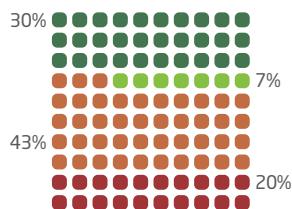
1985-1995

552 microregiões



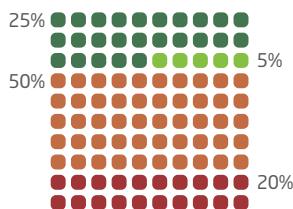
1995-2006

549 microregiões



2006-2017

541 microregiões



Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados da série temporal da PAM/IBGE.

Cana-de-açúcar

O Brasil é o maior produtor mundial de cana-de-açúcar, tendo grande importância para o agronegócio brasileiro. O aumento da demanda mundial por etanol, oriundo de fontes renováveis, aliado às grandes áreas cultiváveis e condições edafoclimáticas favoráveis à cana-de-açúcar, tornaram o Brasil um país importante para a exportação dessa commodity.

No Brasil, houve, no geral, o aumento de produtividade e a expansão de áreas cultivadas entre o período de 1988 a 1995. 129 microrregiões (28%) passaram por esse processo, sendo que 54 estavam localizadas na região Sudeste. Cerca de 27% das microrregiões (123) do Brasil estavam diminuindo a produtividade e retraindo suas áreas de produção de ca-

na-de-açúcar entre 1988 e 1995, com destaque para a região Nordeste. A especialização da produção, aumento de produtividade e retração de áreas, era percebida em 25% (116) microrregiões do país, ou seja, a distribuição destes processos no território brasileiro, entre regiões e microrregiões, era bastante heterogênea no período (Figura 7).

O BRASIL É O MAIOR PRODUTOR MUNDIAL DE CANA-DE-AÇÚCAR, TENDO GRANDE IMPORTÂNCIA PARA O AGRONEGÓCIO BRASILEIRO.



Entre 1995 e 2006, houve o aumento de 52% das microrregiões da região Sudeste que aumentaram sua produtividade e expandiram suas áreas.

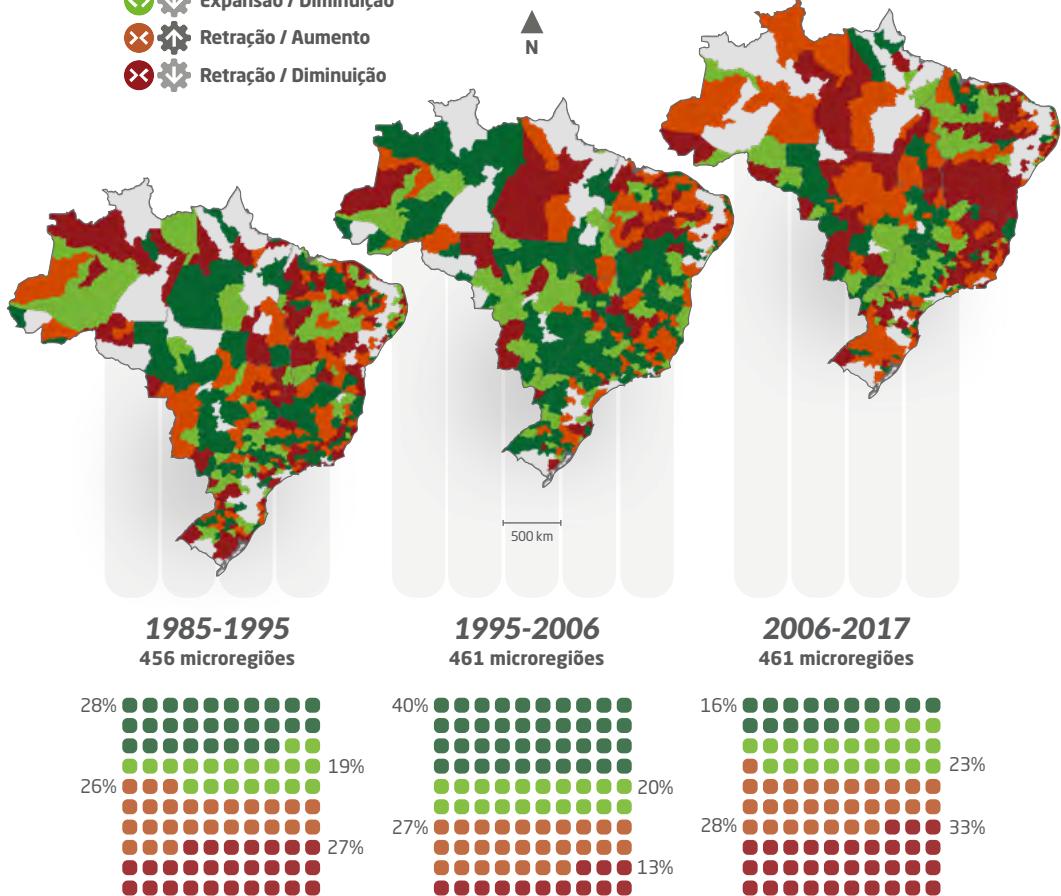
Esse cenário ocorria em 40% das microrregiões do Brasil, sendo o processo dominante no período (Figura 7). De 2006 a 2017, a retração e a diminuição da produtividade prevaleciam em 152 microrregiões do Brasil, seguida pela retração e aumento de produtividade (131), expansão e diminuição da produtividade (106) e o processo de expansão de áreas e aumento de produtividade ocorria em apenas 72 microrregiões. Cerca de 65% das microrregiões da região Sudeste obtiveram queda na produtividade neste período, mas continuaram a expandir suas áreas. A maioria das microrregiões da região Centro-Oeste apresentaram aumento

de produtividade e retração de áreas, assim como a região Sul. Na região Nordeste, 44% das microrregiões apresentaram a queda da produtividade bem como a queda das áreas ocupadas para a produção desta cultura. Para a cana-de-açúcar as dinâmicas não são tão claras no território.

FIGURA 7. PROCESSOS DE EVOLUÇÃO TERRITORIAL DA CANA-DE-AÇÚCAR E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL (POR MICRORRÉGIÕES E PERÍODOS)

Situação da microrregião (área / produtividade):

-  Expansão / Aumento
-  Expansão / Diminuição
-  Retração / Aumento
-  Retração / Diminuição



Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados da série temporal da PAM/IBGE.

Arroz

A produção do arroz³⁴ em 1988 era de cerca de 11,8 Mt no Brasil e ocupava aproximadamente 6,1 Mha. Em 2017, a produção foi de 12,5 Mt e a área ocupada foi de 2,0 Mha, ou seja, a produção se manteve praticamente constante (ganho de 0,7 Mt) no período, enquanto a área reduziu cerca de 3 vezes. O arroz é o quarto grão mais consumido no Brasil. A produção concentrada, principalmente nos estados Rio Grande do Sul e Santa Catarina, prejudica a distribuição, pois está sujeita às oscilações de preços decorrentes das safras e de altos custos logísticos. A importação de cerca de 1 Mt é complementar, mas pode aumentar em alguns períodos de quebra de safra ou relação cambial favorável.

Levando em conta o número total de microrregiões, a retração de áreas e aumento de produtividade prevaleceu no território nacional entre o período de 1988 a 1995 e de 1995 a 2006 (Figura 8). No período inicial, esse processo ocorria em 79% das microrregiões da região Centro-Oeste e em 39% das microrregiões da região Norte. A expansão de áreas juntamente com o aumento de produtividade prevalecia na região Sul do país, com cerca de 58% das microrregiões apresentando essa dinâmica. No Nordeste, a retração de áreas acompanhou a diminuição da produtividade em 39% das microrregiões.

De 1995 a 2006, 49% das microrregiões do país retraíram suas áreas de produção, enquanto aumentaram a produtividade do grão. Na região Sudeste 60% das microrregiões retraíram suas áreas e aumentaram a produtividade e 40% também retraíram as áreas, porém perderam em produtividade. Nenhuma região do Sudeste expandiu suas áreas de arroz no período. As regiões que expandiram suas áreas foram Norte e Sul.

Em 2006-2017 é nítido o processo de perda de área para a produção de arroz. Apenas algumas microrregiões do estado do Rio Grande do Sul e da região Norte apresentaram expansão de áreas. 93% de todas as microrregiões diminuíram suas áreas. Destas, 52%



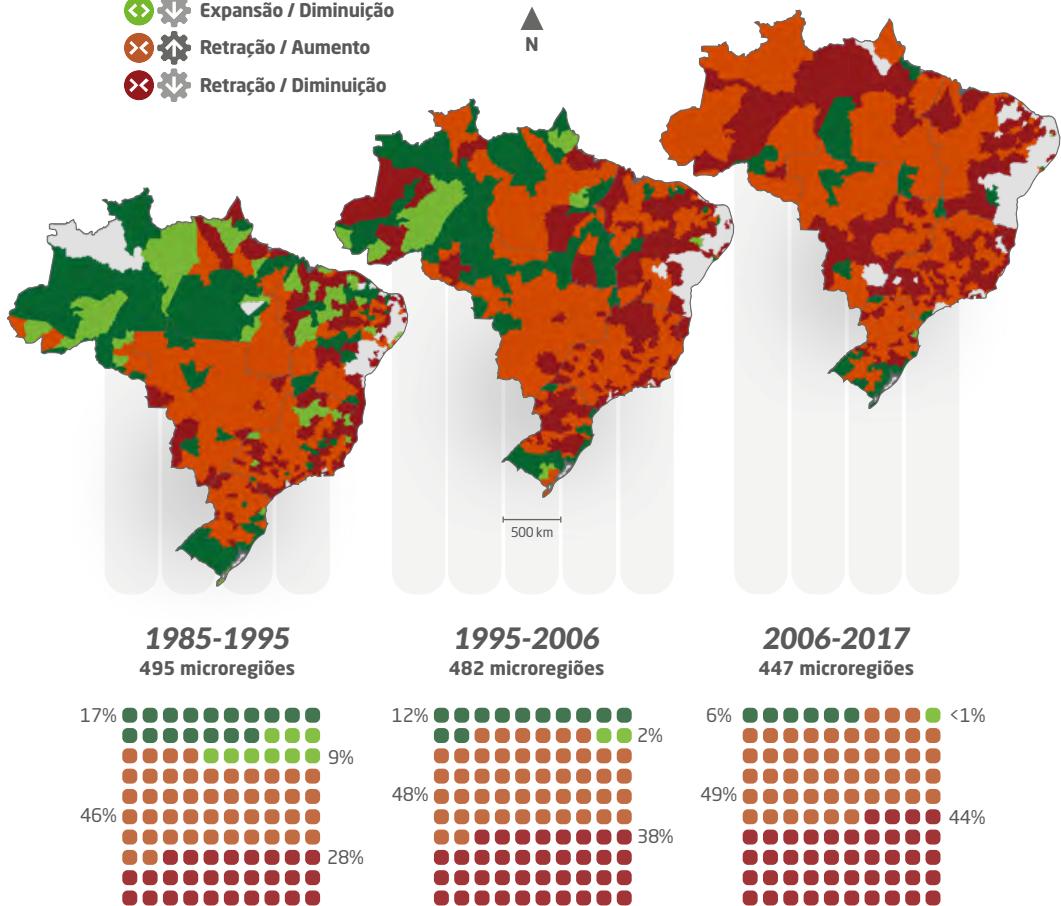
³⁴ Produção de arroz de sequeiro e de várzea agrupada, devido a disponibilidade de dados.

aumentaram a produtividade e 48% diminuíram. Poucas áreas especializadas na produção de arroz, em especial no Rio Grande do Sul, ainda expandem suas áreas. No restante do país, a dinâmica predominante é a de retração de áreas com aumento de produtividade, indicando um efeito que poupa terra da cultura.

FIGURA 8. PROCESSOS DE EVOLUÇÃO TERRITORIAL DO ARROZ E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL (POR MICRORREGIÕES E PERÍODOS)

Situação da microrregião (área / produtividade):

-  Expansão / Aumento
-  Expansão / Diminuição
-  Retração / Aumento
-  Retração / Diminuição



Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados da série temporal da PAM/IBGE.

Feijão

A produção de feijão no Brasil está em torno de 3 Mt. Há pelo menos 15 anos, a oferta de feijão se mantém constante, entre 2,7 e 3,4 Mt, porém a distribuição geográfica da produção mudou: nos anos 2000, Bahia, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo eram grandes produtores. A produção baiana perdeu força com a seca de 2012-17 e cresceu o volume ofertado em Mato Grosso, Goiás e sul do Piauí. O Paraná continua como o maior produtor nacional (22% do total), mas a produção se dispersou por todo o território. Essa diversidade reduziu a vulnerabilidade da oferta. A população brasileira consome vários tipos de feijão, mas a oferta é relativamente regionalizada. Estudos recentes apontam redução no consumo no Brasil, sendo que o consumo per capita caiu pela metade em relação à década de 1970. Contribuiu para isso, do lado da demanda, a concorrência com outros produtos e o trabalho no preparo (tempo despendido) e, do lado da oferta, a menor atratividade dada a concorrência de produtos mais rentáveis para o produtor, como a soja.

A retração e o aumento de produtividade do feijão eram prevalecentes em cerca de 34% (ou em 189 das 552 microrregiões que produziam feijão) entre 1988 e 1995. Em 25% das microrregiões ocorria a expansão e aumento de produtividade, em 21% ocorria a retração de áreas e de produtividade e em 19% ocorria a expansão de áreas em conjunto com a diminuição da produtividade da cultura. Entre 1995 e 2006, a retração de áreas e o aumento de produtividade foi o processo dominante no território brasileiro (cerca de 52% das microrregiões do Brasil apresentaram esse comportamento).

Entre 2006 e 2017 dois processos eram dominantes,

ambos de retração de áreas. O processo de retração e aumento de produtividade ocorria em aproximadamente

49% das microrregiões do país, e o processo de retração e diminuição da produtividade ocorria em cerca de 32% das microrregiões (Figura 9). O processo de retração de áreas e diminuição da produtividade ocorria em cerca de 57% das microrregiões do Nordeste.

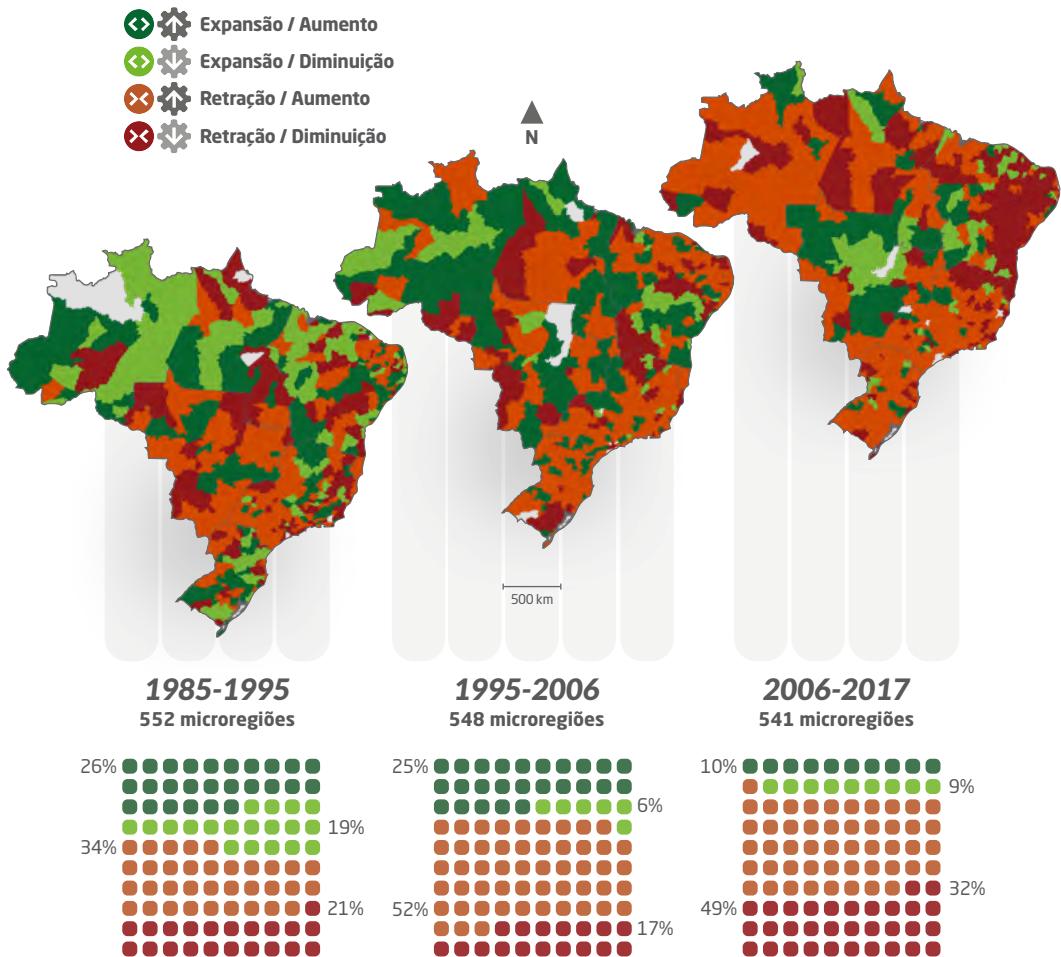


**A OFERTA DE FEIJÃO SE
MANTÉM CONSTANTE,
PORÉM A DISTRIBUIÇÃO
GEOGRÁFICA MUDOU.**

A dinâmica dos processos de expansão/retração e aumento/diminuição da produtividade que ocorreram no caso da cultura feijão é bem heterogênea no território. No geral, no período mais recente analisado, prevalecem as dinâmicas de expansão das áreas na região Centro-Oeste do país, enquanto a retração de áreas prevalece no restante do país.

FIGURA 9. PROCESSOS DE EVOLUÇÃO TERRITORIAL DO FEIJÃO E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL (POR MICRORREGIÕES E PERÍODOS)

Situação da microrregião (área / produtividade):



Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados da série temporal da PAM/IBGE.

Café

O Brasil é o maior produtor de café arábica do mundo, com 46,4% da produção mundial. A produção de café ocorre no estado do Paraná, região Sudeste, parte do Nordeste, Centro-Oeste e Norte. O estado de Minas Gerais concentra quase 64% dos estabelecimentos produtores de café, de acordo com o Censo Agropecuário, 2017. De 1988 a 1955, 283 microrregiões do país apresentavam áreas de cultivo de café (Figura 10). Dessas aproximadamente 48% apresentavam um processo de retração de áreas e diminuição de produtividade, em especial na região Sul, Nordeste e Centro-Oeste.

De 1995 a 2006, 275 microrregiões cultivavam o café. Neste período, o aumento de produtividade prevaleceu no país. 44% das microrregiões expandiram suas áreas e aumentaram a produtividade e 36% retraíram suas áreas e aumentaram a produtividade. A expansão de áreas interligada ao aumento de produtividade é visível na região Sudeste, em especial em Minas Gerais, indicando, no período, um efeito rebote. Já para o seguinte

período, de 2006 a 2017, 271 microrregiões cultivavam café no país. Desse total, cerca de 50% apresentaram aumento de produtividade aliado a retração de áreas, ou o efeito ‘poupa terra’.

