



**Publicação
Preliminar**

DINÂMICA DA ECONOMIA AGRÍCOLA DA CHINA E DE SUAS PROVÍNCIAS E REGIÕES

Autores(as): João Vitor Borges da Silva
Produto editorial: Nota Técnica
Cidade: Brasília
Editora: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea)
Ano: 2021
Edição 1ª

O Ipea informa que este texto não foi objeto de padronização, revisão textual ou diagramação pelo Editorial e será substituído pela sua versão final uma vez que o processo de editoração seja concluído.

DINÂMICA DA ECONOMIA AGRÍCOLA DA CHINA E DE SUAS PROVÍNCIAS E REGIÕES

João Vitor Borges da Silva¹

Resumo:

O objetivo desse texto consistiu em analisar a economia agrícola da China em seus principais indicadores de produção, primeiro em nível nacional e, posteriormente, em nível regional e provincial. Para isso, foi realizada uma análise exploratória dos principais dados do setor, considerando o recorte temporal de 2000 a 2019. Pela discussão dos resultados, na análise nacional, a área colhida com culturas agrícolas cresceu em torno de 0,4% ao ano, ao passo que a área irrigada, complementarmente, variou positivamente a ordem de 1,3% anualmente, obtendo uma inclinação mais acentuada que ao longo de toda a série. Entre os resultados a produção agrícola e pecuária, esta aumentou consideravelmente nas últimas décadas, com ênfase maior em bens de maior valor agregado, como vegetais e frutas. Por outro lado, na análise regional, as províncias de Henan e Heilongjiang foram as que perceberam maior crescimento no uso de insumos produtivos, de forma que se mantiveram como principais casos de desenvolvimento da economia agrícola do país em termos de investimentos em fatores de produção. Os resultados produtivos também indicaram Henan como maior produtor agrícola do país, com Shandong apresentando desempenho similar. Por fim, a análise de sustentabilidade demonstrou que esse crescimento vertiginoso resultou em aumento das pressões ambientais geradas, como observado nas trajetórias de uso de insumos químicos. Assim, ainda que nos últimos 5 anos tenha ocorrido uma tendência de inversão, fomentada por políticas públicas de contenção de impactos ambientais, a análise evidenciou o *trade-off* entre desempenho econômico e sustentabilidade ambiental da agricultura na China.

Palavras-chave: Agricultura; Produtividade; Sustentabilidade; China

Keywords:

Agriculture; Productivity; Sustainability; China

JEL: Q01; Q10; Q50

¹ Doutorando em Economia (PPGE/UCB) e Assistente de Pesquisa II (PNPD) do IPEA

1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a China experimentou reformas políticas e econômicas que geraram impactos significativos em sua estrutura social e em sua inserção na economia mundial. Essas mudanças, por consequência, acarretaram em melhorias nos principais indicadores socioeconômicos da China. Por um lado, o rápido crescimento econômico possibilitou que mais de 600 milhões de pessoas saíssem da pobreza e aumentassem seu poder de consumo (MONTE; LOPES; CONTINI, 2017).

A taxa média anual de crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) nos últimos 10 anos esteve próxima de 10%, tendo a China se tornado a segunda maior economia mundial nesse processo. Em termos per capita, essa média esteve em torno de 13%, de forma que um indivíduo representativo residente nesse país experimentou um incremento em sua renda nesse período. Em suma, esse desenvolvimento fomentou um forte processo de urbanização, com inúmeras oportunidades de trabalho ofertadas que tornaram atrativo o êxodo rural.

Por outro lado, a economia chinesa passa por um processo de internacionalização evidente desde a liberalização de mercados da década de 90. Com mercados cada vez mais globalizados e integrados, muitos países têm estreitado relações comerciais com o governo chinês. Seja por esse país possuir um vasto mercado consumidor com crescente poder de compra, seja pela necessidade de importação de bens e serviços oriundos da indústria chinesa, a China se transformou em um *stakeholder* fundamental no comércio internacional de produtos e serviços de elevado valor agregado.

Da perspectiva de sua economia agrícola, a industrialização rural promovida pelos governos chineses, a partir do incremento significativo da irrigação no campo, da importação massiva de fertilizantes químicos e da expansão do uso de implementos e máquinas agrícolas, foi a base do crescimento da produção agrícola e da pecuária dos anos 80 em diante. Em termos de cultivo, a área colhida aumentou em torno de 0,7% por ano desde 1990, ao passo que a produção das principais culturas cresceu mais de 4% no mesmo período. Já em termos da pecuária, particularmente os produtos lácteos, de avicultura e a carne suína também perceberam incrementos consideráveis após as reformas econômicas (WILKES; ZHANG, 2016).

Contudo, esse cenário superlativo de oportunidades gerou contrapartidas que levantaram questionamentos relativos à segurança alimentar e à sustentabilidade. Especificamente para

desenvolvimento sustentável, o crescimento da agricultura da China foi acompanhado pelo uso intensivo de insumos externos como forma convencional de produção. Evidentemente, como é o caso de outros países de alta produção agropecuária, esse crescimento da produtividade gerou perda de biodiversidade, degradação de terras, alto consumo de água e, principalmente, emissão de gases estufa e poluição de recursos hídricos a partir do uso massivo de fertilizantes químicos. Tendo em vista que a China apresenta uma das maiores taxas de aplicação média de fertilizante de nitrogênio do mundo, de aproximadamente 200 kg/ha, este último ponto representa uma externalidade negativa crítica da produção agropecuária (WILKES; ZHANG, 2016).

Desta forma, o presente texto tem como objetivo analisar a performance da economia agropecuária da China nos últimos anos, discutindo a evolução de seus principais indicadores e os fatores, externos ou não, que explicam as trajetórias observadas. Além disso, considerando os desafios ambientais que uma agricultura e pecuária de alta produtividade impõem, a discussão da dinâmica desse setor enfatizará o *trade-off* entre desempenho produtivo e degradação ambiental. Em outras palavras, busca-se evidenciar as consequências do desenvolvimento desse setor em termos de uma agricultura sustentável.

Adicionalmente, avalia-se também se foram adotadas estratégias para mitigar os danos ambientais por parte do governo chinês nos anos recentes. Com efeito, a estratégia de sustentabilidade que se discute é a conservação dos recursos naturais a nível não declinante no tempo sem promover contrações na produtividade rural ou em sua produção física.

Para isso, será realizada uma análise exploratória dos principais indicadores econômicos da agricultura chinesa, disponíveis na base do *National Bureau of Statistics of China* (NBS). Por se tratar de uma discussão preliminar e descritiva, dados secundários são utilizados para caracterizar a evolução da economia agrícola chinesa.

Portanto, a presente nota técnica é subdividida em: (i) introdução, que é essa apresentação geral do objetivo do trabalho; (ii) análise nacional, que discute os indicadores da economia agrícola chinesa a nível nacional; (iii) análise regional, que consiste em uma avaliação detalhada a nível regional e provincial dos indicadores de produção, produtividade e sustentabilidade desse setor; e (iv) considerações finais, que sumariza os principais resultados do estudo e as indicações de políticas para gerir adequadamente a relação entre desenvolvimento sustentável e desempenho econômico da atividade agropecuária na China.

2 ANÁLISE NACIONAL

Em consonância com o mencionado na seção anterior, a análise da dinâmica da economia agrícola da China é baseada nos dados da base NBS, que reúne informações quantitativas coletadas de diversos ministérios e instituições governamentais que compilam esses dados. A estrutura da discussão segue, primeiramente, a análise dos principais insumos produtivos que representam os fatores de produção da agropecuária, e, em segundo lugar, a análise dos produtos mais relevantes desse setor. Em um terceiro momento, são discutidas algumas variáveis ambientais que estão mais relacionadas à sustentabilidade e à tensão entre eficiência econômica-ecológica da agricultura e da pecuária.

2.1 Área colhida, área irrigada e maquinário: fatores produtivos da agricultura chinesa

A área colhida com culturas agrícolas é um dado de relevância e que foi escolhido como variável para representar o fator terra dos insumos da produção agrícola na China. Inicialmente, é possível observar pela Figura 1 que nos últimos 19 anos há uma tendência nítida de crescimento da área total colhida de produtos da agricultura. A variação entre o primeiro ano da série (2001) e o último (2020) foi de 7%, ao passo que a variação média anual registrou valor de 0,4% aproximadamente. Nesse sentido, o uso de terras é um dos fundamentos da expansão da produção de culturas no país, ainda que a taxa de crescimento não seja acentuada.

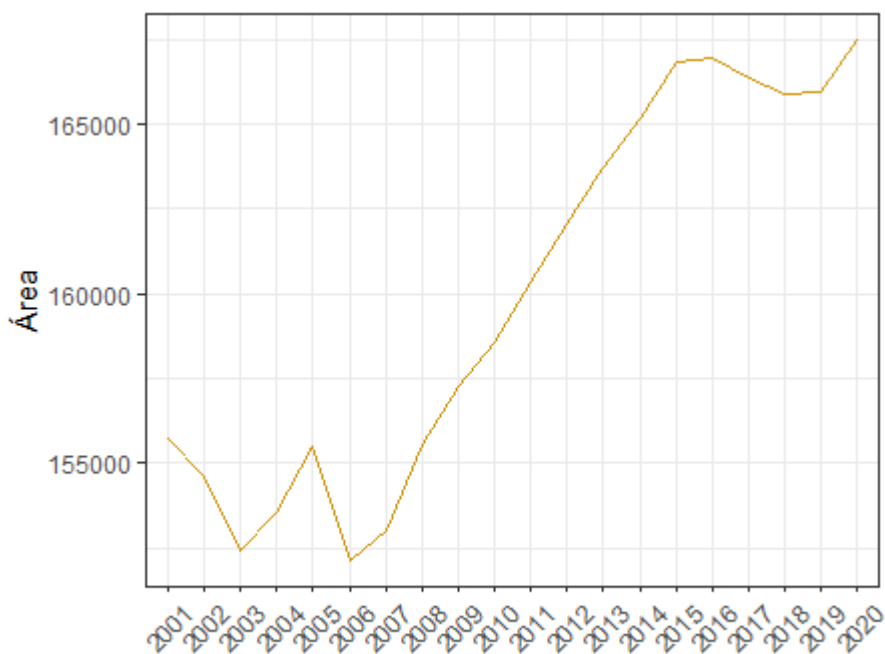
Nesse gráfico, é significativo notar que o crescimento da série se concentrou a partir do ano de 2007, com uma tendência de desaceleração após 2014. Desta forma, ainda que a área colhida total tenha aumentado a taxas positivas e próximas a 1% desde a década de 1990, essa trajetória se intensificou no recorte temporal mencionado. Uma explicação provável é a maior disponibilidade de subsídios agrícolas ao produtor a partir de 2004, tanto aqueles baseados em insumos, como aqueles baseados em produtos (LOPES; HE; DE FALCIS, 2017). Com isso, programas governamentais estimularam a oferta de produtos agrícolas e, uma das consequências possíveis foi a intensificação do uso do fator terra.

Dentre as culturas, o milho foi o que obteve maior variação positiva na área colhida, passando de 2.428.205.000 de hectares para 4.126.000.000 de hectares em 2020, em um crescimento de 69%. Ainda, a cultura de vegetais também apresentou incremento expressivo, de

27% no período total, com média anual de 1,30% para a série 2001-2019. Esse crescimento, apesar de não expressar o resultado produtivo dessa cadeia, indica a importância que produtos agrícolas de maior valor agregado adquiriram no processo de desenvolvimento da economia agrária chinesa.

Por outro lado, a soja reduziu sua participação na distribuição de terras da agricultura nacional. A média da série temporal para esse grão foi de -0,13%, de forma que anualmente houve pequenas retrações na parcela da produção dedicada a esse produto. Se em 2001 a parcela de terras para soja foi de 948.170.000 de hectares, em 2018 esse valor foi de 841.277.000, tendo atingido o mínimo de 682.739.000 de hectares em 2015. Essa redução pode ser explicada pela baixa produtividade da soja na China se comparada com os países que apresentam melhor performance para esse grão a nível internacional (FIGUEIREDO; CONTINI, 2013). Assim, dada a baixa competitividade da soja chinesa, há uma tendência de alocação de recursos em culturas mais produtivas e de maior valor agregado, como de vegetais e frutas.