O BRASIL É O MAIOR PRODUTOR DE CAFÉ ARÁBICA DO MUNDO, COM 46,4% DA PRODUÇÃO MUNDIAL.

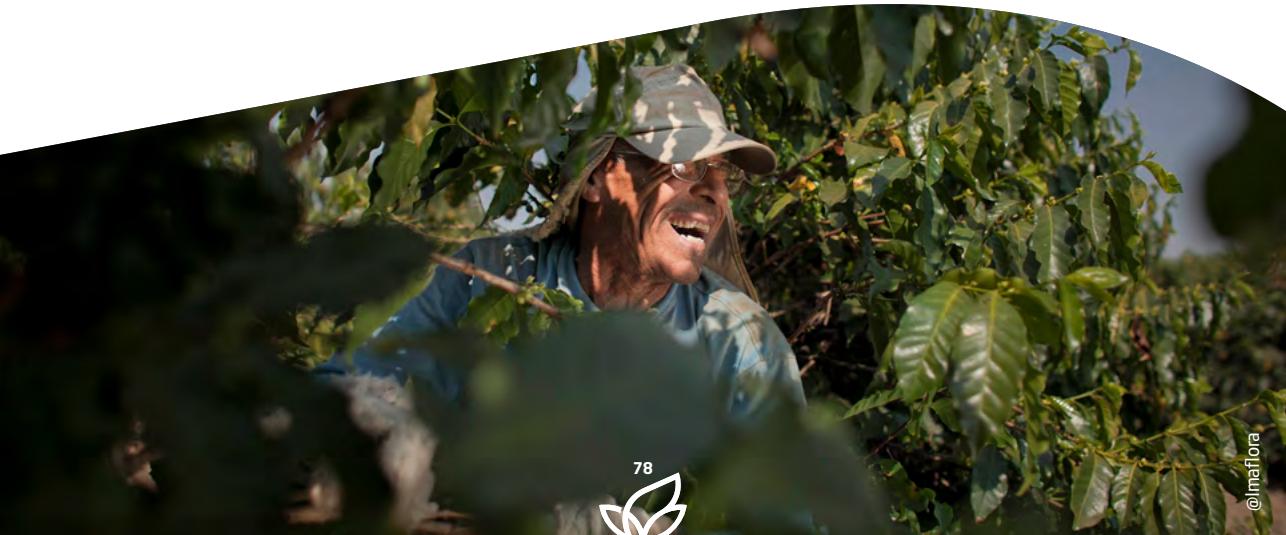
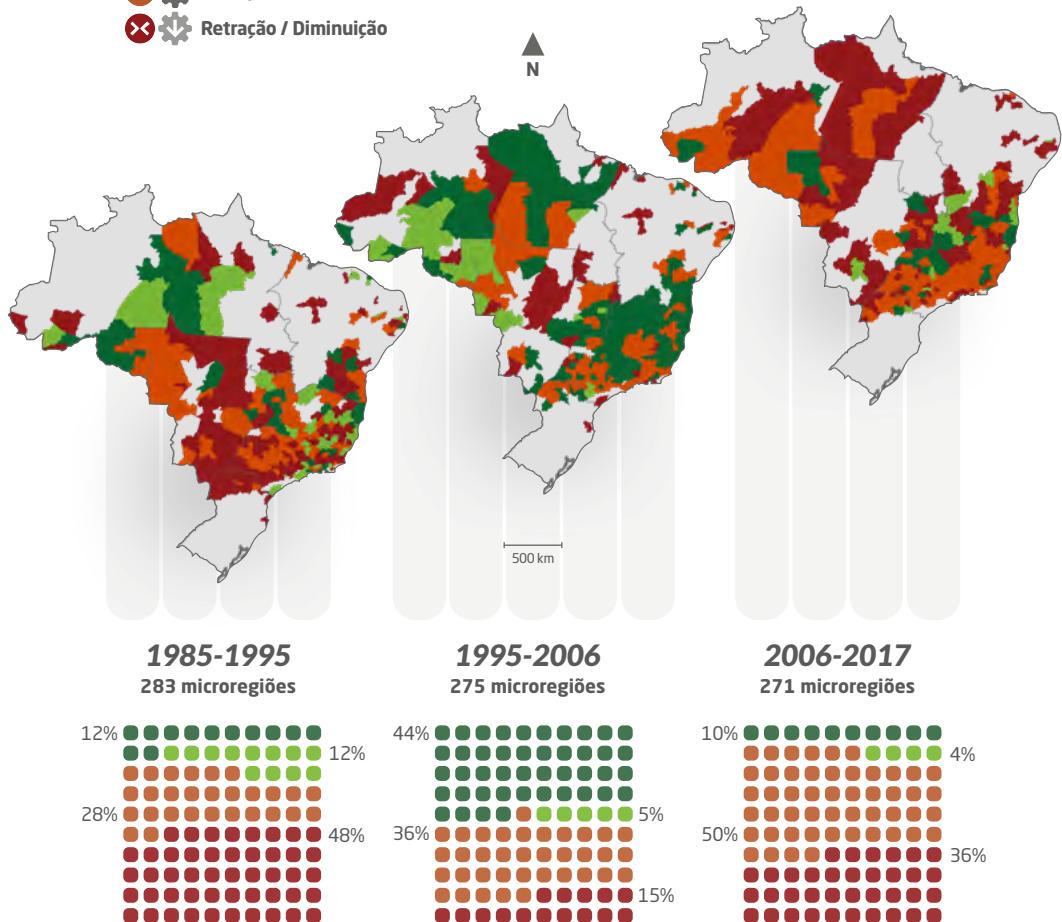


FIGURA 10. PROCESSOS DE EVOLUÇÃO TERRITORIAL DO CAFÉ E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL (POR MICRORREGIÕES E PERÍODOS)

Situação da microrregião (área / produtividade):

-  Expansão / Aumento
-  Expansão / Diminuição
-  Retração / Aumento
-  Retração / Diminuição



Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados da série temporal da PAM/IBGE.

Mandioca

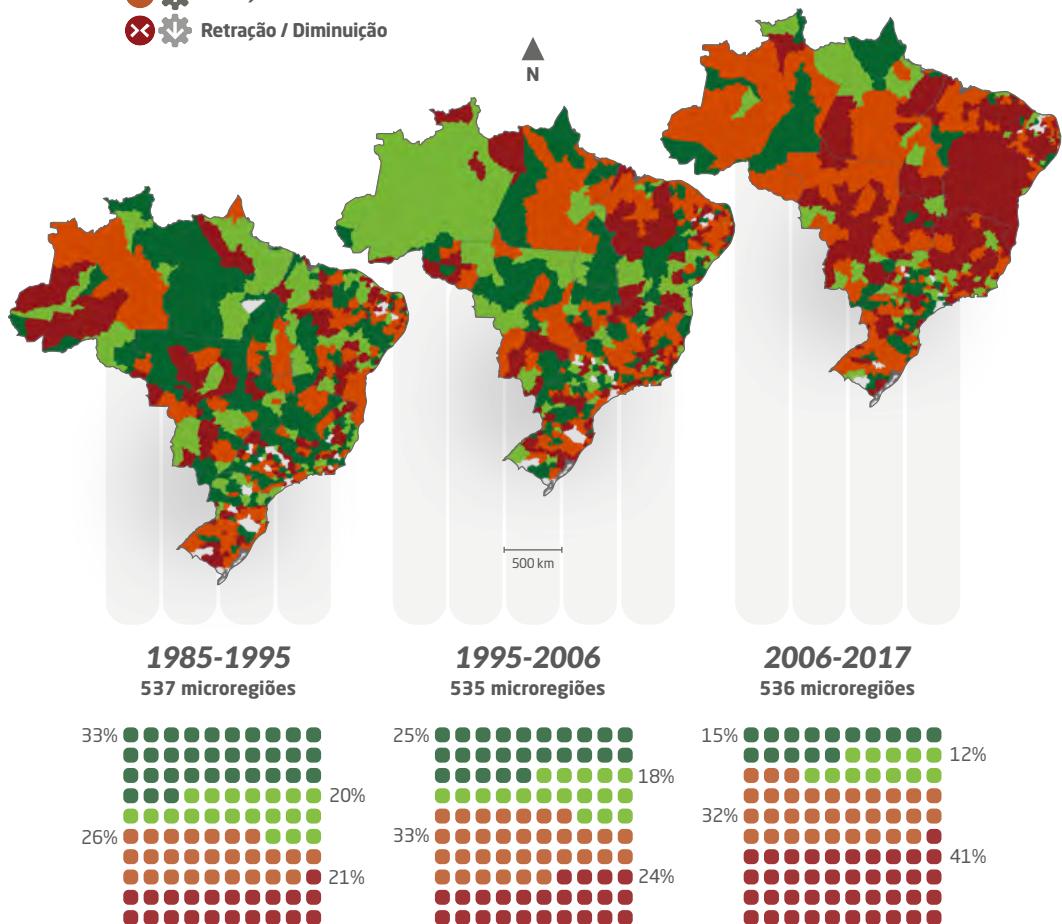
A mandioca é cultivada em cerca de 97% de todas as microrregiões do Brasil. Entre 1988 e 1995, 32% das microrregiões aumentaram a produtividade e área, 27% aumentaram a produtividade e retraíram suas áreas, 21% retraíram as áreas de cultivo e diminuíram a produtividade e 20% expandiram a área e tiveram diminuição de produtividade (Figura 20). Entre 1995 e 2006, 33% aumentaram a produtividade e reduziram a área cultivada, 25% expandiram a área e aumentaram a produtividade, 24% diminuíram a área e a produtividade e 18% expandiram as áreas e tiveram redução na produtividade, em especial no estado do Amazonas. No período entre 2006 e 2017, a retração de áreas e diminuição da produtividade ocorreu em 41% das microrregiões do país, e em 59% das microrregiões da região Nordeste. A retração de áreas aliada ao aumento de produtividade foi o outro processo dominante, em 32% das microrregiões do país. De maneira geral, a retração de áreas intensificou entre 2006 e 2017 em toda região Nordeste, em grande parte da região Sudeste, em especial no estado de Minas Gerais, em grande parte da região Norte e na região Centro-Oeste. Os processos de expansão/intensificação de áreas e de produtividade são distribuídos de forma bastante heterogênea (Figura 11).



FIGURA 11. PROCESSOS DE EVOLUÇÃO TERRITORIAL DA MANDIOCA E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL (POR MICRORREGIÕES E PERÍODOS)

Situação da microrregião (área / produtividade):

-  Expansão / Aumento
-  Expansão / Diminuição
-  Retração / Aumento
-  Retração / Diminuição



Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados da série temporal da PAM/IBGE.

Trigo

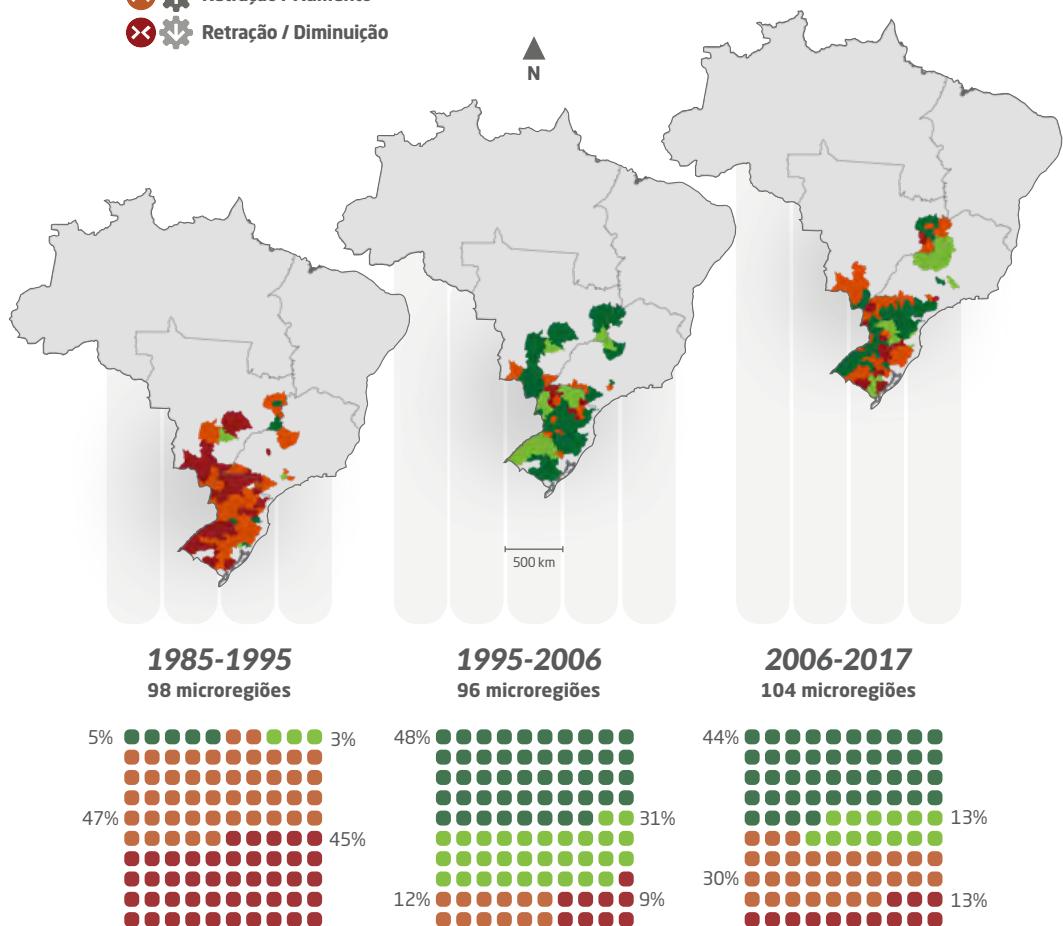
A produção de trigo acontece prioritariamente na região Sul do Brasil, em alguns locais do Centro-Oeste e Sudeste. Por ser restrita a essas regiões, devido a condições climáticas principalmente, parte do trigo consumido no país é importado. Entre 1988 e 1995 a produção de trigo teve um decréscimo expressivo (cerca de -4,2 Mt). Nesse período, 98 microrregiões cultivavam o trigo no país, sendo que 47% apresentaram aumento de produtividade e redução de áreas e 45% redução de áreas e de produtividade (Figura 12). Entre 1995 e 2006, 96 microrregiões apresentavam áreas plantadas de trigo, sendo que a expansão e o aumento da produtividade ocorreram em 48% das microrregiões, em especial em Santa Catarina e Paraná. Entre 2006 e 2017 os processos ficaram bem dispersos no país. 44% das microrregiões expandiram as áreas e aumentaram a produtividade, 30% retraíram as áreas e aumentaram a produtividade, 13% expandiram as áreas e diminuíram a produtividade e 13% retraíram as áreas e diminuíram a produtividade.



FIGURA 12. PROCESSOS DE EVOLUÇÃO TERRITORIAL DO TRIGO E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL (POR MICRORREGIÕES E PERÍODOS)

Situação da microrregião (área / produtividade):

-  Expansão / Aumento
-  Expansão / Diminuição
-  Retração / Aumento
-  Retração / Diminuição



Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados da série temporal da PAM/IBGE.

Frutas, Verduras e Legumes

A produção de Frutas, Verduras e Legumes (FVL) ocorre em cerca de 98% das microrregiões do país. Dentro dessa classe estão agrupados todos os vegetais (por exemplo, cebola, batata-inglesa, batata doce e tomate) e as culturas frutíferas disponíveis na PAM - incluindo o produto chamado "castanha de caju" e excluindo a laranja (por se tratar de uma commodity destinada principalmente a produção de suco concentrado e com foco no mercado externo). A expansão e o aumento de produtividade prevaleceram em 31% das microrregiões do país, entre 1988 e 1995 (Figura 13).

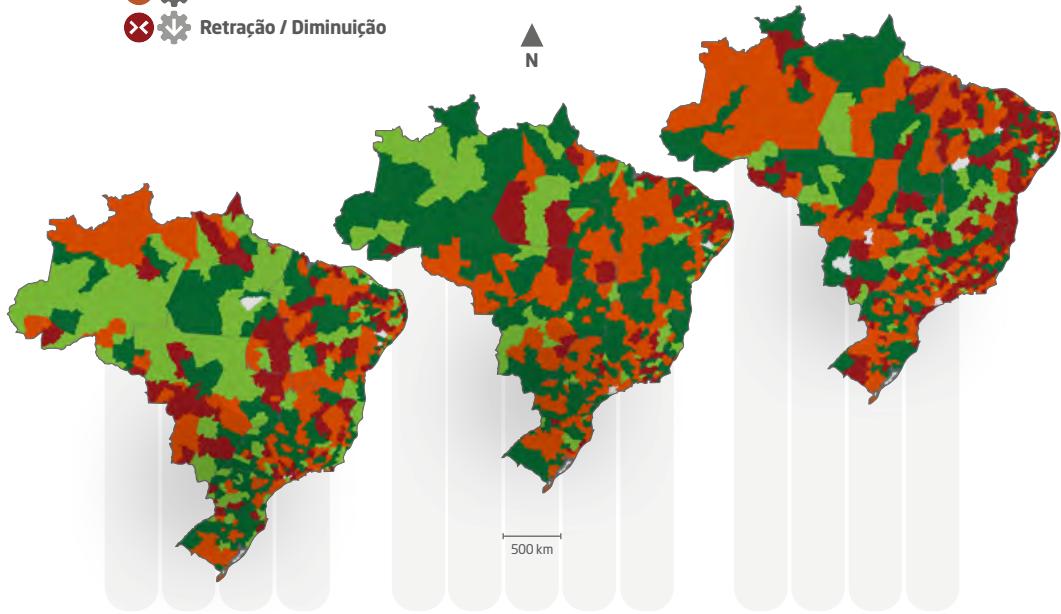
Em 27% das microrregiões houve a retração de áreas e o aumento de produtividade, em 22% a expansão e a diminuição de produtividade e em 20% a retração e a diminuição da produtividade. De 1995 a 2006 os dois processos prevalentes incluíram o aumento da produtividade, sendo que em 43% houve a expansão de áreas e em 39% a retração das áreas cultivadas. De 2006 a 2017, 34% das microrregiões aumentaram a produtividade e reduziram as áreas de cultivo (destaque para estado Amazonas), 30% reduziram as áreas bem como diminuíram a produtividade (em especial a região Nordeste), 27% expandiram as áreas cultivadas e aumentaram a produtividade e 9% expandiram as áreas, porém diminuíram a produtividade das culturas. Os processos de intensificação/expansão de áreas são distribuídos de forma bastante heterogênea no Brasil.