Figura 1 - Área colhida de culturas agrícolas (1.000 ha)



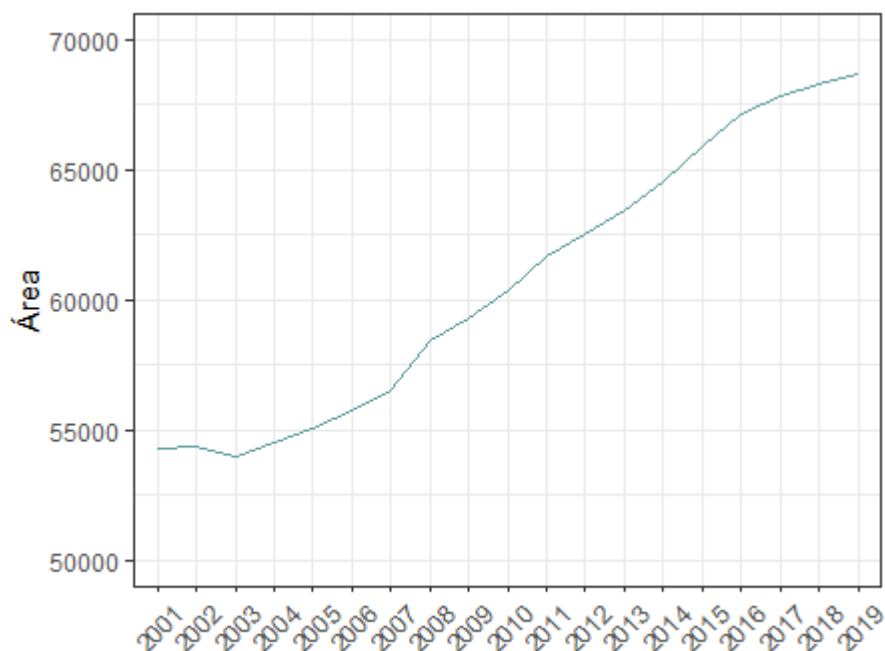
Fonte: *National Bureau of Statistics of China (NBS)*

Adicionalmente, outra variável de impacto do lado dos insumos é a área irrigada dos estabelecimentos agrícolas, haja vista que a maior parte da produção agrícola, como 70% da produção de grãos e 90% da produção de vegetais, por exemplo, são dependentes de irrigação (HUANG et al., 2019). Em números, conforme percebido na Figura 2, existe um padrão de crescimento significativo desse dado entre 2001 e 2019, de tal maneira que a área irrigada na China percebeu um crescimento médio de 1,3% e um aumento total de mais de 14 mil hectares nesse espaço de 18 anos.

Entretanto, ainda que o êxito do desenvolvimento da economia agrícola na China esteja calcado no aumento do uso dos fatores produtivos, a dependência de sistemas de irrigação exige contrapartes ambientais, e nesse país asiático não é diferente. Assim, declínio da disponibilidade hídrica, aumento da demanda por esse recurso natural, poluição de rios e nascentes e baixa eficiência do uso de água se tornaram problemas recorrentes na política agrícola chinesa (HUANG et al., 2019).

Essas questões representam desafios para o desenvolvimento de uma agricultura sustentável nacional, e políticas públicas têm sido implementadas para promover maior eficiência na gestão desse recurso sem sacrificar a renda dos produtores. De acordo com Huang et al. (2019), apesar desses esforços, dada a pressão crescente por conta da problemática escassez de água, governos locais e governo nacional ainda têm um longo caminho a percorrer em termos de elaboração de políticas sustentáveis de gestão dos recursos hídricos.

Figura 2 - Área irrigada (ha)

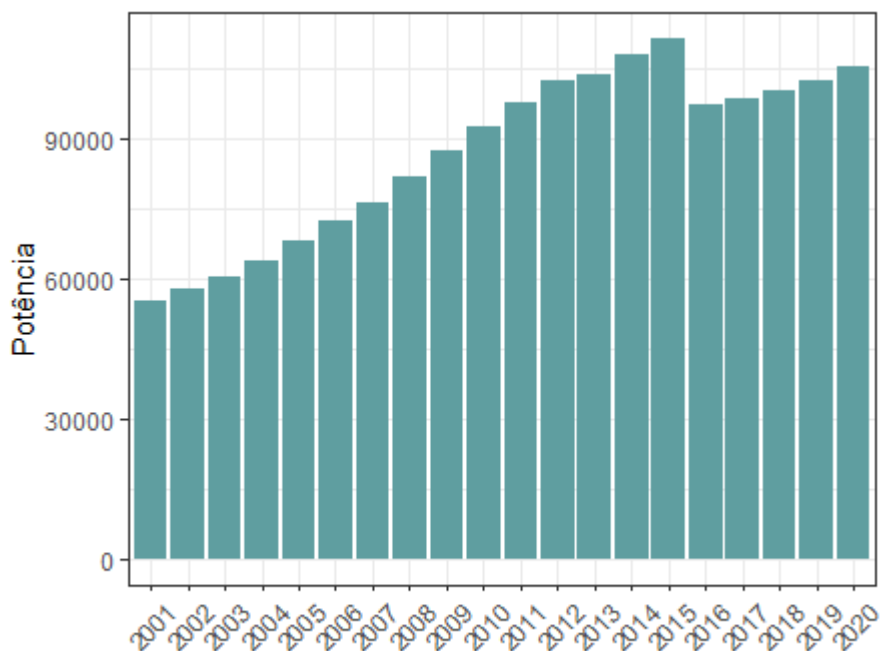


Fonte: *National Bureau of Statistics of China (NBS)*

Além desses dois fatores produtivos, o capital é outro dado relevante para averiguar a possibilidade da agricultura ter se tornado mais produtiva, incorporando tecnologia, e tenha se expandido como setor. Para capturar o efeito dessa variável, foi utilizada uma *proxy*, de acordo com a disponibilidade de informações na base utilizada, e esta foi a potência do maquinário utilizado na agropecuária chinesa. Em outras palavras, se a potência total de máquinas em um estabelecimento agrícola aumenta, espera-se que essa variação implique um aumento do capital disponível nessa produção, traduzido em novos maquinários e tecnologias melhores.

Na Figura 3, percebe-se que, assim como área colhida e área irrigada, há uma trajetória de crescimento em quase todo período, já que em 2016 há uma ruptura que resulta em um rebaixamento do nível de potência. Contudo, após essa queda, a tendência de crescimento volta a predominar até o fim da série, de tal forma que a potência total das máquinas da agricultura praticamente duplicou no período estudado. Sendo assim, se em 2001 a potência total era de 551.720.000 kw, em 2020 esta passou para 1.055.500.000 kw, o que representa uma variação total de 91% e uma média anual de 3,5%. No ano em que se observa o rebaixamento mencionado, a variação destoa da série até então: a retração de 13% enseja um aprofundamento em estudos posteriores para uma compreensão adequada.

Figura 3 - Potência do maquinário agrícola (1.0000 kw)



Fonte: *National Bureau of Statistics of China (NBS)*

Em suma, é notável que a mecanização do campo foi constitutiva para o aumento da produtividade da agricultura chinesa. Até os anos 1990, o uso de máquinas e implementos agrícolas estava diretamente relacionado com a provisão de mercados privados de aluguel. Todavia, a agricultura mecanizada constitui atualmente um setor tecnológico em expansão porque o governo tem promovido incentivos, na forma de subsídios, para compra de máquinas e equipamentos por parte dos produtores. Consequentemente a esse pacote tecnológico e aumento de produtividade, o crescente uso de maquinário foi acompanhado por rendas mais altas associadas ao cultivo e incremento nas taxas de migração (YU; WU, 2018).

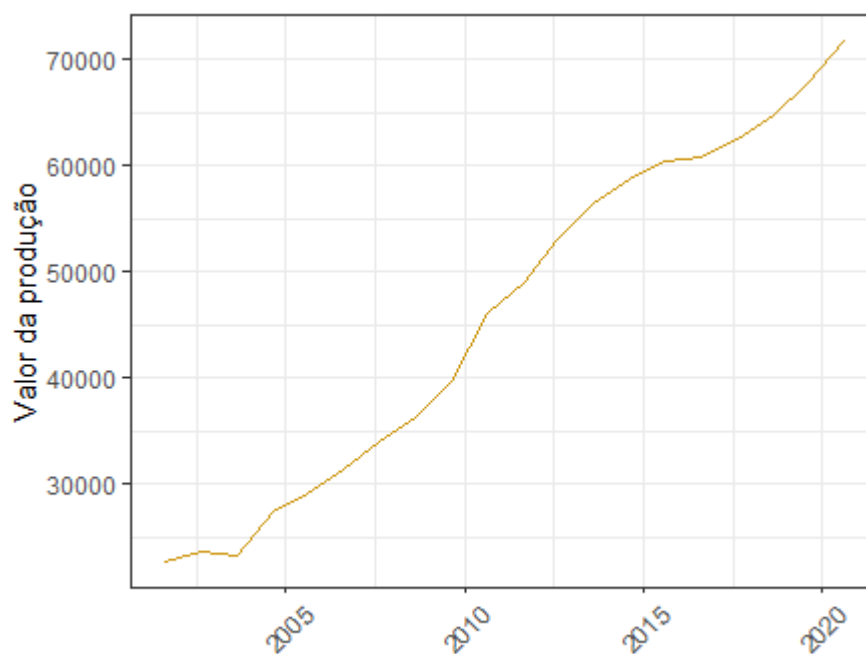
2.2 Valor da produção e produção agrícola e pecuária

A contrapartida direta do aumento do uso de insumos na agropecuária chinesa é o resultado do processo produtivo, isto é, produção agrícola e pecuária, seja em termos físicos ou monetários. Primeiramente, é analisado de forma agregada o valor da produção agrícola para a série de 2001 a

2020. O valor da produção da pecuária não foi discutido por limitações da base de dados utilizada.

O valor da produção total para os produtos da agropecuária percebeu um crescimento vertiginoso entre 2001 e 2020. Em termos percentuais, para valores ajustados ao nível de 2020, esse *output* observou um incremento médio anual de 6,3%, com uma variação total de 215% aproximadamente, o que justifica a alta inclinação da curva que representa essa dinâmica, conforme pode ser visto na Figura 4. Desta forma, esse nível de produção alimentar permite que a China alimenta cerca de 22% da população mundial com apenas 7% das terras aráveis no planeta, ainda mantendo grau de autossuficiência em torno de 95% (FIGUEIREDO; CONTINI, 2013; MONTE; LOPES; CONTINI, 2017; YU; WU, 2018).

Figura 4 - Valor da produção real, agropecuária (100 milhões de yuans)