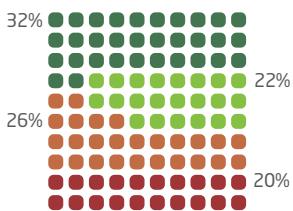
FIGURA 13. PROCESSOS DE EVOLUÇÃO TERRITORIAL DE FRUTAS, VERDURAS E LEGUMES E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL (POR MICRORREGIÕES E PERÍODOS)

Situação da microrregião (área / produtividade):

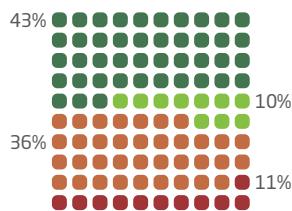
- Expansão / Aumento
- Expansão / Diminuição
- Retração / Aumento
- Retração / Diminuição



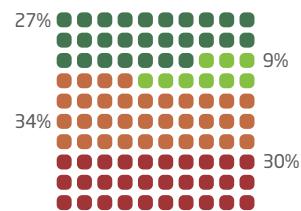
1985-1995
549 microrregiões



1995-2006
547 microrregiões



2006-2017
545 microrregiões



Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados da série temporal da PAM/IBGE.

Laranja

Dentre as frutas cultivadas no Brasil, a mais importante, em termos de produção, é a laranja, que em 2000 correspondia a mais de 60% do total produzido. Em média, cerca de 78% das microrregiões do país cultivam laranja. Entre 1988 e 1995, houve a expansão de áreas aliado a diminuição da produtividade em 31% das microrregiões do país que cultivavam o produto. A expansão de áreas aliada ao aumento de produtividade ocorreu em 25% das microrregiões, em destaque no oeste do estado de São Paulo. Entre 1995 e 2006 o processo de retração de áreas e aumento de produtividade ocorreu em 30% das microrregiões do país, seguido pelo processo de retração de áreas e diminuição da produtividade, que ocorreu em 28% das microrregiões. De 2006 a 2017, os mesmos dois processos anteriores foram os prevalentes (Figura 14).

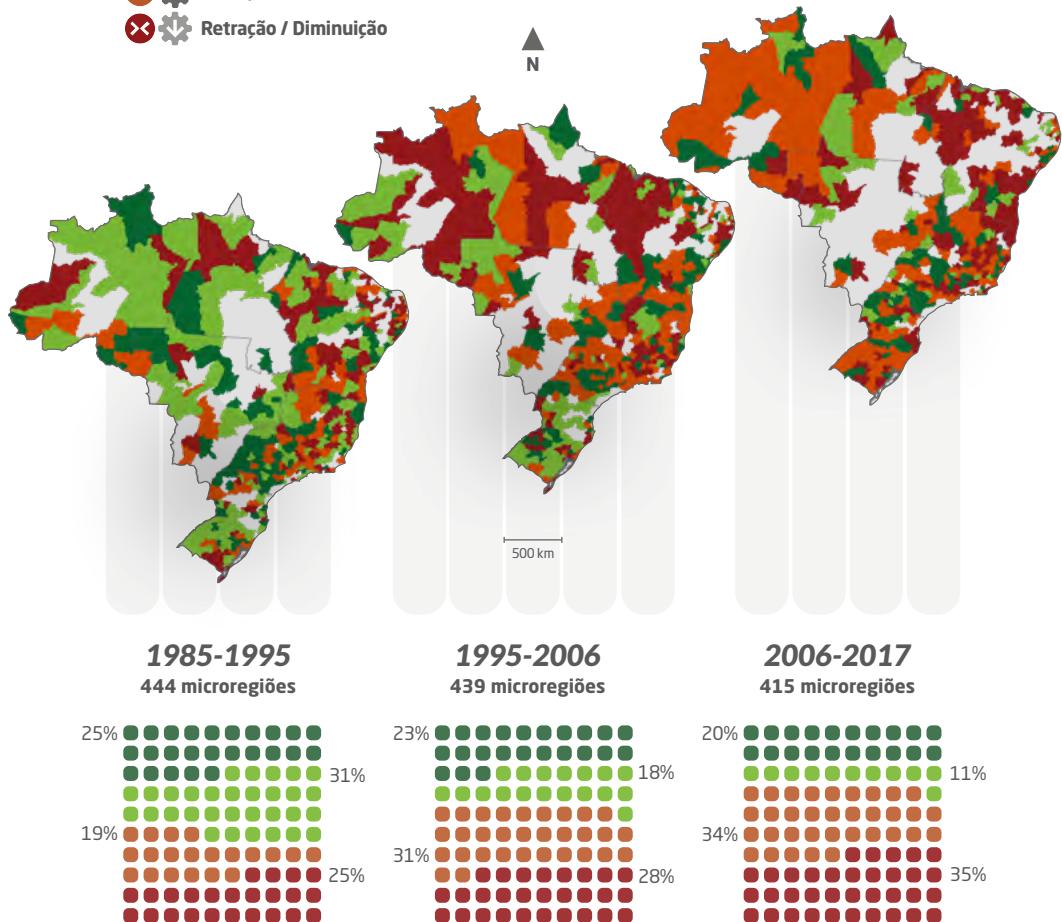
O processo de retração de áreas e diminuição da produtividade ocorreu em 59% das microrregiões da região Nordeste do país, enquanto no Sudeste, em 41% das microrregiões houve a retração de áreas aliada ao aumento da produtividade. Embora o cultivo seja focado na região Sudeste, as dinâmicas de intensificação ocorreram de forma assimétrica em todo o território nacional.



FIGURA 13. PROCESSOS DE EVOLUÇÃO TERRITORIAL DA LARANJA E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL (POR MICRORREGIÕES E PERÍODOS)

Situação da microrregião (área / produtividade):

-  Expansão / Aumento
-  Expansão / Diminuição
-  Retração / Aumento
-  Retração / Diminuição



Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados da série temporal da PAM/IBGE.

Expansão e Retração de áreas Aumento e Diminuição da produtividade

Os processos observados nesta seção se mostram bastante dinâmicos, temporalmente e espacialmente. Cada cultura apresenta diferentes situações diferentes situações em termos de expansão/retração de área ou aumento/diminuição da produtividade (Tabela 1). Por exemplo, no caso da soja, das 230 microrregiões produtoras, 73 apresentaram expansão com aumento de produtividade, 19 expansão com diminuição de produtividade, 83 retração com aumento de produtividade e 55 retração com redução de produtividade.

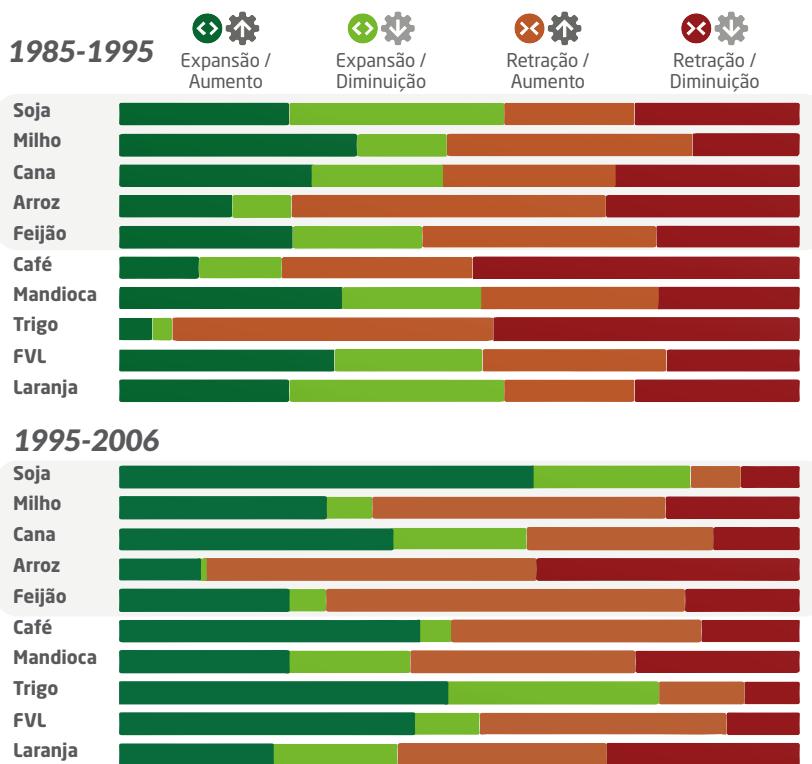
TABELA 1. PROCESSOS DE EVOLUÇÃO TERRITORIAL DAS DIFERENTES CULTURAS (POR MICRORREGIÕES E PERÍODOS)

1985-1995	Soja	Milho	Cana	Arroz	Feijão	Café	Mandioca	Trigo	FVL	Laranja
	73	192	129	83	141	34	175	5	173	111
	19	73	88	44	105	35	110	3	120	139
	83	199	116	227	189	79	141	46	148	86
	55	88	123	141	117	135	111	44	108	108
Total	230	552	456	495	552	283	537	98	549	444
1995-2006	Soja	Milho	Cana	Arroz	Feijão	Café	Mandioca	Trigo	FVL	Laranja
	127	166	183	59	137	120	134	46	235	99
	50	41	93	9	34	15	98	30	56	82
	16	234	126	231	284	100	175	12	196	134
	19	108	59	183	93	40	128	8	60	124
Total	212	549	461	482	548	275	535	96	547	439
2006-2017	Soja	Milho	Cana	Arroz	Feijão	Café	Mandioca	Trigo	FVL	Laranja
	210	136	72	29	55	27	78	46	146	83
	11	28	106	2	50	12	65	14	47	47
	24	270	131	218	264	135	172	31	186	141
	12	107	152	198	172	97	221	13	166	144
Total	257	541	461	447	541	271	536	104	545	415

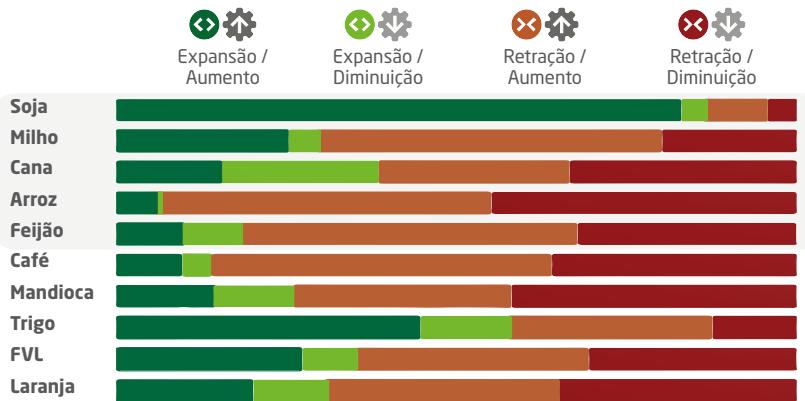
Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados da série temporal da PAM/IBGE.

A prerrogativa de que a intensificação da produção (maior produção em áreas menores) tem o efeito de reter a expansão de terras não se mostra verdadeira em todos os casos. Os processos são dinâmicos e heterogêneos. Processos de expansão de culturas podem ocorrer em um local em determinado período, enquanto em outros locais processos de retração de terras podem ocorrer, com aumento ou com diminuição da produtividade. As dinâmicas mais perceptíveis foram para o caso da soja, em que prevaleceu, a partir do ano 1995 a expansão das terras aliado ao aumento de produtividade, e para arroz e feijão³⁵, que apresentaram retração de terras e aumento da produtividade, na maior parte das microrregiões (Figura 15).

FIGURA 15. PROCESSOS DE EVOLUÇÃO TERRITORIAL DAS PRINCIPAIS CULTURAS AGRÍCOLAS BRASILEIRAS



³⁵ A produção de arroz e feijão se manteve praticamente constante entre 1988 e 2017, porém houve a retração das áreas cultivadas.



As geografias e padrões de intensificação e expansão de terras são bem definidos no território apenas para algumas culturas, em especial soja e milho. Fica evidente que a produção da maior parte das culturas agrícolas ocorre em todo Brasil e com dinâmicas variáveis. As relações de dependência entre a intensificação e a expansão e como um processo acelera ou restringe o outro não ficaram claras a partir das análises.

Os processos dinâmicos de intensificação e de expansão de áreas puderam ser observados com esta análise. Embora algumas culturas apresentem processos bastante dinâmicos e heterogêneos, outras, em especial a soja, demonstra que o aumento de produtividade não evitou o processo de expansão, ocasionando um processo chamado *rebound-effect*. Percebemos também que os processos são heterogêneos mesmo dentro de uma região, enquanto uma cultura se expande em uma microrregião, pode retrair em outra, por exemplo. A próxima seção analisa os impactos dessas dinâmicas na variedade de culturas de cada região.

Variedade de culturas

A produção de alimentos, ou a apropriação humana de terra para produção de alimentos, altera o sistema global³⁶, com impactos na criosfera (ciclo hidrológico)³⁷, no solo, na qualidade do ar e no clima³⁸ e na perda de biodiversidade³⁹. A produção de alimentos com alto teor proteico, como soja e carnes por exemplo, tem sido responsabilizada, simultaneamente, pela perda de biodiversidade, desmatamento e degradação do solo, pelas mudanças climáticas e pelas pressões sobre as fontes de água doce⁴⁰. Segundo o relatório “Um estudo sobre a cadeia de alimentos” a monocultura estabelecida no Brasil é responsável pela perda de diversidade de culturas no país. De acordo com o relatório: “Quando se inicia a produção de um único produto em larga escala em determinada região, outras culturas e a diversificação de alimentos acabam sendo destruídas”. Nesta seção a variedade das culturas (em termos de número de cultivos) será analisada, de modo a confrontar essa hipótese.

Para isso, três subseções serão apresentadas. A primeira descreve os principais cultivos em cada microrregião do Brasil, demonstrando a clusterização ou especialização produtiva de cada região. A segunda seção analisa a relevância ou o share dessas culturas em nível microrregional. Na terceira sessão, o número de culturas será analisado na escala microrregional e regional. Nesta seção, discutimos a segunda questão levantada no estudo:

- **A expansão das grandes commodities teve ou não impacto no número de culturas agrícolas cultivadas nas diversas regiões?**
- **A entrada de uma cultura orientada para a exportação ou consumo doméstico em grande escala de produção desloca outras culturas agrícolas tradicionais, ou há sinergias?**

³⁶ ALEXANDER, P. et al. Human appropriation of land for food: The role of diet. *Global Environmental Change*, v. 41, p. 88-98, nov. 2016; WILLETT, W. et al. Food in the Anthropocene: the EAT-Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. *The Lancet*, v. 393, n. 10170, p. 447-492, fev. 2019.

³⁷ PARRIS, K. Impact of Agriculture on Water Pollution in OECD Countries: Recent Trends and Future Prospects. *International Journal of Water Resources Development*, v. 27, n. 1, p. 33-52, mar. 2011.

³⁸ REAY, D. S. et al. Global agriculture and nitrous oxide emissions. *Nature Climate Change*, v. 2, n. 6, p. 410-416, jun. 2012.

³⁹ NEWBOLD, T. et al. Global effects of land use on local terrestrial biodiversity. *Nature*, v. 520, n. 7545, p. 45-50, abr. 2015.

⁴⁰ AUESTAD, N.; FULGONI, V. L. What Current Literature Tells Us about Sustainable Diets: Emerging Research Linking Dietary Patterns, Environmental Sustainability, and Economics. *Advances in Nutrition*, v. 6, n. 1, p. 19-36, 1 jan. 2015.

Os cultivos mais relevantes

A produção agrícola se desenvolveu de maneira expressiva no Brasil após os anos 1970, através, principalmente, da inserção de novas tecnologias no campo, alavancadas pela “Revolução Verde”. Esse aumento na produção facilitou a oferta de alimentos, contudo, acelerou-se o crescimento da produção de lavouras de exportação (soja, milho e cana-de-açúcar), enquanto caiu o ritmo de crescimento da produção de culturas alimentares tradicionais (arroz, feijão e mandioca, por exemplo).

Nesta seção, analisamos como as áreas destinadas para o cultivo das principais culturas agrícolas se alteraram com o tempo. Para isso, as duas culturas predominantes, ou, que ocupavam a maior e a segunda maior quantidade de área em cada uma das 558 microrregiões do país foram analisadas. Como nas seções anteriores, foram utilizados dados da PAM dos anos 1988, 1995, 2006 e 2017.

No período analisado, constatou-se que as culturas agrícolas que ocupavam a maior parcela da área agrícola do Brasil, desde os anos 1988, são soja, milho, cana-de-açúcar, arroz e feijão. A maioria das microrregiões brasileiras sempre foram ocupadas prevalentemente por milho ou soja, mas a dinâmica se alterou com o tempo (Tabela 2, Figura 16). Em 1988, essas cinco culturas eram predominantes, em termos de ocupação de área, em 73% das microrregiões brasileiras. O milho era a cultura que ocupava a maior parte da área agrícola de 30,6% das microrregiões do país, seguido pelo arroz, maior cultura em cerca de 14% das microrregiões. Em 1995, o cultivo dessas cinco culturas era dominante em 79% das microrregiões do país. Entre o período de 1988 a 1995, o número de microrregiões nas quais o cultivo de soja era predominante foi constante. O arroz passou a ser a principal cultura em 11% das microrregiões. A cana-de-açúcar passou a dominar a área cultivada em mais duas microrregiões e o milho passou a ser predominante, em termos de área, em mais 15 microrregiões brasileiras, ganhando espaço entre os cultivos agrícolas. Em 2006 a soja passou a ser predominante em 106 microrregiões (aumento de cerca de 82% em relação aos períodos anteriores). O arroz ocupava a maior parcela de área agrícola de 8% das microrregiões (diminuição de 31% em relação a 1995 e de 43,5% em relação a 1988). A partir de 2006, o milho perde

expressividade nas microrregiões e a cana-de-açúcar ganha prioridade nos cultivos. Em 2017, o arroz era a cultura prevalente em apenas 3,8% das microrregiões, o feijão em 7%, a cana-de-açúcar em 16%, o milho em 19% e a soja em 28% das microrregiões do país. A soja era a cultura que mais utilizava área agrícola em 153 microrregiões do país (28%).