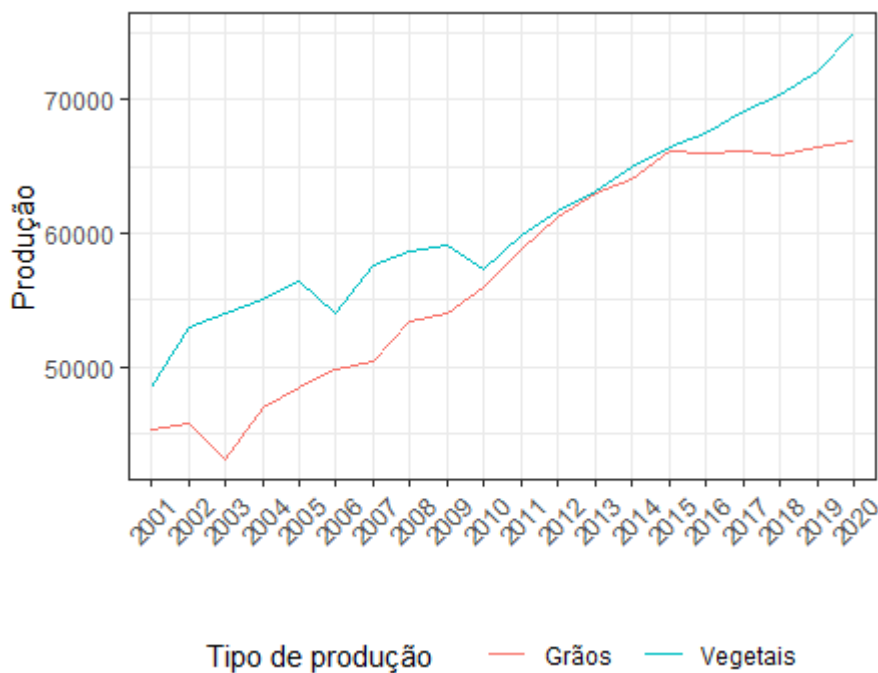


Fonte: *National Bureau of Statistics of China* (NBS).

Complementarmente, analisando a produção física de grãos e vegetais separadamente (ver Figura 5), pode-se comparar trajetórias de dois tipos de produções historicamente importantes para a economia agrícola chinesa. A produção de grãos, por um lado, ainda que alguns produtos estejam perdendo importância relativa na composição dos resultados produtivos no país, ainda se mantém relevante de forma agregada e tem se expandido juntamente com o desenvolvimento econômico

da China. A taxa de variação média se manteve em 2,12% ao longo do período, mas diminuiu em intensidade nos últimos anos, de tal forma que esse índice se manteve abaixo de 1% desde 2016.

Figura 5 - Produção de grãos vs. produção de vegetais



Fonte: *National Bureau of Statistics of China (NBS)*.

Por outro lado, a produção de vegetais tem se tornado mais relevante e, relativamente à produção de grãos, tem apresentado tendência crescente mais acentuada. Com efeito, esse indicador tem crescido a 2,3% ao ano, em média, indicando uma divergência com aquela outra cultura. De fato, a China tem investido mais na diversificação produtiva e, conseqüentemente, em produtos agrícolas de maior valor agregado e mais insumo-intensivos. Sendo assim, vegetais e frutas estão incluídos, em grande medida, nas pautas de exportações desse país (HUANG; YANG; ROZELLE, 2010; MONTE; LOPES; CONTINI, 2017).

Diferentemente do padrão apresentado para culturas agrícolas, a produção da pecuária tem apresentado taxas menores de variação. Contudo, ainda assim, as produções anuais de carnes, ovos, e produtos lácteos superaram 84 milhões, 28 milhões e 38 milhões de toneladas, respectivamente, com ênfase na carne suína, que respondeu por quase metade da produção mundial (MONTE; LOPES; CONTINI, 2017).

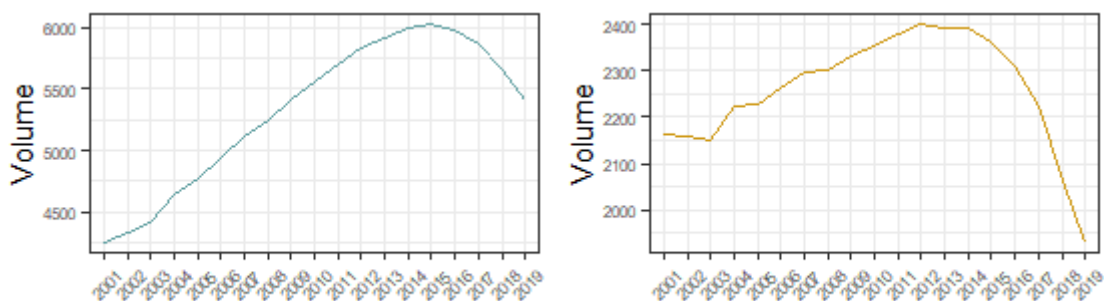
2.3 Indicadores de sustentabilidade: fertilizantes químicos e reflorestamento

Para a análise da sustentabilidade da agropecuária chinesa em nível nacional, foram selecionados dois indicadores, um negativo e outro positivo em termos ambientais. O primeiro, volume de aplicação de fertilizantes químicos, refere-se à utilização de componentes de nitrogênio, fósforo e potássio para aumentar a produtividade das plantações. Aqui, serão analisados os dados agregados e a trajetória temporal do volume de nitrogênio, pois este é uma pressão ambiental de considerável relevância gerada pelo agronegócio.

Complementarmente, o indicador positivo é a quantidade, em hectares, de florestas plantadas (reflorestamento) como contrapartida ao desmatamento associado ao desenvolvimento econômico chinês. Esse dado é importante porque a expansão agrícola, como pode ser verificado, foi baseada em aumento da fração de terras para cultivo nas propriedades, o que se materializa em aumento da área desmatada. Com efeito, reflorestamento é uma estratégia de desenvolvimento sustentável para recuperar terras e áreas naturais degradadas pelo desenvolvimento da agropecuária e outros setores.

Analisando, então, o volume de fertilizantes químicos como uma externalidade negativa (ver Figura 6), é factível denotar em um primeiro momento que a curva na maior parte do período é explicada pela grande parcela de responsabilidade do uso de insumos químicos no aumento da produtividade da agricultura chinesa. De acordo com Yu e Wu (2018), a utilização de insumos químicos, como os fertilizantes sintéticos, contribuíram em 19% para o incremento de produtividade nos anos 1990. Ainda, em 2013, a aplicação de fertilizantes na China alcançou 35,5% (59,11 milhões de toneladas) da aplicação mundial com 9% das terras aráveis (YU; WU, 2018).

Figura 6 - Volume total de fertilizantes vs. volume de fertilizante de nitrogênio



Fonte: *National Bureau of Statistics of China* (NBS).

Similarmente, quando se analisa a dinâmica da aplicação de fertilizantes de nitrogênio separadamente, observa-se que, majoritariamente, prevalece a tendência de crescimento da curva na série temporal. Assim, segundo Wilkes e Zhang (2016), a aplicação média desse tipo de insumo químico é uma das maiores no mundo, de aproximadamente 200 kg N/ha para as culturas de grãos e 300-500 kg N/ha na produção de vegetais e frutas.

Evidentemente, com níveis significativamente altos de aplicação, a sustentabilidade dos sistemas de produção agrícola na China fica comprometida, pois esse excesso gera pressões ambientais através de perdas de nitrogênio. Estas acontecem por meio de: volatilização, que contribui para emissão de gases efeito estufa, lixiviação e escoamento, que ainda geram acidificação dos solos (WILKES; ZHANG, 2016).

Entretanto, para as duas curvas há uma queda acentuada a partir de 2014-2015 que indica uma redução significativa do volume de aplicação de fertilizantes e também de nitrogênio nas culturas agrícolas do país. Sendo assim, no recorte 2016-2019, a taxa de decréscimo do volume total de fertilizantes aplicados foi de 4,6% ao ano, sem indicativos de reversão dessa tendência. De forma semelhante, para o volume de fertilizantes de nitrogênio, no recorte 2014-2019, esse valor foi de 3,49%, com pico de redução de 7% do volume aplicado de 2017 para 2018. Em termos absolutos, a redução da aplicação para o agregado e para nitrogênio foi de 6 milhões de toneladas e 5 milhões de toneladas, respectivamente.

Essa redução pode ser atribuída à implementação de políticas públicas para fomento de uma agricultura sustentável na China. Diante do cenário de aumento da vulnerabilidade dos ecossistemas afetados pela agropecuária chinesa, a agenda governamental passou a incluir políticas para mitigar a depleção dos recursos naturais e geração de pressões ambientais. Nesse sentido, em

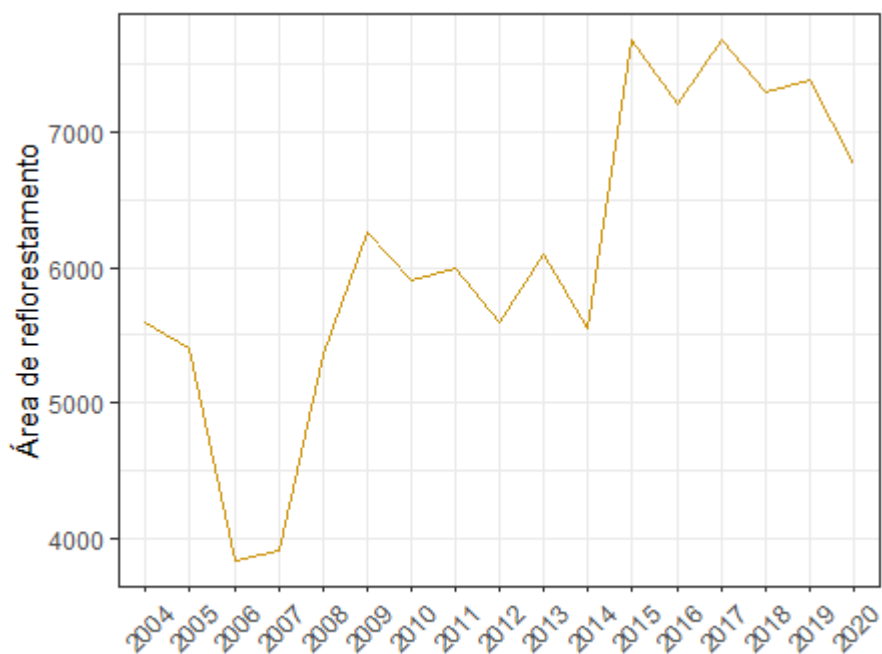
2008, a *Water Pollution Law* introduziu penalidades maiores associadas à poluição de recursos hídricos, com a introdução de novos padrões de qualidade e fiscalização rigorosa.

Entretanto, a principal política para reduzir o excesso de fertilizantes, principalmente do uso de nitrogênio, é o Programa Nacional de Testagem de Solo e Fertilizantes (*National Soil Testing and Fertiliser Programme* - STFR), cujos investimentos alcançaram a ordem de 1 bilhão de dólares. Sumariamente, o programa envolve testar propriedades de solo e impor recomendações de fertilizantes, com produção envolvida, para treinamento de produtores rurais (WILKES; ZHANG, 2016). Assim, é possível que a redução do volume aplicado nos anos recentes seja justificada pela implementação de políticas públicas de sustentabilidade.

Por último nessa análise, o reflorestamento é um bom indicador para avaliar se o governo chinês tem investido na recuperação de solos, matas e florestas que foram desmatadas por atividades econômicas como as do agronegócio. Conforme analisado por Monte, Lopes e Contini (2017), o reflorestamento de matas e florestas tem crescido nas duas últimas décadas, após quedas sucessivas resultantes do desenvolvimento econômico. De acordo com os autores, esse índice aumentou 20% de 2014 a 2016, em uma trajetória que vinha apresentando tendência de crescimento na década.

Atualizando esses dados, conforme pode ser observado pela Figura 7, a área reflorestada apresenta, de fato, dinâmica de evolução nos últimos 20 anos. Contudo, de 2017 em diante, há uma desaceleração desse indicador, com uma projeção de potencial redução a partir de 2020. As razões que justificam esse movimento inverso ainda permanecem desconhecidas, necessitando estudos futuros para identificação de fatores determinantes para essa alteração na dinâmica.

Figura 7 - Área de Reflorestamento (ha)



Fonte: *National Bureau of Statistics of China* (NBS).

Ainda assim, a taxa de crescimento da área de reflorestamento foi de 2,4% para todo o período, que se expressou em um incremento líquido de aproximadamente 21% em hectares de florestas plantadas. Com efeito, a política de implantação de novas florestas (*afforestation*) tem sido uma importante política pública para reverter danos ambientais causados pela atividade agropecuária em termos de perda de ecossistemas e diversidade ecológica no processo de desmatamento de matas e florestas dos biomas chineses.