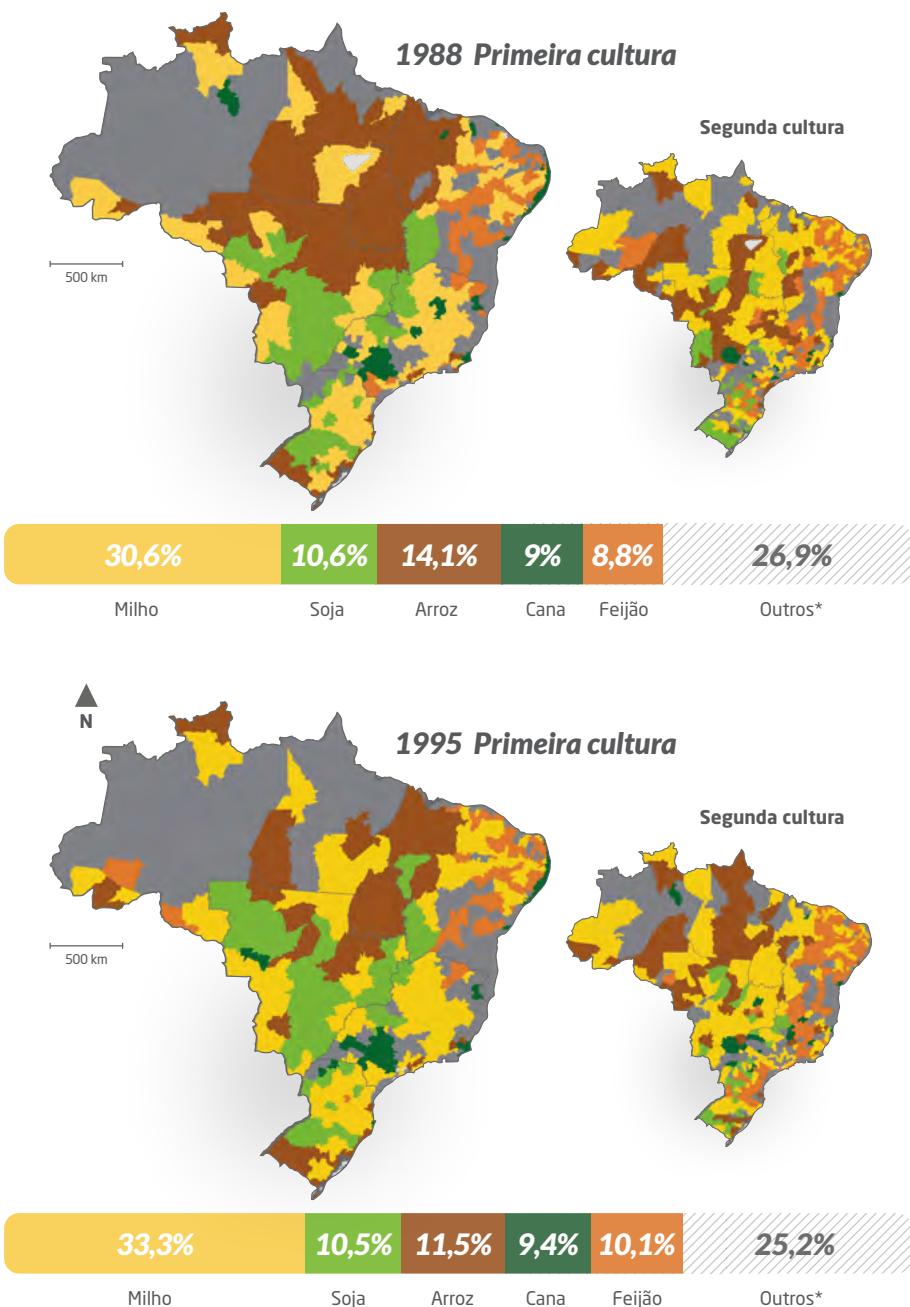
TABELA 2. OS 10 PRINCIPAIS CULTIVOS NO BRASIL POR PRESENÇA NAS MICRORREGIÕES

	1988		1995		2006		2017	
	#	%	#	%	#	%	#	%
Arroz	78	14,1%	64	11,5%	44	8,0%	21	3,8%
Café	38	6,8%	35	6,3%	42	7,6%	38	6,9%
Cana	50	9,0%	52	9,4%	78	14,2%	89	16,1%
Feijão	49	8,8%	56	10,1%	43	7,8%	38	6,9%
FVL*	19	3,4%	26	4,7%	27	4,9%	38	6,9%
Laranja	7	1,3%	8	1,4%	4	0,7%	2	0,4%
Mandioca	31	5,6%	39	7,0%	38	6,9%	41	7,4%
Milho	170	30,6%	185	33,3%	141	25,6%	109	19,7%
Soja	58	10,5%	58	10,5%	106	19,2%	153	27,6%
Trigo	4	0,7%	-	-	-	-	-	-
Outros**	51	9,2%	32	5,8%	28	5,1%	25	4,5%

* FVL: Frutas (maçã, abacate, banana, coco, figo, uva, limão, manga, melão, mamão), Tomate, Cebola e Batata (doce e inglesa). ** Outros: guaraná, tabaco, alho, chá, urucum, pimenta, fava, mamona, linho, juta, malva, azeitona, ervilha, marmelo, rami, borracha, centeio, sisal, noz, erva-mate, algodão, amendoim, aveia, cacau, castanha-de-caju, cevada, dendê e sorgo.

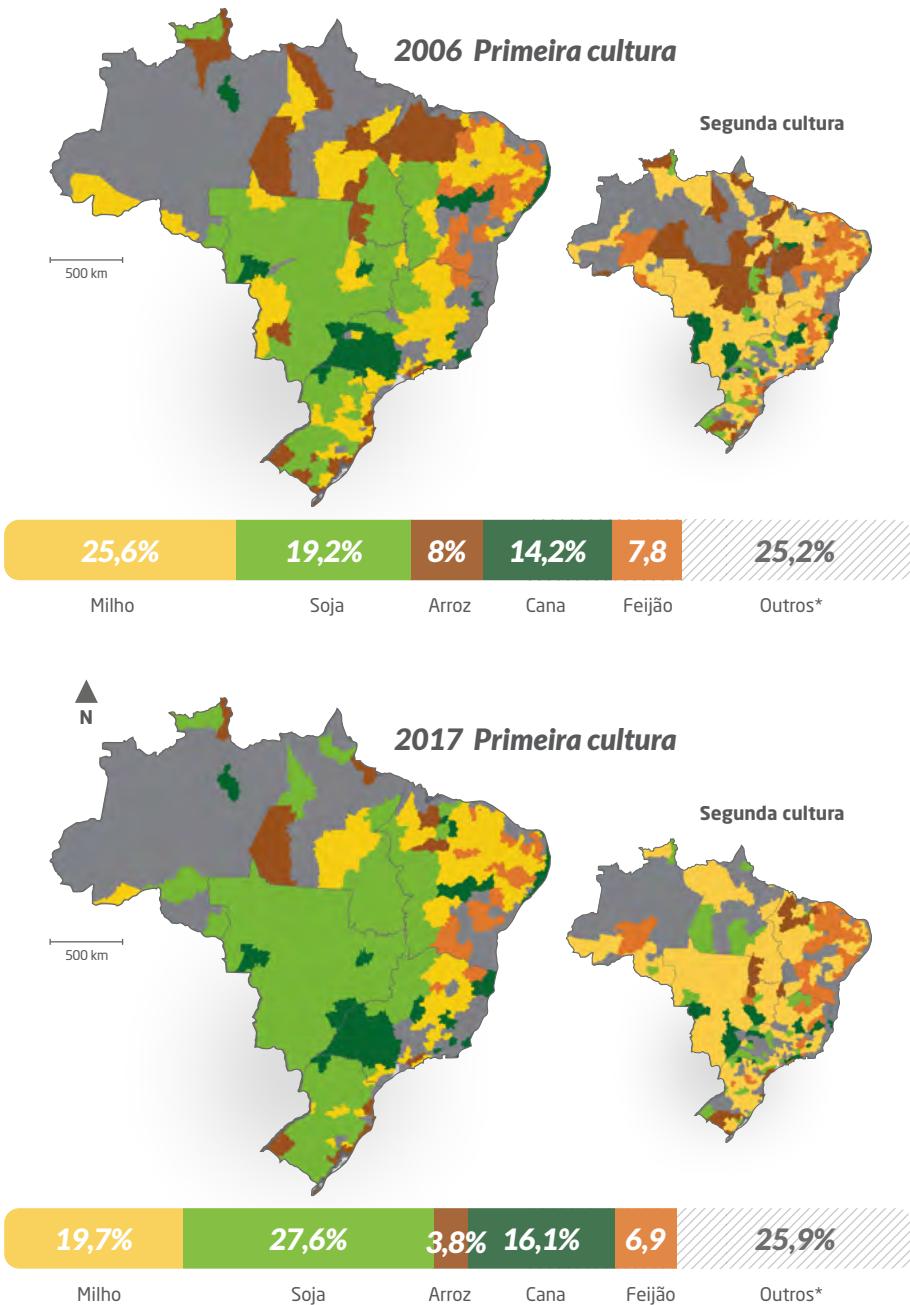


FIGURA 16. DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DAS 5 PRINCIPAIS CULTURAS AGRÍCOLAS BRASILEIRAS



* Outros: café, laranja, mandioca, trigo, fvl, guaraná, tabaco, alho, chá, urucum, pimenta, fava, mamona, linho, juta, malva, azeitona, ervilha, marmelo, rami, borracha, centeio, sisal, noz, erva-mate, algodão, amendoim, aveia, cacau, castanha-de-caju, cevada, dendê e sorgo.

FIGURA 16 (CONT.). DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E PERCENTUAL DAS 5 PRINCIPAIS CULTURAS AGRÍCOLAS



Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados da série temporal da PAM/IBGE.

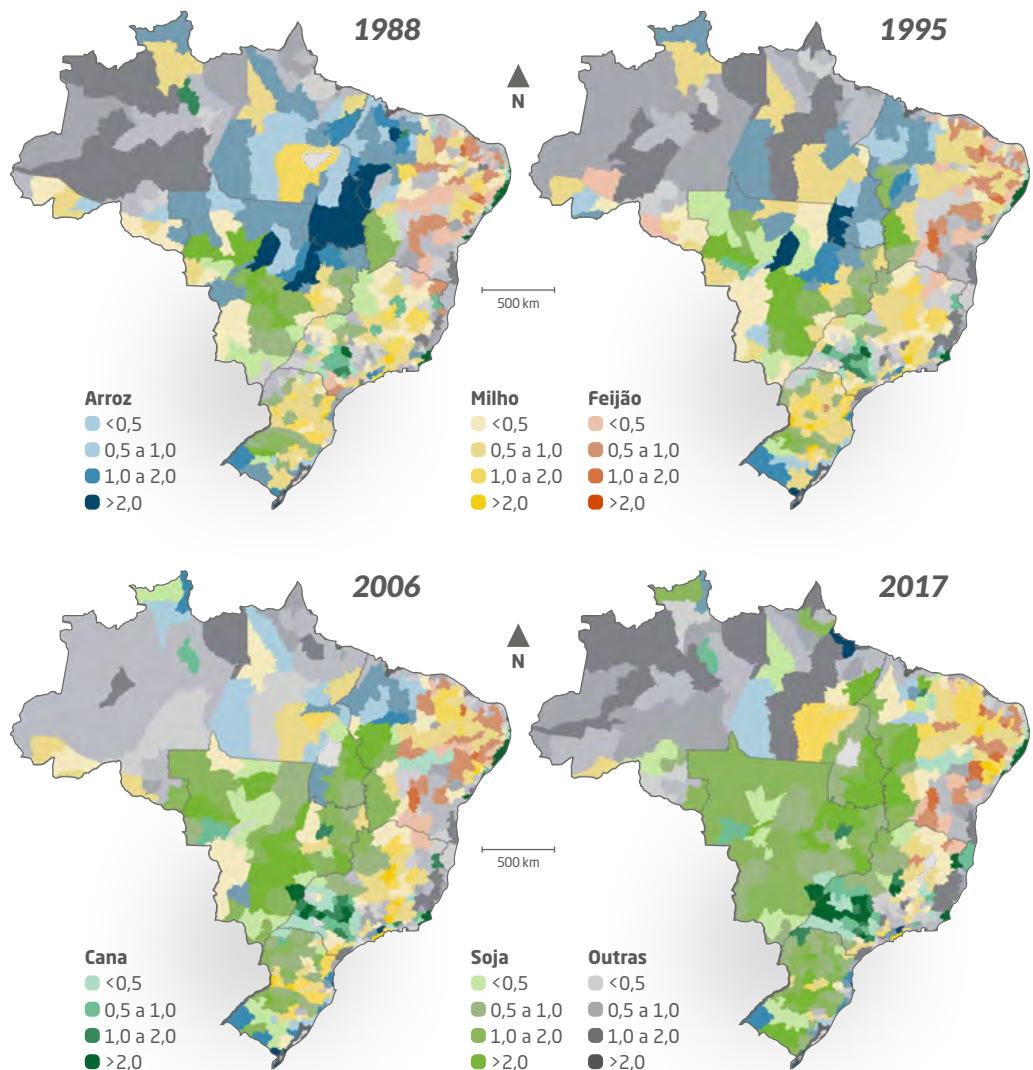
Espacialmente, é possível visualizar a clusterização das culturas. O mapa representa as culturas que ocupam a maior parte das áreas agrícolas de cada microrregião. Se nos imaginarmos numa viagem pelas estradas do Brasil, provavelmente visualizariamos de forma predominante a cultura agrícola ilustrada no mapa. Veríamos a soja por todos os estados do Centro-Oeste e a cana-de-açúcar no estado de São Paulo, por exemplo. A partir do mapa, fica claro a grande concentração produtiva tanto da soja como do milho na região Centro-Oeste, principalmente a partir do ano de 2006. Na região Sudeste, especialmente na região oeste do estado de São Paulo, é possível visualizar a concentração das áreas destinadas para o cultivo da cana-de-açúcar. A partir da análise visual, também é possível identificar a redução das áreas de arroz pelo país. Entre os anos 1988 e 2017, a cor azul claro, ou áreas que priorizavam o cultivo de arroz, ficam cada vez mais escassas no mapa.

Concentração produtiva das culturas agrícolas

A especialização das regiões no cultivo predominante de algumas culturas ficou perceptível pela seção anterior. Mesmo dentro dessas regiões, é possível identificar localidades em que a produção é ainda mais concentrada (Figura 17). O mapa expressa a relação da área da maior cultura da microrregião pela área das demais culturas agrícolas cultivadas na microrregião, ou seja, um valor 2, por exemplo, significa que a cultura específica utiliza duas vezes mais área na microrregião do que todas as outras culturas.

A evolução temporal dessa concentração das áreas para produção de culturas específicas demonstra que a cultura da soja, mostra evidente concentração de áreas na região Centro-Oeste, onde a razão chegou a ser 2 ou maior que 2 no ano de 2006, e o deslocamento dessa concentração produtiva para o leste e para o estado do Tocantins em especial e para o estado do Rio Grande do Sul. De forma geral, as áreas para cultivo de soja foram ganhando importância na região Sul e, principalmente nos últimos 15 anos, na região Norte.

FIGURA 17. CONCENTRAÇÃO PRODUTIVA DAS CULTURAS MAIS REPRESENTATIVAS DE CADA MICRORREGIÃO



Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados da série temporal da PAM/IBGE.

Quatro culturas (soja, milho, cana-de-açúcar e arroz) representam a maior parte da área agrícola do Brasil. No Sul do país, as áreas destinadas para o cultivo de soja prevaleciam para os anos 1988, 2006 e 2017, sendo que em 1995 o milho era a cultura que mais ocupava áreas na região. No Sul,

no ano de 2017, as áreas destinadas para a produção de soja e de milho, eram aproximadamente 2,6 vezes maiores do que toda a área agrícola destinada para a produção das demais culturas agrícolas cultivadas na região. Na região Sudeste, o milho ocupava a maior quantidade de área nos anos 1988 e 1995, sendo que em 2006 e 2017 a cana-de-açúcar passou a ocupar essa posição. No período mais recente analisado, 2017, a cana-de-açúcar utilizava uma área aproximadamente 0,8 vezes maior do que a área destinada para as demais culturas na região. Na região Norte do país, o arroz era a principal cultura em 1988, o milho a principal nos anos 1995 e 2006 e a soja no ano de 2017. A relação entre a área de soja e a área das demais culturas agrícolas não passava de 0,01 no ano de 1988 na região Norte. No ano de 2006 essa relação passou a ser de 0,3 e no ano de 2017 passou a ser 0,8, indicando o crescimento da cultura na região. No Norte, as áreas agrupadas de arroz, milho, cana-de-açúcar e soja equivalem a três vezes mais as áreas destinadas para as demais culturas agrícolas plantadas na região. No Nordeste, o milho era a cultura cultivada na maior parte da área agrícola nos anos 1988, 1995 e 2006. Em 2017, a principal cultura da região passou a ser a soja. Na região, a relação entre as

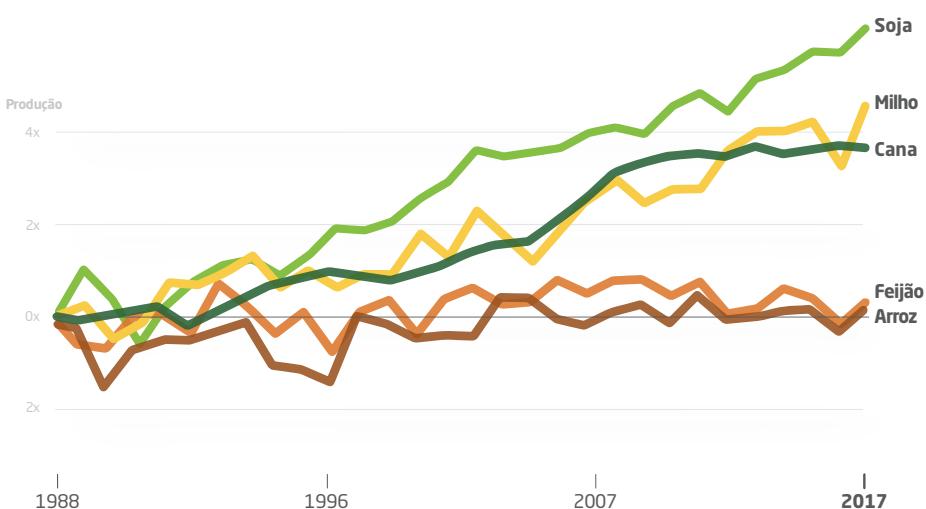
áreas destinadas ao cultivo de soja e milho, quando agrupadas, no ano de 2017, era de 1,0, ou seja, a área destinada para o cultivo dessas duas culturas é equivalente a toda a área agrícola destinada para as demais culturas na região. A soja foi a cultura prevalente na região Centro-Oeste, em todo o período analisado. Para o ano de 2017, a área agrupada para o cultivo de soja, milho, arroz e cana-de-açúcar era cerca de 15 vezes maior do que toda a área destinada para o cultivo de outras culturas agrícolas da região.

**CONTUDO, AO ANALISAR
A EVOLUÇÃO DA
PRODUÇÃO AGRÍCOLA
DAS PRINCIPAIS
CULTURAS OBSERVOU-
SE QUE A MAIORIA DOS
CULTIVOS AGRÍCOLAS
MANTEVE SUA
PRODUÇÃO CONSTANTE
OU CRESCENTE DE SUA
PRODUÇÃO, QUANDO
COMPARADOS AO ANO
DE 1988.**

A variedade de culturas agrícolas

Á primeira vista é, de certa forma, intuitivo imaginarmos que a concentração das áreas produtivas faça com que as demais culturas agrícolas, como feijão, tomate, batata, cebola, mandioca, FVL, sejam expulsas das áreas rurais e que somente a produção de culturas como soja, milho e cana-de-açúcar sejam expressivas. Contudo, ao analisar a evolução da produção agrícola das principais culturas observou-se que a maioria dos cultivos agrícolas manteve sua produção constante ou crescente de sua produção, quando comparados ao ano de 1988. Para essa análise, os dados de produção de cada cultura (PAM/IBGE) foram agregados a nível nacional. Tomou-se como ano base o ano de 1988 e, a partir disso, foi realizada a relação do logaritmo na base 2 da produção do ano "x" pela produção do ano base (1988) para cada cultura agrícola. Dessa forma, o crescimento ou a diminuição da produção pode ser observado na mesma escala, facilitando a comparação entre culturas (Figura 18).

FIGURA 18. AUMENTO OU DIMINUIÇÃO DA PRODUÇÃO DAS PRINCIPAIS CULTURAS AGRÍCOLAS ENTRE 1988 E 2017



Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados da série temporal da PAM/IBGE.

Os resultados parecem contra intuitivos. Apesar da grande concentração de algumas poucas culturas na maior porção de área agrícola do Brasil, a produção da maioria das culturas se elevou com o passar do tempo. A produção agrícola total agregada aumentou cerca de 3 vezes no período. Dentre as culturas que aumentaram substancialmente sua produção em todo o período, destacam-se o sorgo, a soja, a cana-de-açúcar e o milho, culturas, de forma geral, não alimentares. Sorgo e soja aumentaram sua produção em cerca de 8 vezes no período, milho cerca de 4 vezes e cana-de-açúcar em cerca de 3 vezes. Culturas utilizadas diretamente na alimentação, como feijão e frutas, também tiveram aumento.

Dentre as culturas que apresentaram produção reduzida, considerando-se o período completo, citam-se apenas três: cacau, mandioca e trigo. O cacau apresenta perda na produção em praticamente todo o período analisado, sendo que em 2017 sua produção foi aproximadamente 2 vezes menor do que no ano de 1988. O trigo apresentou uma queda de produção acentuada entre os anos 1995 e 2000, embora venha aumentando sua produção, ainda não atingiu os mesmos patamares que no ano de 1988. Culturas como algodão, castanha-de-caju e arroz também apresentaram queda na produção em alguns períodos específicos, contudo, considerando o período completo (1988 a 2017), a produção desses itens se manteve constante ou ainda apresentou algum aumento. Estes dados apresentam o volume total da produção por isto não consideram a disponibilidade per-capita em decorrência do aumento populacional ou a quantidade destes produtos exportada ou importada durante o período. A disponibilidade per-capita seria um indicador mais diretamente relacionado com temas ligados à segurança alimentar e nutricional, mas não foi estimado neste estudo.

Fica evidente com essa análise que a produção da maioria das culturas agrícolas se manteve constante, ou ainda, apresentaram acréscimos consideráveis em sua produção, indicando que as culturas não foram expulsas do campo. Contudo, é interessante observar que culturas destinadas

**FICA EVIDENTE COM
ESSA ANÁLISE QUE
A PRODUÇÃO DA
MAIORIA DAS CULTURAS
AGRÍCOLAS SE MANTEVE
CONSTANTE.**

para alimentação animal (como sorgo, soja e milho) e a cana-de-açúcar, uma cultura energética, utilizada principalmente para produção de bio-combustível, apresentaram aumentos de produção substancialmente maiores do que culturas tradicionalmente alimentícias, como arroz, feijão e mandioca. Entre 1988 e 2017, a cana-de-açúcar aumentou sua produção em cerca de 500 Mt, a soja em 96Mt, o milho em 73Mt e o sorgo passou a produzir cerca de 2Mt a mais em 2017, quando comparado a 1988. Já as principais culturas tradicionalmente alimentares não apresentaram aumentos substanciais ou ainda reduziram a produção no período. A produção de arroz aumentou 655 mil toneladas no período e a produção de feijão aumentou 237 mil toneladas entre 1988 e 2017. Enquanto isso, a produção de mandioca reduziu cerca de 3 milhões de toneladas.

Um dos fatores que pode explicar a tendência no aumento da produção de culturas que não são diretamente utilizadas para alimentação humana, abordado de forma superficial neste relatório, é a alteração no padrão alimentar da população brasileira nas últimas décadas. Estudos apontam a elevação no consumo de produtos de origem animal (carnes, ovos, laticínios) e alimentos industrializados (refrigerantes, biscoitos e refeições prontas) e a redução do consumo de leguminosas, raízes e tubérculos, frutas e hortaliças^{41,42}, entre os anos 1970 e 2008. Nos últimos 15 anos, a disponibilidade relativa de alimentos ultraprocessados, a exemplo de biscoitos, refrigerantes, bebidas alcoólicas e refeições prontas e misturas industrializadas aumentou e houve a diminuição na disponibilidade de alimentos minimamente processados e de ingredientes utilizados na preparação desses alimentos, como o arroz, feijão, leite, farinhas de trigo e de mandioca, óleo de soja e açúcar. As dietas passam a ser cada vez mais baseadas no consumo de carne e derivados e no consumo de alimentos processados ou ultraprocessados. Esse processo de “transição alimentar” é multifatorial e ocorre globalmente estando diretamente relacionado ao aumento de renda dos países, urbanização, inserção das mulheres no mercado de trabalho entre outros fatores⁴³.

⁴¹ Levy-Costa RB, Sichieri R, Pontes NS, Monteiro CA. Disponibilidade domiciliar de alimentos no Brasil: distribuição e evolução (1974-2003). Rev Saúde Pública.

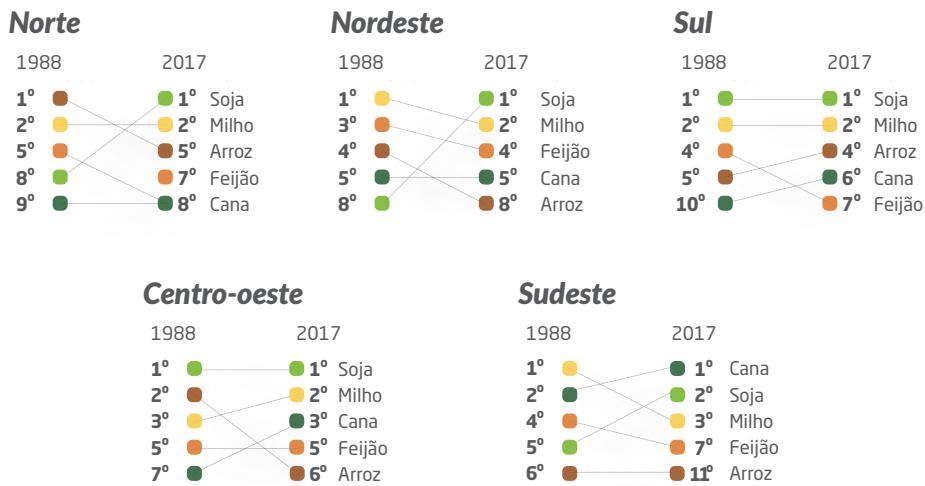
⁴² Levy RB, Claro RM, Mondini L, Sichieri R, Monteiro CA. Distribuição regional e socioeconômica da disponibilidade de alimentos no Brasil, 2008-2009. Rev Saúde Pública.

⁴³ Smil. V. (2002). Feeding the world. A challenge for the twenty-first century.

Porém, no escopo deste trabalho, a análise aprofundada das relações de causa e efeito entre a mudança nos padrões alimentares e a mudança na produção de alimentos no campo não será realizada. Esse tipo de análise depende de equipes multidisciplinares.

Com relação a área ocupada para a produção das principais culturas, é possível identificar dinâmicas diferentes em cada grande região do país, mas que seguem algumas tendências similares (Figura 18). O arroz perdeu espaço, com exceção à região Sul. Já as áreas destinadas ao cultivo de soja e milho tenderam a ganhar espaço em todas as regiões do país. Na região Nordeste, por exemplo, a soja ocupava o 8º lugar (em termos de área plantada) no ano de 1988 e passou a ocupar o primeiro lugar em 2017. Já o arroz ocupava o 4º lugar e passou a ocupar o 9º, com o passar do tempo. O cultivo do feijão também deixou de ocupar grande espaço na região no período.

FIGURA 18. RANKING DAS PRINCIPAIS CULTURAS AGRÍCOLAS ENTRE 1988 E 2017



Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados da série temporal da PAM/IBGE.

Complementar às análises apresentadas anteriormente, o balanço entre a expansão/retração de áreas (Tabela 3) para as principais culturas e o “balanço” entre aumento/diminuição da produção (Figura 20) foi realizada, de modo a deixar claro os processos que ocorreram, a nível agregado. Os quadros complementam essa análise (Tabela 3 e Tabela 4).

TABELA 3. EXPANSÃO OU RETRAÇÃO DA ÁREA PLANTADA (EM MILHÕES DE HECTARES)

	Mha	1988	1995	2006	2017	Variação entre 1988-2017
● Arroz		6.12	4.42	3.01	2.01	☒ -4.11
● Café		2.99	1.98	2.33	1.81	☒ -1.19
● Cana		4.18	4.64	6.39	10.23	☒ 6.05
● Feijão		6.08	5.37	4.24	3.07	☒ -3.01
● FVL*		1.58	1.73	1.85	1.69	☒ 0.11
● Laranja		0.81	0.86	0.81	0.64	☒ -0.17
● Mandioca		1.83	2.01	1.97	1.28	☒ -0.56
● Milho		13.45	14.18	12.99	17.72	☒ 4.27
● Soja		10.60	11.70	22.08	34.00	☒ 23.40
● Trigo		3.59	1.04	1.77	1.91	☒ -1.68
● Outros**		5.58	4.01	5.02	4.43	☒ -1.15
● Total		56.82	51.94	62.47	78.79	☒ 21.97

* FVL: Frutas (maçã, abacate, banana, coco, figo, uva, limão, manga, melão, mamão), Tomate, Cebola e Batata (doce é inglesa)

** Outros: guaraná, tabaco, alho, chá, urucum, pimenta, fava, mamona, linho, juta, malva, azeitona, ervilha, marmelo, rami, borracha, centeio, sisal, noz, erva-mate, algodão, amendoim, aveia, cacau, castanha-de-caju, cevada, dendê e sorgo.



TABELA 4. AUMENTO OU DIMINIÇÃO DA PRODUÇÃO (EM MILHÕES DE TONELADAS)

	1988	1995	2006	2017	Variação entre 1988-2017
● Arroz	11.81	11.23	11.53	12.46	⬆ 0.66
● Café	1.37	0.93	2.57	2.68	⬆ 1.32
● Cana	258.41	303.70	2.57	2.68	⬆ 500.23
● Feijão	2.81	2.95	3.46	3.05	⬆ 0.24
● FVL*	20.07	23.40	44.48	48.03	⬆ 27.95
● Laranja	12.09	15.87	18.03	17.49	⬆ 5.40
● Mandioca	21.67	25.42	26.64	18.50	⬇ -3.17
● Milho	24.75	36.27	42.66	97.91	⬆ 73.16
● Soja	18.02	25.68	52.46	114.73	⬆ 96.72
● Trigo	5.74	1.53	2.48	4.34	⬆ -1.40
● Outros**	5.24	4.17	9.15	11.74	⬆ 6.50
● Total	381.98	451.15	691.06	1 089.6	⬆ 707.61

Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados da série temporal da PAM/IBGE.

No geral, entre o período de 1988 a 2017, o saldo das dinâmicas de expansão e retração foi de aproximadamente 22 Mha de áreas agrícolas no país. Entretanto, somente a soja expandiu cerca de 23,4 Mha. Dentre as culturas que retrairam suas áreas encontram-se o arroz, café, feijão, laranja, mandioca, trigo e outros. Somente o arroz perdeu cerca de 4 Mha no período e o feijão cerca de 3 Mha.

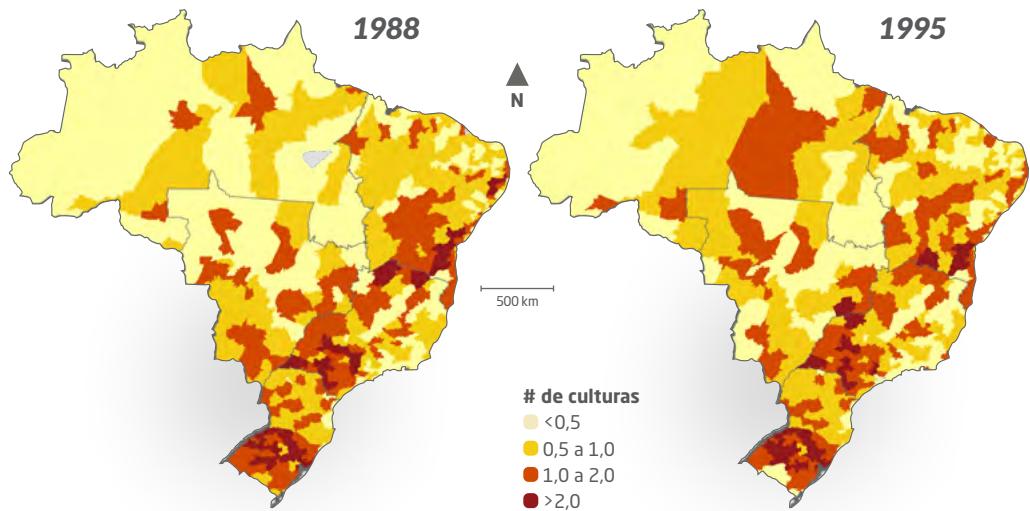
Por outro lado, a produção agrícola do país teve um acréscimo de cerca de 707 Mt no período, sendo que somente a cana-de-açúcar foi responsável por cerca de 500 Mt. Embora a maioria das culturas tenha perdido espaço, somente duas perderam produção⁴¹ trigo e mandioca. Sendo assim, é possível afirmar, de forma geral, que apesar da concentração produtiva e de áreas, as culturas ainda mantêm ou aumentam sua produção em um espaço reduzido. A escala utilizada nos gráficos demonstra a hipertrofia na produção agrícola do país. Embora culturas como cana-de-açúcar, soja e milho se destaquem tanto no aumento de produção como na expansão de áreas entre 1988 e 2017, é possível observar que a produção das demais culturas, no geral, se mantém resilientes.

⁴¹ O cacau também perdeu produção entre 1988 a 2017, quando sua produção é analisada separadamente. Aqui sua produção está incluída na categoria "Outros".

Dinâmica do número de culturas por microrregião

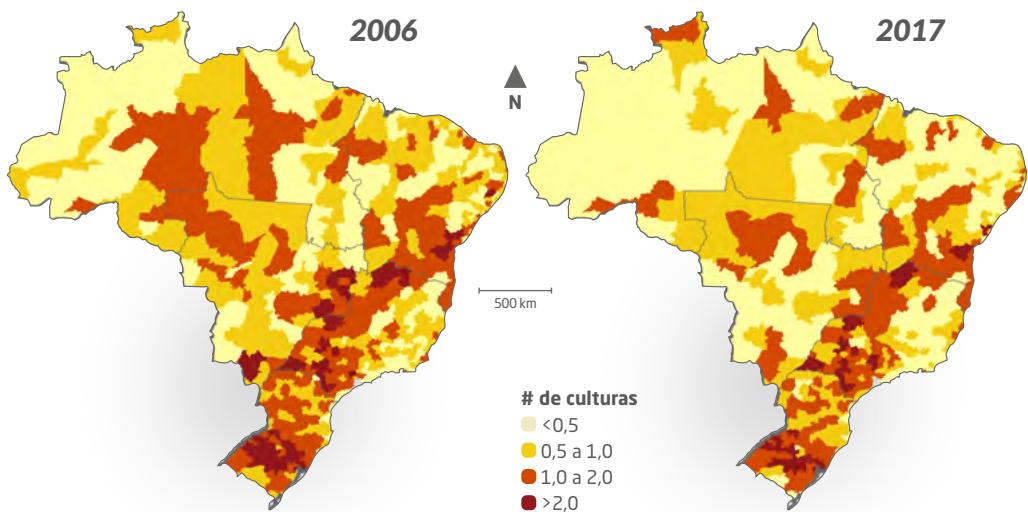
Nesta seção foi analisado o número de culturas de cada microrregião do Brasil. Novamente, foi utilizada a base de dados da PAM/IBGE, mas dessa vez, apenas as culturas que possuíam mais de 50 ha de área plantada em cada micro foram selecionadas em cada ano do período. Através da análise visual da evolução temporal da distribuição do número de culturas nas microrregiões (Figura 19), não é possível identificar um padrão tão claro quanto à perda ou ao ganho de culturas com o tempo. Possivelmente os processos devem ocorrer de forma concomitante, ou seja, enquanto algumas microrregiões ganham variedade, ou número de culturas cultivadas, outras perdem.

FIGURA 19. EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE CULTURAS POR MICRORRÉGIAO (ENTRE 1988 E 2017)



Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados da série temporal da PAM/IBGE.

FIGURA 19 (CONT.). EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE CULTURAS POR MICRORREGIÃO (ENTRE 1988 E 2017)



Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados da série temporal da PAM/IBGE.

Analisando de forma binária - perda ou ganho - e estabilidade (variação igual a zero) no número de culturas que apresentavam área plantada maior ou igual a 50 ha em cada microrregião, identifica-se que houve a perda de mais de 5 culturas em 12,8% das microrregiões do país entre o período de 1988 a 2017, e a perda de 1 até 5 culturas em cerca de

47,2% das microrregiões, ou seja, cerca de 60% das microrregiões do país, quando analisadas dessa forma, apresentaram perda de variedade de culturas cultivadas (Tabela 5).

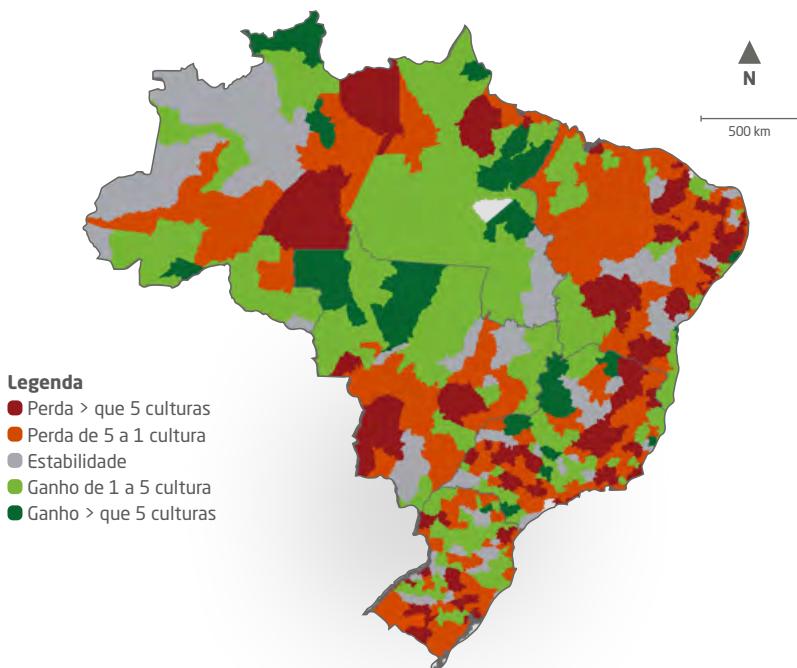
**ENQUANTO ALGUMAS
MICRORREGIÕES
GANHAM VARIEDADE, OU
NÚMERO DE CULTURAS
CULTIVADAS, OUTRAS
PERDEM.**

TABELA 5. PERDA OU GANHO DE CULTURAS (DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DAS MICROREGIÕES PELAS RÉGIOES BRASILEIRAS E NACIONAL)

Região	<i>Perda >5</i>	<i>Perda 5 a 1</i>	<i>Estabilidade</i>	<i>Ganho 1 a 5</i>	<i>Ganho >5</i>
Centro-Oeste	7.7%	34.6%	13.5%	36.5%	7.7%
Nordeste	15.1%	58.6%	10.2%	14.5%	1.6%
Norte	1.6%	25.4%	11.1%	46.0%	15.9%
Sudeste	19.5%	44.8%	9.7%	20.8%	5.2%
Sul	7.4%	50.0%	12.8%	28.7%	1.1%
Brasil	12.8%	47.2%	10.9%	24.4%	4.7%

Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados da série temporal da PAM/IBGE.