3 ANÁLISE REGIONAL

A discussão em nível regional será semelhante à anterior que considerava os indicadores agregados para todo o país. A fonte dos dados é a mesma, *National Bureau of Statistics of China*, e o procedimento de análise também, consistindo em uma análise exploratória e descritiva da economia agrícola chinesa. A principal diferença, contudo, reside na unidade de análise: aqui, consideram-se as 31 províncias da China, excluindo-se as regiões administrativas especiais (SAR) e a província de Taiwan, por conta da disputa política sobre este território.

Ademais, para possibilitar análises mais agregadas, mas ainda considerando disparidades

inter-regionais, foram consideradas as sete grandes regiões do país: Norte da China, Nordeste da China, China Oriental, China Central, Sul da China, Sudoeste da China e Noroeste da China. Com isso, espera-se vislumbrar padrões espaciais em que o nível provincial ou regional auxilia na compreensão da trajetória temporal dos indicadores estudados. Logo, as particularidades regionais podem ser acessadas e correlacionadas com as medidas de mensuração do desempenho da agricultura chinesa nas últimas décadas.

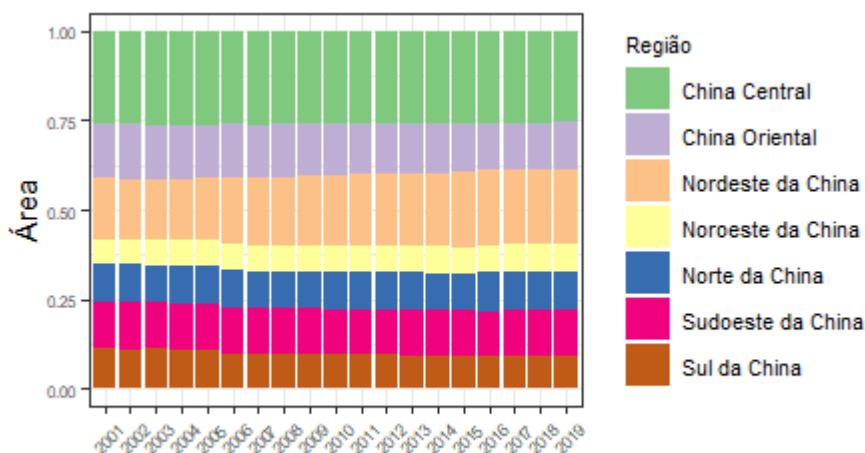
3.1 Área colhida, área irrigada e maquinário: fatores produtivos em nível provincial

Conforme discutido anteriormente, a área colhida de culturas agrícolas cresceu nos últimos anos como consequência da expansão e desenvolvimento da agricultura chinesa. Todavia, esse processo não se configurou de maneira homogênea entre as partes do território, haja vista que algumas regiões, em grande parte ou toda trajetória temporal, apresentam maior área e crescimento da distribuição de terras para cultivo agrícola.

Nesse sentido, destacam-se as duas províncias com maior área colhida, Henan e Heilongjiang, que, ao longo da série temporal, observaram maior crescimento desse indicador. A primeira, localizada na China Central, apresentou uma evolução de 1.354.000 hectares de área, ao passo que a segunda, localizada no Nordeste da China, percebeu um incremento de 4.781.000 de terras entre 2001-2019. Com efeito, tratam-se de regiões em que a produção agrícola cresceu substancialmente nas duas últimas décadas, com ênfase em Heilongjiang, que passou a ser a província de maior área agrícola da China.

Ademais, é interessante observar na Figura 8 que essas duas províncias estão integradas nas regiões que possuem maior proporção desse fator produtivo. Especificamente, a região Nordeste, de 2005 em diante, apresentou uma taxa de crescimento significativamente mais acentuada que as demais, sendo Heilongjiang a província que melhor representa essa alteração na dinâmica desse indicador.

Figura 9 - Proporção de área colhida por região



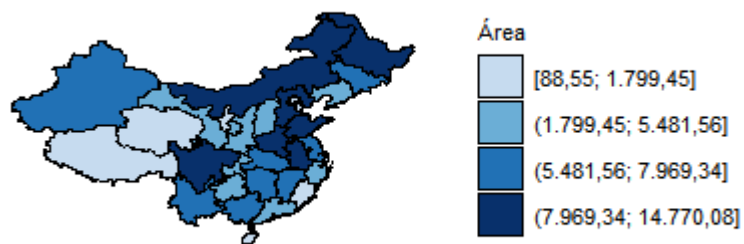
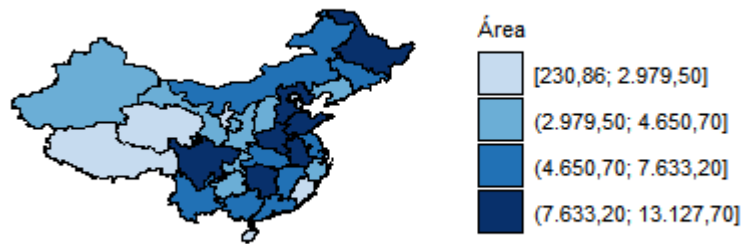
Fonte: *National Bureau of Statistics of China* (NBS).

Proporcionalmente, a alteração é evidente, com um aumento do fragmento representado pelo Nordeste da China, ao passo que a China Central e outras regiões não observaram mudanças significativas nessa proporção. Por outro lado, as províncias da China Oriental e Sul da China apresentaram uma redução proporcional desse indicador, o que denota uma retração da atividade agrícola nessa região.

Complementarmente, ao se analisar essa variável espacialmente, comparando o primeiro ano com o último, a alteração nesse padrão se torna mais evidente. Com efeito, a Figura 9 apresenta a distribuição espacial desse indicador no primeiro e no último ano do período de análise. De 2001 para 2019, portanto, as províncias à Nordeste passaram a ser segmentadas no último quartil, de maior área colhida, representadas por Heilongjiang e Mongólia Interior, o que indica que essa mudança na dinâmica foi originada por mais de uma província.

As demais províncias, todavia, não observaram mudanças significativas o suficiente em termos de distribuição interquartilica. Assim, a dinâmica da área colhida com cultivo agrícola foi mais influenciada pela evolução da economia agrícola no Nordeste chinês, especificamente com relação à utilização de terras para produção.