FIGURA 20. DISTRIBUIÇÃO DA PERDA, GANHO OU ESTABILIDADE NO NÚMERO DE CULTURAS POR MICRORREGIÃO



Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados da série temporal da PAM/IBGE.

Espacialmente, é possível identificar a perda no número de culturas cultivadas na região Nordeste e o ganho na região Norte (Figura 24). No Nordeste, cerca de 73,7% das microrregiões apresentaram perda no número de culturas, sendo que 15,1% das microrregiões perderam mais de 5 culturas no período de 1988 a 2017. Na região Norte, aproximadamente 62% das microrregiões apresentaram ganho no número de culturas. No Centro-Oeste, 44% das microrregiões apresentaram ganho no número de culturas cultivadas, enquanto 42% apresentaram perda no número de culturas.

A nível de microrregião, analisando as culturas que apresentavam 50 ha ou mais de área plantada entre os anos 1988 e 2017, observa-se a perda de culturas na maior parte das microrregiões. As perdas se concentram nas microrregiões da região Sul (especialmente no Rio Grande do Sul), na região Sudeste e Nordeste. Os ganhos concentram-se na região Norte e Centro-Oeste (especialmente no estado Mato Grosso). Uma visão mais ampla das regiões e de quais culturas ganharam e perderam espaço pode ser pertinente para a melhor compreensão deste processo.

Dinâmica do número de culturas por grande região

Nesta seção, o número de culturas, bem como a identificação de cada cultura expressiva a nível regional foi analisado. Para isso, as culturas que apresentavam 500 hectares ou mais de área plantada em cada grande região do país foram consideradas. Com esta análise mais ampla, Nordeste e Sul apresentaram estabilidade no número de culturas que ocuparam 500ha ou mais, Norte e Centro-Oeste apresentaram aumento no número de culturas e somente a região Sudeste apresentou perda na variedade de culturas cultivadas, ou seja, diminuição no número de culturas que ocupavam mais do que 500ha. A Tabela 6 apresenta o fluxo de culturas para cada região do país, identificando quais culturas ganharam espaço e quais foram perdendo espaço entre os anos 1988 e 2017.

TABELA 6. CULTURAS PLANTADAS (500 HA OU MAIS) EM CADA REGIÃO DO PAÍS ENTRE 1988 E 2017

✓ Cultivo presente ✗ Cultivo não presente ⚡ Não representativo

	Centro-oeste		Norte		Nordeste		Sudeste		Sul	
	1988	2017	1988	2017	1988	2017	1988	2017	1988	2017
Abacate	-	-	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Abacaxi	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓
Algodão	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗
Alho	✓	✓	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Amendoim	-	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Arroz	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Aveia	✓	✓	-	-	-	-	✗	✓	✓	✓
Azeitona	-	-	-	-	-	-	✗	✓	✗	✓
Banana	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Batata-doce	✗	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Batata-inglesa	✓	✓	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Borracha	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	-
Cacau	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	-
Café	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Cana-de-açúcar	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Caqui	-	-	-	-	-	-	✓	✓	✗	✓
Castanha de caju	-	-	✗	✓	✓	✓	-	-	-	-
Cebola	✗	✓	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Centeio	✗	✓	-	-	-	-	-	-	-	-
Cevada	-	-	-	-	-	-	✗	✓	✓	✓
Chá-da-índia	-	-	-	-	-	-	✓	✗	-	-
Coco	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	-
Ervilha	✓	-	-	-	-	-	✓	✗	✓	✗
Erva-mate	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓
Fava	-	-	-	-	✓	✓	✓	✗	✓	✗
Feijão	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Figo	-	-	-	-	-	-	✓	✓	✓	✓
Goiaba	-	-	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓
Guaraná	✓	✗	✓	✓	✓	✓	-	-	-	-
Juta	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-
Laranja	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Limão	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Linho	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Maçã	-	-	-	-	-	-	✓	✗	✓	✓

TABELA 6 (CONT.). CULTURAS PLANTADAS (500 HA OU MAIS) EM CADA REGIÃO DO PAÍS ENTRE 1988 E 2017

✓ Cultivo presente ✗ Cultivo não presente ⚡ Não representativo

	Centro-oeste		Norte		Nordeste		Sudeste		Sul	
	1988	2017	1988	2017	1988	2017	1988	2017	1988	2017
Malva	-	-	✓	✓	✓		-	-	-	-
Mamão	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	-
Mamona	✗	✓	-	-	✓	✓	✓	✗	✓	✗
Mandioca	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Manga	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	-
Maracujá	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓
Marmelo	-	-	-	-	-	-	✓	✗	-	-
Melancia	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Melão	-	-	-	-	✓	✓	✓	✗	✓	✓
Milho	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Nozes	-	-	-	-	-	-	✗	✓	✓	✓
Palma	-	-	✓	✓	✓	✓	-	-	-	-
Pêra	-	-	-	-	-	-	✓	✗	✓	✓
Pêssego	-	-	-	-	-	-	✓	✓	✓	✓
Pimenta do reino	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	-
Rami	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	✗
Sisal	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-
Soja	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Sorgo	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Tabaco	-	-	✓	✗	✓	✓	✓	✗	✓	✓
Tangerina	✗	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Tomate	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Trigo	✓	✓	-	-	✗	✓	✓	✓	✓	✓
Tungue	-	-	-	-	-	-	✓	✓	✓	✗
Urucum	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓
Uva	-	-	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados da série temporal da PAM/IBGE.

Na região **Centro-Oeste**, 24 culturas eram cultivadas no ano de 1988. Em 2017, esse número aumentou para 28 culturas. Em 2017 as culturas amendoim, batata-doce, cebola, centeio, coco, mamona, tangerina e urucum eram cultivadas, enquanto em 1988 não. Entretanto, quatro

culturas que eram cultivadas em 1988 foram “excluídas” no ano de 2017: ervilha, guaraná, limão e manga. Dessa forma, observa-se que o processo de incorporação ou exclusão de culturas é dinâmico a nível regional.

Na **região Norte** do país, houve o aumento de 1 cultura cultivada entre o período de 1988 a 2017. No ano inicial, 29 culturas eram cultivadas em áreas expressivas (500ha ou mais), já em 2017 eram 30 culturas no total. Amendoim, juta e tabaco eram cultivados em 1988 e perderam espaço em 2017. Já as culturas batata-doce, castanha-de-caju, goiaba e tangerina ganharam espaço no período. No Nordeste, houve a estabilidade de culturas, em número de culturas cultivadas. Contudo, houve a substituição do cultivo da malva, no ano de 1988 pela cultura do trigo, no ano de 2017.

A **região Sudeste** é a região que apresenta, no total, o maior número de culturas cultivadas. Entre 1988 e 2017 houve a diminuição da variedade de culturas na região. Em 1988, 45 culturas eram cultivadas, enquanto em 2017 esse número passou para 40. O que ocorreu na região foi a substituição de diversas culturas e a “expulsão” de algumas. Em 2017 as culturas aveia, azeitona, cevada e nozes ganharam espaço na região, pois não eram cultivadas em áreas expressivas em 1988. Por outro lado, as culturas chá-da-índia, ervilha, fava, maçã, mamona, marmelo, melão, pera e tabaco perderam espaço representativo no Sudeste.

A **região Sul** apresenta grande variedade de culturas agrícolas cultivadas. O número se manteve estável entre os anos 1988 e 2017, porém houve a entrada e a saída de seis diferentes culturas. No ano de 1988 havia o cultivo de algodão, ervilha, fava, mamona, rami e tungue, e no ano de 2017 esses cultivos não foram expressivos. Já as culturas abacaxi, azeitona, caqui, goiaba, maracujá e urucum ganharam áreas cultivadas na região, mantendo assim a estabilidade no número de culturas cultivadas na região com um total de 39 em 2017.

**ENQUANTO ALGUMAS
MICRORREGIÕES
GANHAM VARIEDADE, OU
NÚMERO DE CULTURAS
CULTIVADAS, OUTRAS
PERDEM.**

A concentração produtiva de algumas poucas culturas em grandes regiões foi confirmada. As áreas especializadas na produção de soja, milho e cana-de-açúcar, são bastante nítidas no Brasil. Contudo, não é possível afirmar que a expansão dessas grandes commodities tiveram um impacto na variedade de culturas em escala regional, avaliada pelo número de plantas cultivadas. De forma geral, a produção agrícola do Brasil não perdeu em quantidade e em variedade (levando em consideração as limitações de dados da PAM), porém, a forma de se produzir foi alterada com o passar do tempo. Os processos subjacentes a essa alteração, em especial a compreensão dos impactos das mudanças de hábitos alimentares, devem ser estudados de forma aprofundada em estudos futuros.

Até aqui dados descritivos sobre a evolução da produção agrícola no Brasil e os possíveis impactos sobre a variedade de culturas agrícolas cultivadas foram apresentados. A partir desta próxima seção, alguns dados explicativos serão apresentados. A pergunta que norteia a próxima seção pode ser resumida como:

- Qual o processo, ou os processos socioeconômicos que podem estar levando a produção agrícola a ter essa configuração?

Dinâmica do perfil produtivo

A produção agrícola e a ocupação de áreas passaram por diversos processos nas últimas décadas, como visualizados nas seções anteriores. A produção teve um grande salto, em números absolutos, e a forma de se produzir alimentos também se alterou. Essas alterações no campo, até aqui tratadas com uma visão “agronômica”, não ocorreram de forma dissociada das alterações sociais e econômicas que ocorreram no meio rural. Nesta seção, a distribuição espacial dos processos socioeconômicos de base, em especial a escala de produção - representada aqui indiretamente pelo tamanho médio dos estabelecimentos agropecuários - será ilustrada e analisada. As principais conexões entre os processos

socioeconômicos e a geografia da produção de alimentos serão discutidas. Para essa análise, dados do Censo Agropecuário (IBGE) foram utilizados, com um recorte para os anos 2006 e 2017. As questões norteadoras para esta análise são:

- Como evoluiu a escala de produção e o tamanho médio dos estabelecimentos agropecuários que têm cultivos agrícolas?
- Há padrões geográficos que possam ser definidos a partir de variáveis secundárias e que permitam entender as dinâmicas observadas?

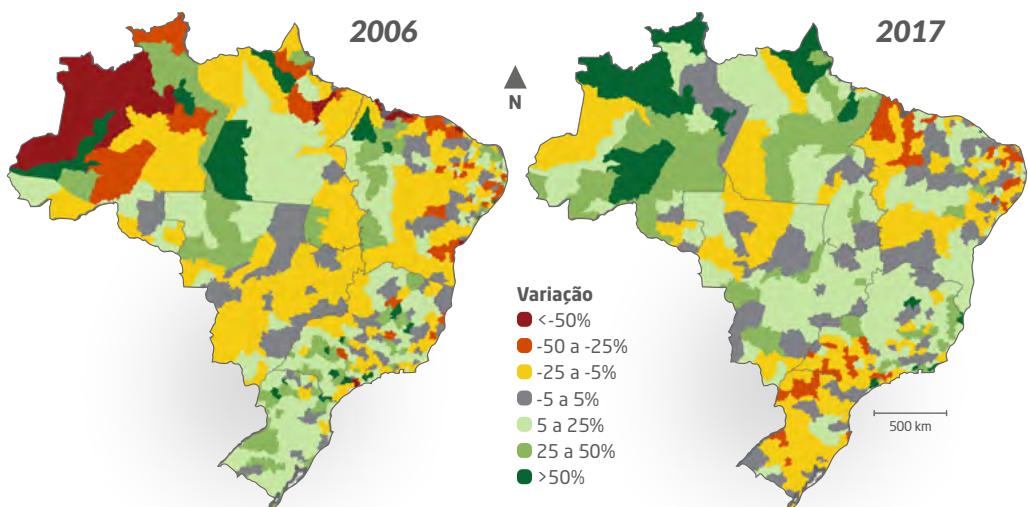
Área média, concentração e fragmentação das propriedades

A desativação produtiva de estabelecimentos agropecuários é um processo que ocorre em diversas regiões do Brasil. Essa dinâmica se manifesta também sob uma pluriatividade crescente no meio rural reportada desde o final da década de 1990 em diversos trabalhos⁴² como um processo multifatorial ligado à sucessão geracional, envelhecimento da população rural e tem em sua raiz em um forte componente econômico de dificuldade de viabilização em pequenas propriedades de culturas chave, que se viabilizam hoje em módulos maiores ou incorporaram riscos não manejáveis para o pequeno produtor, que, por sua vez, buscam a complementação de renda em atividades não agrícolas.

A variação da área média dos estabelecimentos agropecuários e a variação no número de estabelecimentos agropecuários são variáveis que podem auxiliar no entendimento da dinâmica que vem ocorrendo no campo (Figura 25) e serão utilizadas aqui como um indicador de como os estabelecimentos agropecuários que se dedicam à produção agrícola estão se adaptando à pressão pelo aumento de escala de produção para viabilização econômica.

⁴² SILVA, José Graziano da. O novo rural brasileiro. Nova Economia. Revista do Departamento de Ciências Econômicas da UFMG, 7 (1): 43-81, 1997; SCHNEIDER, S. y CASSOL, A. A agricultura familiar no Brasil. Serie Documentos de Trabajo N° 145. Grupo de Trabajo: Desarrollo con Cohesión Territorial. Programa Cohesión Territorial para el Desarrollo. Rimisp, Santiago, Chile, 2003.

FIGURA 21. DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA VARIAÇÃO DA ÁREA MÉDIA E DO NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS AGROPECUÁRIOS ENTRE 2006 A 2017



Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados da série temporal da PAM/IBGE.

A partir da análise visual dos mapas, é possível identificar algumas tendências em certas regiões do país. No Sul, de forma geral, a área média dos estabelecimentos rurais apresentou aumento entre o ano de 2006 a 2017, enquanto o número de estabelecerntos apresentou diminuição. Pode inferir-se que alguns estabelecerntos foram desativados, enquanto outros estabelecerntos incorporaram essas áreas para a produção. Olhando o Brasil como um todo, entre 2006 e 2017, o número de estabelecerntos teve uma redução de 2%. Nas regiões Sul e Nordeste houve variação negativa no número de estabelecerntos agropecuários, -15,2% e -5,4%, respectivamente. Nas regiões Norte, Centro-Oeste e Sudeste o número de estabelecerntos agropecuários aumentou entre 2006 e 2017. A região Norte apresentou aumento de cerca de 22% no número de estabelecerntos, a região Centro-Oeste cerca de 9,4% e a região Sudeste aumentou o número de estabelecerntos agropecuários em cerca de 5,1%. A área média dos estabelecerntos agropecuários do país passou de 64,5 hectares em 2006 para 69,2 hectares em 2017,

NO SUL, DE FORMA GERAL, A ÁREA MÉDIA DOS ESTABELECIMENTOS RURAIS APRESENTOU AUMENTO.

apresentando uma variação de 7,4%. De forma geral, o número de estabelecimentos diminuiu e a área média aumentou, ou seja, houve a desativação de propriedades rurais e a incorporação de áreas agropecuárias por alguns estabelecimentos. A área média dos estabelecimentos agropecuários aumentou nas regiões Sudeste e Sul, e diminuiu nas regiões Centro-Oeste, Nordeste e Norte (Tabela 7).

TABELA 7. VARIAÇÃO NO NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS AGROPECUÁRIOS E NA ÁREA MÉDIA ENTRE 2006 E 2017

	2006	2017	Variação # Estabelecimentos	2006	2017	Variação Área média (ha)
Centro-Oeste	317.498	347.263	9,4%	331,82	322,53	-2,8%
Nordeste	2.454.060	2.322.719	-5,4%	31,00	30,52	-1,5%
Norte	475.778	580.613	22,0%	116,73	112,32	-3,8%
Sudeste	922.097	969.415	5,1%	59,58	62,21	4,4%
Sul	1.006.203	853.314	-15,2%	41,52	50,25	21,0%
Brasil	5.175.636	5.073.324	-2,0%	64,47	69,24	7,4%

Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados da série temporal da PAM/IBGE.

No **Centro-Oeste**, cerca de 52% das microrregiões da região (27) apresentaram variação negativa de 5% a 25% na área média os estabelecimentos, em 25% das microrregiões a área média dos estabelecimentos agropecuários se manteve estável (-5% a 5%), 13% das microrregiões aumentaram a área média em cerca de 5% a 25% e 10% das microrregiões apresentaram aumento da área média em 25% a 50%. Ao mesmo tempo, o número de estabelecimentos aumentou de 5% a 25% em 52% das microrregiões do Centro-Oeste (Tabela 8).

TABELA 8A. MICRORREGIÕES E PERCENTUAL DE VARIAÇÃO NA ÁREA MÉDIA DOS ESTABELECIMENTOS AGROPECUÁRIOS ENTRE 2006 E 2017

	Centro-O.		Nordeste		Norte		Sudeste		Sul	
	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%
● Menor que 50%	-	-	6	3%	6	9%	3	2%	-	-
● De -50% a -25%	-	-	28	15%	9	14%	7	4%	-	-
● De -25% a -5%	27	52%	61	32%	22	34%	42	26%	5	5%
● De -5% a 5%	13	25%	31	16%	4	6%	23	14%	12	13%
● De 5% a 25%	7	13%	38	20%	13	20%	51	32%	49	52%
● De 25% a 50%	5	10%	19	10%	6	9%	26	16%	25	27%
● Maior que 50%	-	-	5	3%	4	6%	8	5%	3	3%

Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados da série temporal da PAM/IBGE.

TABELA 8B. MICRORREGIÕES E PERCENTUAL DE VARIAÇÃO NO NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS AGROPECUÁRIOS ENTRE 2006 E 2017

	Centro-O.		Nordeste		Norte		Sudeste		Sul	
	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%
● Menor que 50%	-	-	1	1%	-	-	-	-	-	-
● De -50% a -25%	-	-	28	15%	-	-	16	10%	15	16%
● De -25% a -5%	8	15%	63	34%	8	13%	43	27%	57	61%
● De -5% a 5%	11	21%	44	23%	8	13%	20	13%	14	15%
● De 5% a 25%	27	52%	47	25%	20	31%	50	31%	8	9%
● De 25% a 50%	6	12%	4	2%	18	28%	22	14%	-	-
● Maior que 50%	-	-	1	1%	10	16%	9	6%	-	-

Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados da série temporal da PAM/IBGE.

Na região **Sul** do Brasil, cerca de 82% das microrregiões apresentaram algum aumento na área média dos estabelecimentos agropecuários, enquanto o número de estabelecimentos diminuiu em 77% das microrregiões. Nos estados (Tabela 9), o Rio Grande do Sul foi o que apresentou o maior número de microrregiões (comparado ao número de microrregiões da região a que pertence) com aumento da área média dos estabelecimentos.

No **Rio Grande do Sul**, 91% das microrregiões apresentaram aumento da área média. No Paraná 82% das microrregiões apresentaram aumento da área média e no estado de Santa Catarina, 65%.

No **Nordeste**, em 51% das microrregiões houve a diminuição da área média dos estabelecimentos agropecuários, 16% das microrregiões não apresentaram variação expressiva no aumento e diminuição de áreas (-5% a 5%) e em 33% das microrregiões do Nordeste houve o aumento da área média dos estabelecimentos. Ao mesmo tempo, o número de estabelecimentos diminuiu em cerca de 49% das microrregiões. No estado do Rio Grande do Norte, em cerca de 63% das microrregiões do estado, houve o aumento da área média dos estabelecimentos, no estado do Maranhão o aumento da área ocorreu em 57% das microrregiões. No estado do Ceará, por outro lado, houve a redução da área média em cerca de 79% das microrregiões do estado.

No **Norte**, cerca de 58% das microrregiões apresentaram diminuição da área média dos estabelecimentos e 36% apresentaram aumento da área média. O número de estabelecimentos aumentou em cerca de 75% das microrregiões da região. 75% das microrregiões do estado do Tocantins apresentaram redução na área média dos estabelecimentos agropecuários.

Na região **Sudeste**, cerca de 53% das microrregiões apresentaram aumento da área média entre 2006 e 2017 e 37% das microrregiões apresentaram diminuição no número de estabelecimentos. 76% das microrregiões do estado de São Paulo apresentaram aumento da área média dos estabelecimentos rurais.



TABELA 9. VARIAÇÃO POSITIVA OU NEGATIVA NA ÁREA MÉDIA DOS ESTABELECIMENTOS AGROPECUÁRIOS ENTRE 2006 E 2017 (POR ESTADOS)

	< 50%	-50% a -25%	-25% a -5%	-5% a 5%	5% a 25%	25% a 50%	> 50%
DF	-	-	100%	-	-	-	-
GO	-	-	72%	28%	-	-	-
MT	-	-	32%	27%	18%	23%	-
MS	-	-	55%	18%	27%	-	-
AL	-	23%	23%	8%	23%	15%	8%
BA	3%	13%	50%	22%	9%	3%	-
CE	6%	36%	36%	12%	9%	-	-
MA	14%	10%	14%	5%	19%	29%	10%
PB	-	9%	43%	17%	26%	4%	-
PE	-	21%	42%	5%	21%	11%	-
PI	-	-	33%	27%	33%	7%	-
RN	-	-	16%	21%	37%	21%	5%
SE	-	8%	8%	38%	23%	15%	8%
AC	-	-	60%	-	40%	-	-
AP	-	25%	25%	-	-	25%	25%
AM	31%	23%	15%	-	-	15%	15%
PA	9%	14%	36%	-	36%	-	5%
RO	-	-	25%	38%	38%	-	-
RR	-	50%	-	-	-	50%	-
TO	-	-	75%	13%	-	13%	-
ES	-	15%	62%	8%	15%	-	-
MG	-	3%	27%	24%	30%	12%	3%
SP	5%	5%	13%	2%	40%	27%	10%
RJ	-	-	44%	28%	22%	6%	-
PR	-	-	5%	13%	49%	26%	8%
SC	-	-	15%	20%	60%	5%	-
RS	-	-	-	9%	51%	40%	-

Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados da série temporal da PAM/IBGE.

Além de observar a variação no número de estabelecimentos, é interessante observar quais os tipos de estabelecimentos, por grupos de tamanho ou de área total, vêm ganhando ou perdendo espaço no território (Tabela 10).

TABELA 10. VARIAÇÃO NO NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS AGROPECUÁRIOS POR GRUPOS DE ÁREA TOTAL ENTRE 2006 E 2017

		Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	C. Oeste
Micro	>0 ha	4%	-31%	-34%	-47%	70%
	0,1 a 2 ha	75%	3%	1%	-15%	53%
Pequenos	2 a 5 ha	75%	0%	10%	-14%	23%
	5 a 10 ha	45%	0%	12%	-17%	29%
	10 a 20 ha	21%	3%	10%	-18%	18%
	20 a 50 ha	22%	-1%	6%	-12%	8%
	50 a 100 ha	11%	-9%	5%	0%	3%
Médios	100 a 200 ha	6%	-11%	4%	1%	3%
	200 a 500 ha	20%	-18%	3%	-5%	-2%
Grandes	500 a 1000 ha	18%	-16%	7%	11%	-2%
	1000 a 2500 ha	20%	-14%	11%	24%	4%
	>2500 ha	12%	-2%	19%	33%	8%
Total		22%	-5%	5%	-15%	9%

Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados da série temporal da PAM/IBGE.

Na região Norte do país, o número de micro estabelecimentos (de 0,1 a menos de 2 ha) cresceu cerca de 75% entre os anos 2006 e 2017, enquanto o número de estabelecimentos grandes (de 500 a mais de 2500ha) cresceu, em média, cerca de 17%. Na região Centro-Oeste, entre 2006 e 2017, o número de estabelecimentos de 0,1 a 2 hectares cresceu cerca de 53% e o número de estabelecimentos grandes, em média, cresceu cerca de 3%. Nas regiões Nordeste e Sudeste, o número de micro-estabelecimentos, de até 0,1 hectares, decresceu em cerca de 32,5%. Na região Nordeste, houve a diminuição na maior parte das categorias de tamanho dos estabelecimentos, com exceção de pequenos (de 5 e 20ha), que aumentaram em cerca de 3%. No Sudeste, ao contrário, houve a diminuição no número de micro-estabelecimentos, mas o aumento de cerca de 19% nos estabelecimentos grandes, de mais de 2500 hectares. Na região Sul do país ocorreu o maior contraste entre a variação no número de estabelecimentos agropecuários por categoria de tamanho. Enquanto o número de micro estabelecimentos diminuiu cerca de 31% e o de pequenos diminuiu cerca de 30%, o número de estabelecimentos grandes, de 500 a mais do que 2500 hectares, aumentou em aproximadamente 23%.

Os dados exemplificam e corroboram um fenômeno que já vem sendo observado no campo nos últimos anos: a seletividade social⁴⁶. A crescente complexidade da gestão da atividade agrícola e o alto custo de tecnologias, entre outros fatores, têm levado parte considerável dos produtores a desistir da atividade agropecuária. Outro fator relevante é a priorização em P&D&I de tecnologias intensivas e voltadas para os cultivos de maior relevância econômica - soja, milho, cana-de-açúcar, laranja, café - quando comparados com os cultivos alimentares como mandioca, feijão, arroz, trigo; assim como a quantidade de financiamento agrícola e ATER oferecidos.

A concentração produtiva tende a catalisar esse processo ainda em curso. Em 2006, cerca de 69% dos estabelecimentos agropecuários do país eram pequenos (de 2 a 100 hectares) e cerca de 21% eram micro estabelecimentos (até 2 hectares). Os grandes (de 500 até mais de 2500 hectares) correspondiam a 2% do número total de estabelecimentos agropecuários do país. Contudo, a área ocupada pelos grandes era de 56%, de médios 21% e de pequenos 23%. A área ocupada por micro estabelecimentos era inexpressiva. Em 2017, 22% dos estabelecimentos eram micro, 69% pequenos, 7% médios e 2% grandes. A área ocupada pelos estabelecimentos grandes correspondia a 58% do total (Figura 26). Ou seja, desde 2006, pelo menos, uma pequena parcela de estabelecimentos ocupa mais da metade da área agropecuária do país. Esses números corroboram com estudos⁴⁷ que mostraram que a alta concentração de terras no país é um padrão recorrente ao longo das décadas, justificando o termo “modernização conservadora” – utilizado por estudiosos da dinâmica agrária – para descrever o processo de inserção global do setor agropecuário altamente competitivo concomitante à manutenção de uma estrutura fundiária altamente concentrada.

⁴⁶ Mudanças Socioeconômicas e Espaciais Na Agricultura. Visão 2030: o futuro da agricultura brasileira. Disponível em: <https://www.embrapa.br/visao/mudancas-socioeconomicas-e-espaciais-na-agricultura>.

⁴⁷ Ver por exemplo para uma discussão completa LUNA, Francisco Vidal; KLEIN, Herbert S. transformações da agricultura brasileira desde 1950. História Econômica & História de Empresas, v. 22, n. 2, 2019, ou DE ALBUQUERQUE JUNIOR, Ailton Batista et al. Análise da concentração de terras no Brasil a partir de uma visão crítica. Brazilian Journal of Development, v. 5, n. 9, p. 15291-15300, 2019, entre outros

O ingrediente novo que se coloca atualmente é que além das grandes operações agrícolas oferecerem vantagens inerentes a economia de escala, como a redução relativa dos custos fixos e a viabilização econômica mesmo em situações de rendimentos marginais baixos, as novas tecnologias digitais também funcionam melhor na grande escala em que há maior capacidade de coleta e processamento de dados. Ou seja, na lógica do “quanto maior, mais eficiente” as novas tecnologias tendem a eliminar as poucas vantagens que a pequena escala poderia ter pelo conhecimento detalhado do espaço cultivado e controle minucioso de todos os processos produtivos. Nesse contexto, a concentração produtiva deixa de ser um resquício histórico da desigualdade do país e passa agora a ser elemento fundamental na manutenção da competitividade global do setor agropecuário.

FIGURA 22. NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS E ÁREA OCUPADA ENTRE OS ANOS DE 2006 E 2017

Estabelecimentos (2006)



Estabelecimentos (2017)



Área ocupada (2006)



Área ocupada (2017)



Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados do Censo Agropecuário.

A concentração produtiva e a necessidade na expansão de áreas para a garantia da sustentabilidade financeira das propriedades altera também o perfil dos produtores. No ano de 2006 cerca de 84% dos estabelecimentos agropecuários do país eram de agricultura familiar (AF), enquanto 16% eram não familiares (Não-AF). Passado um período de 10 anos, em 2017 o número de estabelecimentos agropecuários de agricultura familiar passou a representar 77% do total de estabelecimentos, ou seja, houve uma redução de estabelecimentos de AF no período (Figura 23). Em números absolutos, entre 2006 e 2017 a AF “perdeu” quase meio milhão de estabelecimentos. Essa redução está ligada por um lado a alterações metodológicas no Censo Agropecuário (IBGE)⁴⁸, mas principalmente está ligada ao fato de que um contingente significativo de pequenos estabelecimentos da AF se desenquadram como tal para o IBGE e assumiram um perfil de moradores rurais de pequenos estabelecimentos. Nesses casos, a renda da família origina-se predominantemente da prestação de serviços rural ou urbano, de pensões e aposentadorias ou de programas de transferência de renda. A análise do Valor Bruto de Produção (VBP) desses “Pequenos Não AF” mostra que 82% dos estabelecimentos geram menos de 2 salários mínimos por mês⁴⁹. Isto perfaz um universo de aproximadamente 600 mil famílias provavelmente pobres descaracterizadas, pelo menos para o IBGE, como agricultores familiares.

**NESSE CONTEXTO,
A CONCENTRAÇÃO
PRODUTIVA DEIXA DE
SER UM RESQUÍCIO
HISTÓRICO DA
DESIGUALDADE DO
PAÍS E PASSA AGORA
A SER ELEMENTO
FUNDAMENTAL NA
MANUTENÇÃO DA
COMPETITIVIDADE
GLOBAL DO SETOR
AGROPECUÁRIO.**

⁴⁸ Bianchini, V., Bazotti, Angelita. (2020). Agricultura Familiar no Censo Agropecuário 2017 - Brasil e Paraná - texto preliminar para discussão.

⁴⁹ Entre 2006 e 2017 a AF com valor bruto de produção inferior a 25 mil reais por ano reduziu em aproximadamente 300 mil estabelecimentos, enquanto o tipo de estabelecimento pequeno não familiar aumentou aproximadamente 400mil estabelecimentos. GPP/ESALQ, 2019 “Análise territorial das necessidades de ATER, infraestrutura e plano de monitoramento e avaliação das ações empreendidas”, realizado pelo GPP e pela FEALQ como Agência Implementadora, no âmbito do BRA/IICA/13/002.

FIGURA 23. NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS DE AGRICULTURA FAMILIAR OU NÃO FAMILIAR ENTRE 2006 E 2017

Estabelecimentos (2006)

16% 84%

AF

Não-AF

Estabelecimentos (2017)

23% 77%

AF

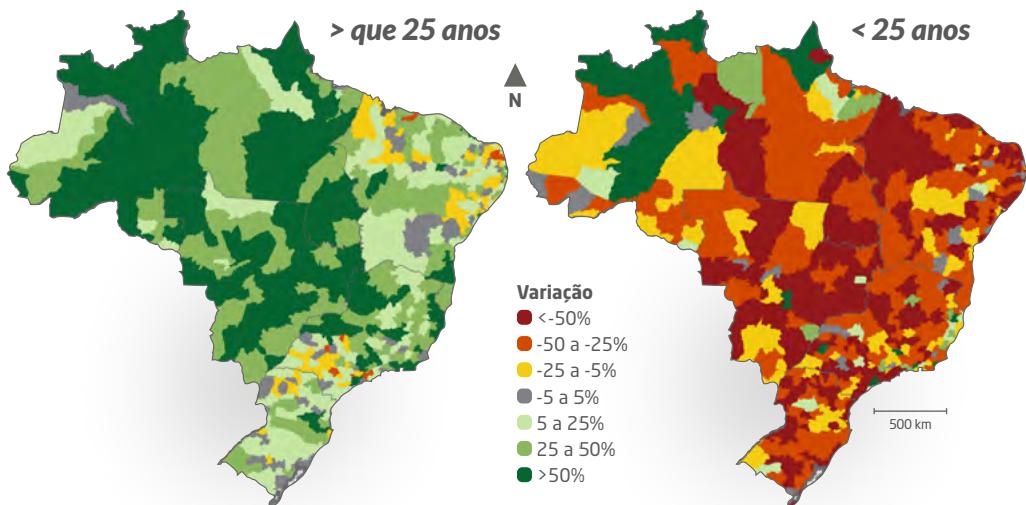
Não-AF

Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados do Censo Agropecuário.

Um dos processos que pode explicar a dinâmica de aumento e diminuição de números de estabelecimentos e na área média, ou então, na viabilização econômica das propriedades agropecuárias, é o processo de envelhecimento no campo e evasão de jovens produtores (Figura 22, Tabela 11).



FIGURA 22. VARIAÇÃO NO NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS ENTRE 2006 E 2017 POR CLASSE DE IDADE DO PRODUTOR



Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados do Censo Agropecuário.

TABELA 11. VARIAÇÃO NO NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS ENTRE 2006 E 2017 POR CLASSE DE IDADE DO PRODUTOR

	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	C. Oeste	Brasil
Menor de 25 anos	-13.3%	-48.2%	-31.5%	-43.2%	-46.6%	-41.2%
De 25 a menos de 35 anos	-11.8%	-34.9%	-28.8%	-44.2%	-43.9%	-33.2%
De 35 a menos de 45 anos	9.5%	-14.8%	-22.1%	-44.2%	-27.3%	-20.4%
De 45 a menos de 55 anos	29.1%	4.8%	0.3%	-17.4%	6.5%	1.4%
De 55 a mais	54.4%	10.6%	28.5%	13.1%	54.2%	20.3%

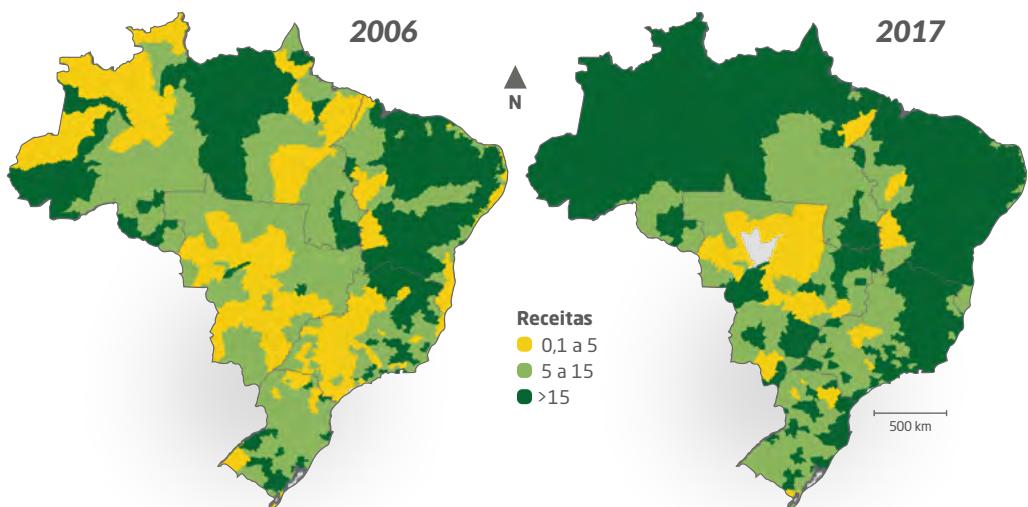
Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados do Censo Agropecuário.

No período entre 2006 e 2017, o número de estabelecimentos com produtores com menos do que 25 anos de idade, decresceu cerca de 41,2% no Brasil, indicando a evasão de jovens do campo. O número de estabelecimentos com produtores jovens adultos, de 25 a 35 anos e de 35 a 45 anos, também apresentou diminuição, de cerca de 33,2% e 20,4%, respectivamente, no Brasil. O número de estabelecimentos com produtores de 45 a 55 anos aumentou 1,4% no período, assim como o número de estabelecimentos com produtores com mais de 55 anos de idade, que aumentou cerca de 20,3%. Ou seja, enquanto o número de estabelecimentos com produtores jovens decai, o número de estabelecimentos com produtores idosos (maiores do que 55 anos) aumenta, indicando o envelhecimento no campo ou ainda o esvaziamento no campo. Todas as regiões apresentam esse tipo de tendência. Na região Norte, poucas microrregiões apresentam aumento no número de estabelecimentos agropecuários com produtores jovens.

**A RECEITA TOTAL
OBTIDA NA
PROPRIEDADE RURAL
VEM PERDENDO
IMPORTÂNCIA NOS
ESTABELECIMENTOS,
OU SEJA, O RECURSO
FINANCEIRO DO
PRODUTOR VEM
SENDO VIABILIZADO
POR OUTRAS FONTES
DE RENDA FORA
DA PROPRIEDADE
NÃO RELACIONADAS
À PROPRIEDADE
AGRÍCOLA.**

Com menos gente no campo, o custo para se manter a propriedade rural aumenta, com gastos de mão-de-obra elevados. A receita total obtida na propriedade rural vem perdendo importância nos estabelecimentos (Figura 23), ou seja, o recurso financeiro do produtor vem sendo viabilizado por outras fontes de renda fora da propriedade não relacionadas à propriedade agrícola. Nota-se que nas regiões Norte e Nordeste, a importância da renda oriunda de outras atividades, desenvolvidas fora do estabelecimento agropecuário, teve um aumento considerável entre os anos 2006 e 2017.

FIGURA 23. IMPORTÂNCIA DA RENDA DE ATIVIDADES ECONÔMICAS ORIUNDAS DE FORA DO ESTABELECIMENTO AGROPECUÁRIO



Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados do Censo Agropecuário.

No Brasil, no ano de 2006, as receitas oriundas de outras atividades representavam cerca de 8,7% da receita total do estabelecimento agropecuário. No ano de 2017, as receitas oriundas de atividades de fora do estabelecimento agropecuário passaram a representar cerca de 16,1% da receita total do estabelecimento (Tabela 12).

TABELA 12. RENDAS DO PRODUTOR NÃO RELACIONADAS AO ESTABELECIMENTO AGROPECUÁRIO

	<i>C. Oeste</i>	<i>Nordeste</i>	<i>Norte</i>	<i>Sudeste</i>	<i>Sul</i>	<i>Brasil</i>
2006	4,9%	18,1%	9,2%	5,6%	9,4%	8,7%
2017	10,1%	34,3%	19,0%	15,5%	11,7%	16,1%

Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados do Censo Agropecuário.

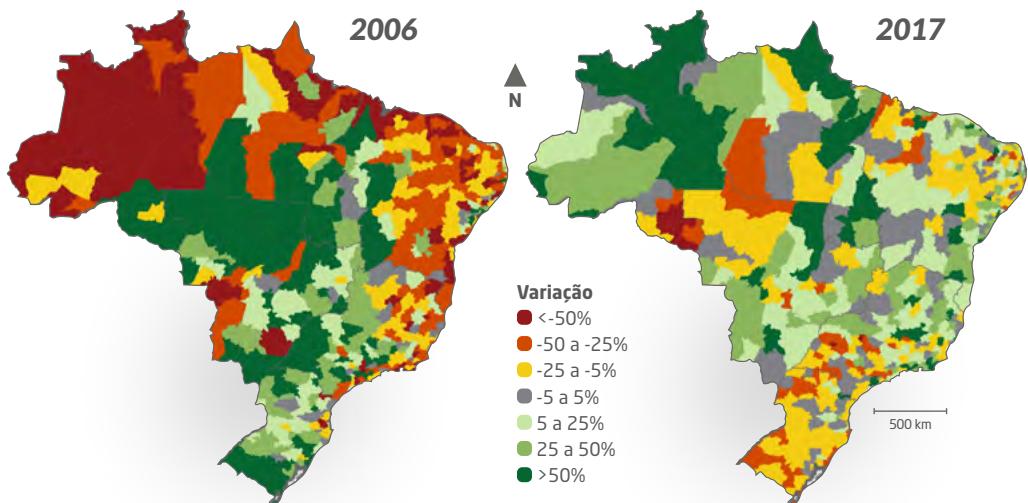
O contexto é desfavorável para boa parte dos agricultores brasileiros. Por um lado, a migração de membros jovens da família para a cidade e a menor disponibilidade de mão de obra barata dificultam o sucesso de propriedades com baixo nível tecnológico e de gestão. Por outro, a alternativa de investir em tecnologias que superam a falta de mão de obra desafia os pequenos produtores devido a sua limitada capacidade financeira. As evidências permitem concluir que a concentração da produção e da riqueza no campo brasileiro tende a se intensificar nos próximos anos, o que produz implicações diretas para a ação governamental e para a disseminação das novas tecnologias⁵⁰.

Área média, dinâmica de concentração e fragmentação dos cultivos

Na seção anterior um retrato geral sobre o perfil dos produtores e as dinâmicas socioeconômicas foram ilustradas (ressaltando que apenas uma pequena parte dessas dinâmicas e processos são abordadas nesse relatório), identificado alguns fatores chave que ocasionaram a mudança na forma de se produzir no Brasil, englobando os produtores e estabelecimentos agropecuários no geral. Nesta seção a variação da área média, do número de estabelecimentos e algumas características dos estabelecimentos de lavoura temporária foram analisadas. As culturas temporárias são as de curta ou média duração, uma vez que seu ciclo reprodutivo é inferior a um ano, e, depois de colhidas, precisam de um novo plantio. De acordo com a classificação do IBGE, este grupo de culturas inclui as principais culturas agrícolas cultivadas no país, como arroz, feijão, soja, milho, algodão, centeio, trigo, mandioca entre outras. A cana-de-açúcar também foi incluída nesse estudo. Esse recorte permite observar as dinâmicas que ocorreram especificamente na produção agrícola do Brasil e identificar se os padrões geográficos são similares aos que ocorrem no agro como um todo. Para os estabelecimentos de lavoura temporária as dinâmicas de aumento/diminuição da área média das propriedades, bem como de aumento/diminuição no número de estabelecimentos é ainda mais acentuada do que no caso dos estabelecimentos agropecuários (Figura 23, Tabela 13).

⁵⁰ Mudanças Socioeconômicas e Espaciais Na Agricultura. Visão 2030: o futuro da agricultura brasileira. Disponível em: <https://www.embrapa.br/visao/mudancas-socioeconomicas-e-espaciais-na-agricultura>.

FIGURA 23. VARIAÇÃO DO NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS DE LAVOURA TEMPORÁRIA ENTRE 2006 E 2017



Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados do Censo Agropecuário.

FIGURA 13. VARIAÇÃO DO NÚMERO E ÁREA DE ESTABELECIMENTOS DE LAVOURA TEMPORÁRIA

Estabelecimentos

Número	C. Oeste	Nordeste	Norte	Sudeste	Sul	Brasil
2006	71.804	1.640.491	201.848	420.986	763.476	3.098.605
2017	73.929	1.706.078	270.409	451.658	641.762	3.143.836
Variação	2,96%	4,00%	33,97%	7,29%	-15,94%	1,46%

Área média

Área	C. Oeste	Nordeste	Norte	Sudeste	Sul	Brasil
2006	114,27	6,15	9,84	19,52	17,37	13,48
2017	189,22	5,14	9,42	24,69	23,47	16,39
Variação	65,59%	-16,50%	-4,32%	26,49%	35,15%	21,57%

Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados do Censo Agropecuário.

No Brasil, a área média dos estabelecimentos passou de 13,48 hectares em 2006 para 16,39 hectares em 2017, uma variação de cerca de 21,6%. Na região Sul do país destaca-se a diminuição no número de estabelecimentos de lavoura temporária, com variação negativa de 15,9% no período, sendo que a área média dos estabelecimentos aumentou cerca de 35,1% no período. Na região Centro-Oeste, houve um aumento de mais de 60% na área média dos estabelecimentos agropecuários, enquanto o número de estabelecimentos aumentou em cerca de 3%. A região Sudeste do país também apresentou uma variação maior na área média dos estabelecimentos. Na região a área média era de 19,5 hectares em 2006 e passou a ser 24,7 em 2017, apresentando uma variação de 26,5% no período. O número de estabelecimentos aumentou cerca de 7,3% entre 2006 e 2017. As regiões Norte e Nordeste apresentaram dinâmicas diferentes das demais regiões do país. Na região Norte houve o aumento no número de estabelecimentos, sem o aumento de áreas de lavoura temporária, desse modo, a área média dos estabelecimentos diminuiu cerca de 4,3% no período. Na região Nordeste os estabelecimentos passaram por um processo de fragmentação ainda maior. A área média dos estabelecimentos de lavoura temporária diminuiu cerca de 16,5% enquanto o número de estabelecimentos aumentou 4% na região. As dinâmicas sociais e as decisões que levaram os produtores a expandir ou retrair suas áreas não será abordada nesse relatório, mas pode ser um tema interessante para ser estudado em estudos futuros.

A estrutura agrária do Brasil ainda é bastante desigual. Ao analisarmos as categorias de tamanho dos estabelecimentos de lavoura temporária, fica evidente a concentração produtiva em grandes estabelecimentos (Figura 30).

A ESTRUTURA AGRÁRIA DO BRASIL AINDA É BASTANTE DESIGUAL. AO ANALISARMOS AS CATEGORIAS DE TAMANHO DOS ESTABELECIMENTOS DE LAVOURA TEMPORÁRIA, FICA EVIDENTE A CONCENTRAÇÃO PRODUTIVA EM GRANDES ESTABELECIMENTOS

FIGURA 24. CLASSIFICAÇÃO DOS ESTABELECIMENTOS DE LAVOURA TEMPORÁRIA ENTRE 2006 E 2017

Estabelecimentos (2006)



Estabelecimentos (2017)



Quantidade produzida (2006)



Quantidade produzida (2017)



Valor da produção (2006)



Valor da produção (2017)



Área colhida (2006)



Área colhida (2017)



Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados do Censo Agropecuário.

O número de micro estabelecimentos de lavoura temporária correspondia a 65% do número total de estabelecimentos no ano de 2006, o de pequenos correspondia a 33%, o de médios a 1% e o número de grandes estabelecimentos correspondia a menos de 1% do total de estabelecimentos de lavoura temporária. Apesar do número de grandes estabelecimentos representar cerca de 0,4% do total, o valor da produção desses estabelecimentos correspondia a 47% do valor total da produção de lavouras temporárias em 2006, enquanto o valor da produção dos micros estabelecimentos correspondia a cerca de 3% do total gerado.

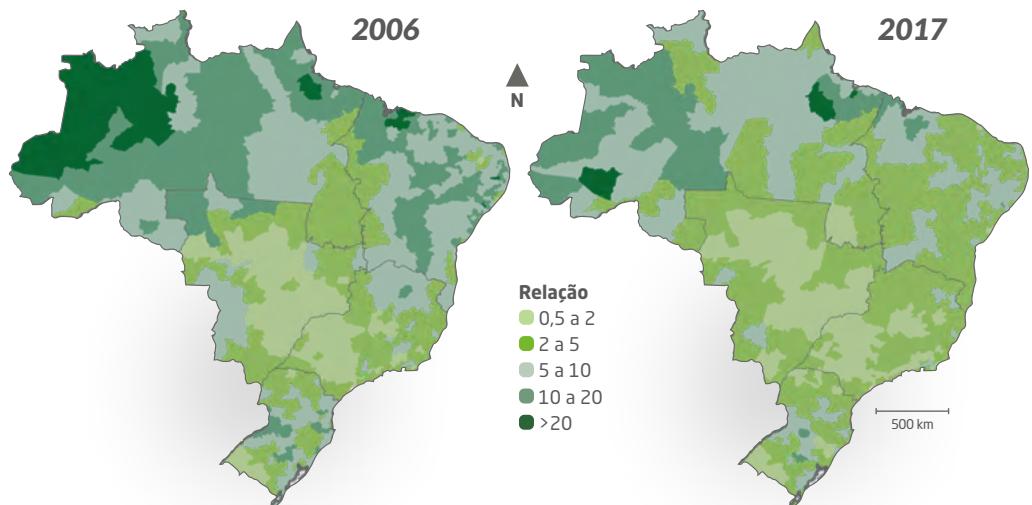
Em 2017 o número de micro estabelecimentos de lavoura temporária correspondia a 73% do número total de estabelecimentos, o de pequenos correspondia a 25%, o de médios a 1% e o número de grandes estabelecimentos correspondia a cerca de 0,4% do total de estabelecimentos de lavoura temporária, valor igual ao do ano de 2006. Contudo, o valor da produção dos grandes correspondia a 59% do valor total da produção de lavouras temporárias (valor maior quando comparado a 2006), enquanto o valor da produção dos micros estabelecimentos correspondia a cerca de 4% do total gerado.

A participação de estabelecimentos de agricultura familiar decresceu entre os anos 2006 e 2017. No ano de 2006 cerca de 87% dos estabelecimentos de lavoura temporária eram de agricultura familiar, enquanto esse número passou a ser 81% em 2017. Como na situação geral, aqui também fica evidente a maior participação de poucas propriedades no uso de áreas agrícolas. Os estabelecimentos de agricultura familiar, embora representem mais do que 80% do número de estabelecimentos, ocupavam 28% da área de estabelecimentos de lavoura temporária em 2006 e 18% em 2017.

A distribuição da relevância desses estabelecimentos no território pode ser visualizada na Figura 25. No ano de 2006 o número de estabelecimentos de agricultura familiar (AF) era de 5 até 20 vezes maior do que o número de estabelecimentos Não-AF especialmente nas regiões Norte e Nordeste, e no norte do estado do Rio Grande do Sul e Santa Catarina.

A PARTICIPAÇÃO DE ESTABELECIMENTOS DE AGRICULTURA FAMILIAR DECRESCUO ENTRE OS ANOS 2006 E 2017.

FIGURA 23. ESTABELECIMENTOS DE LAVOURA TEMPORÁRIA COM AGRICULTURA FAMILIAR OU NÃO FAMILIAR ENTRE 2006 E 2017



Estabelecimentos (2006)



Estabelecimentos (2017)



Área (2006)



Área (2017)



Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados do Censo Agropecuário.

ANÁLISE CONJUNTA DA DINÂMICA PRODUTIVA

O riginalmente este estudo foi motivado para mostrar através de mapas e estatísticas como a produção agrícola se distribui no território brasileiro. A partir desse conjunto de dados compilados, foi possível identificar dinâmicas de uso da terra como a intensificação, expansão, predominância de algumas culturas sobre outras e sobre a variedade de cultivos e quantidades produzidas. Às dinâmicas espaciais e estatísticas, somou-se uma perspectiva histórica em função da sempre presente comparação entre anos e a consequente análise de séries temporais.

Desses três elementos, ou seja, do enfoque analítico, da espacialização das informações e do componente multi-temporal, emergiram novas observações, desalinhadas às noções arraigadas de que a intensificação produtiva tem um efeito poupa terra, de que a grande produção de commodities exclui cultivos da matriz produtiva regional e de que, nas últimas décadas, o Brasil perdeu variedade de culturas agrícolas. O fato dos dados, mapas e séries temporais não corroborarem algumas narrativas consolidadas, encaminhou o estudo para a tentativa de produzir

informações adicionais que pudessem contribuir para ampliar o entendimento da desconexão entre o que o senso comum repete e o que os dados mostraram.

Nesse sentido, foi elaborada uma seção que foi além dos conhecimentos agronômicos e trouxe variáveis socioeconômicas, também projetadas em série temporal, para mostrar a variação do tamanho médio dos estabelecimentos agropecuários, a variação da origem da renda e da idade dos agricultores. A hipótese perseguida era de que, apesar da maioria das

culturas agrícolas apresentarem curvas ascendentes, a forma como a produção é gerada mudou consideravelmente nas últimas décadas e, consequentemente, variáveis simples já seriam suficientes para captar mudanças e tendências estruturais e padrões.

De fato, o que se apresentou foi um padrão indicativo claro de concentração produtiva (i.e., aumento da área média dos estabelecimentos) paralelo a processos de fragmentação de estabelecimentos (i.e. redução da área média). A dinâmica de concentração é coincidente às áreas de agricultura intensiva consolidada e boa aptidão de meio físico, enquanto as dinâmicas de fragmentação são predominantemente coincidentes às regiões de maior vulnerabilidade social, maior geração de renda em atividades não agropecuárias e menor aptidão de meio físico para grandes culturas.

A inserção de pequenos e médios produtores em sistemas de produção agrícola que auferem pouca renda líquida por unidade de área é algo que há 30 anos estudiosos apontam como um elemento que favoreceria a pluriatividade, dificuldade de sucessão geracional e possivelmente a desativação dos estabelecimentos. O fato novo talvez explicitado neste estudo é de que, apesar da projeção do fenômeno sociológico ter sido acertada, isso não comprometeu a produção agrícola e tampouco a variedade do que é produzida. Produz-se mais e de forma mais eficiente do que há 30 anos. A produção agrícola foi realocada no espaço e entre produtores e culturas de alimentação básica como, por exemplo, o arroz e o feijão, resultando numa concentração da produção comparável à das grandes commodities globais como soja e milho. Em outras palavras, a produção equivalente de 500 pequenos produtores de feijão da região Nordeste de 30 anos atrás está hoje embaixo de apenas um grande pivô de irrigação operando em 3 safras anuais no mesmo Nordeste. É claro que ainda existem culturas como a mandioca e boa parte da produção animal em que a pequena escala ainda predomina e têm projeções estáveis para os próximos anos, mas, para a maior parte das culturas agrícolas, já se consolida uma tendência de seleção acentuada de áreas e produtores. Isto é, a concentração produtiva simultânea à desativação de estabelecimentos pode ser considerada atualmente uma tendência inerente à plena modernização e inserção global da economia agrícola Brasileira.

A dúvida que se coloca agora é em que medida a forma e composição da produção agroalimentar se relacionam com questões óbvias de desenvolvimento rural e segurança alimentar de hoje e do futuro. O rural não se resume ao agropecuário, os preços dos produtos agroalimentares não correspondem aos preços dos alimentos propriamente ditos e o fato de termos curvas crescentes de produção agrícola não garante que haja suprimento alimentar para a população.

Veiga (2004)⁵¹ já apontava quinze anos atrás que a globalização teria um efeito local contraditório nas áreas rurais. A dimensão econômica, representada pelas cadeias produtivas, atuaria predominantemente no sentido de excluir áreas (e junto pessoas, ambientes etc.) que por algum fator se mostrassem inadequadas à inserção na economia global, enquanto a dimensão ambiental atuaria em um sentido inverso de valorização de elementos ligados a qualidade de vida e ao bem-estar. O resultado dessas dinâmicas é bastante imprevisível porque as conexões entre o agropecuário, o rural e o urbano são vias muito complexas, repletas de efeitos interconectados e que se mostram de formas diferentes quando a escala de análise é ampliada ou reduzida. Apesar da formulação teórica ter evoluído um pouco, ainda não dispomos de modelos suficientemente abrangentes para afirmar, categoricamente, quando um determinado arranjo produtivo tem um saldo positivo considerando os trade-offs dos choques entre as dimensões ambiental, econômica e social. Essa constatação, para além de servir a um relativismo inadequado à urgência de muitas questões, pode servir para a formulação de soluções que considerem, pelo menos, alguns trade-offs para os quais já existam ferramentas de avaliação e que busquem, sempre que possível, um processo de tomada de decisão baseado em evidências e não apenas em boas narrativas.

O FATO DE TERMOS CURVAS CRESCENTES DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA NÃO GARANTE QUE HAJA SUPRIMENTO ALIMENTAR PARA A POPULAÇÃO.

⁵¹ Veiga, J. E. Destinos da ruralidade no processo de globalização. Estudos Avançados 18 (51), 2004



Instagram.com/imaflorabrasil 
youtube.com/imaflora 
twitter.com/imaflora 

facebook.com/imaflora 
imaflora.org/noticias 
linkedin.com/in/imaflora 

Realização



imaflora.org



climatesociedade.org

Apoio



ibirapitanga.org.br



gppesalq.agr.br