Figura 10 - Distribuição espacial da área colhida: 2001 vs. 2019



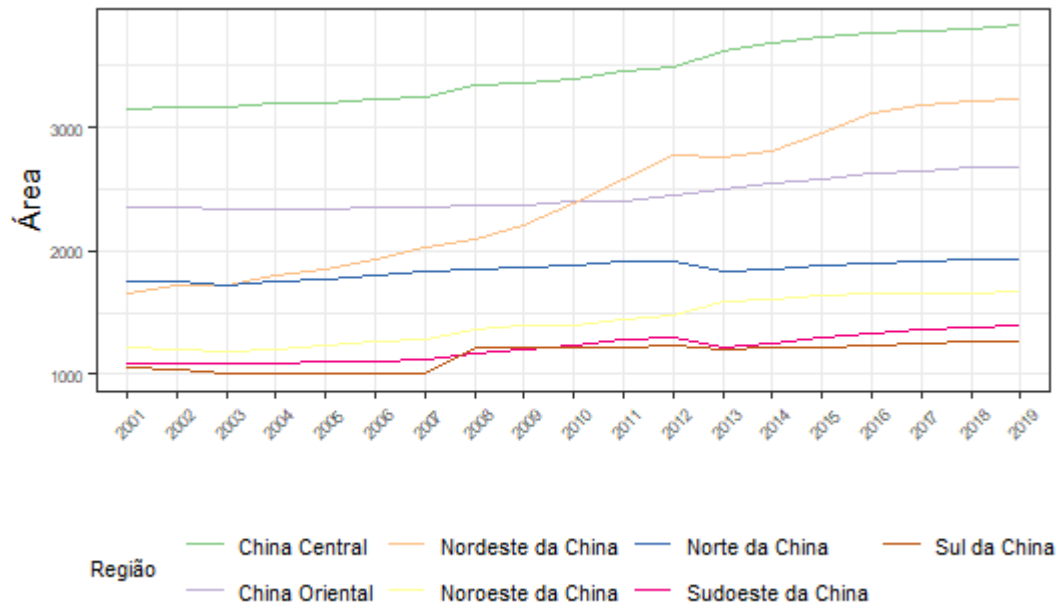
Fonte: *National Bureau of Statistics of China* (NBS).

Analisando a irrigação por províncias, há uma correspondência entre os fatores produtivos, pois, assim como na área irrigada, Heilongjiang e Henan são as duas províncias de maior área irrigada da China, seguidos por Shandong e Xinjiang. Enquanto esta pertence à região do Nordeste da China, aquela faz parte da China Oriental.

Ainda, ao passo que as províncias da China Central, representadas principalmente por Henan, mantiveram fração similar da área irrigada em relação ao total do país, o Nordeste chinês apresentou taxas de crescimentos significativas que resultaram em aumento da proporção detida das áreas irrigadas. Conforme pode ser visto pela Figura 11, isso não significa que as outras regiões não apresentaram incrementos nesse fator produtivo, mas que esse crescimento nas províncias do nordeste foi mais acelerado.

Novamente, essa dinâmica de aumento expressivo inter-regional da área irrigada expressa a importância da infraestrutura de irrigação para o desenvolvimento da economia agrícola da China (WILKES; ZHANG, 2016).

Figura 11 - Área irrigada por região em hectares



Fonte: *National Bureau of Statistics of China* (NBS)

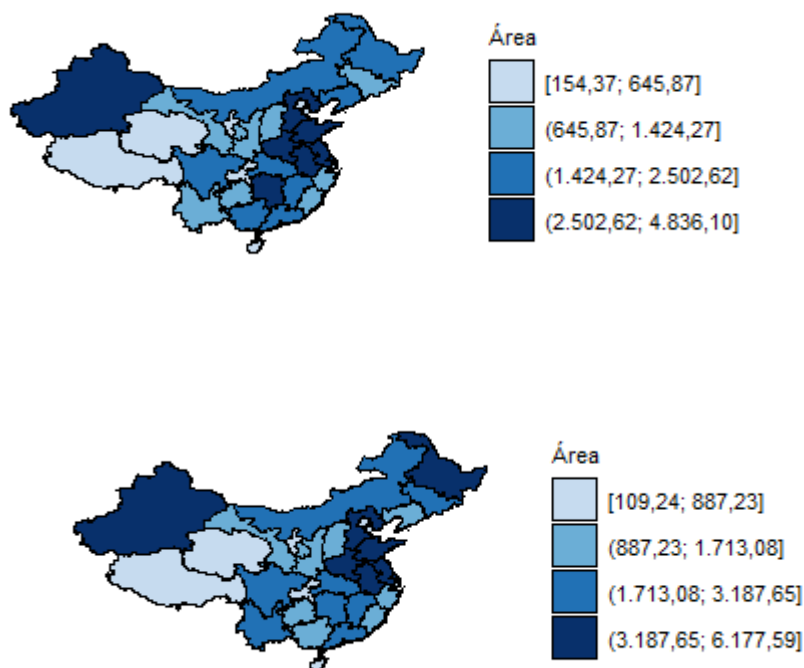
Adicionalmente, a análise da evolução dessa dinâmica de acordo com sua distribuição espacial também permite compreender a potencial formação de *clusters* de feições similares em termos de área irrigada e vizinhança espacial. Assim, conforme pode ser observado na Figura 12, a alteração interquartílica é evidente para essa variável ao se comparar 2001 e 2019, de forma que o crescimento de províncias do Nordeste da China, em face daquelas pertencentes à China Oriental, é perceptível. Especialmente, Heilongjiang se deslocou para o quarto quartil da distribuição, se tornando a província mais relevante em relação à infraestrutura de irrigação agrícola.

Percebe-se, ainda, que há um potencial de associação espacial da área irrigada, pois as províncias tendem a apresentar feições similares em relação a seus vizinhos. Desta forma, províncias a Sudoeste, Nordeste e China Central observam similaridade do nível de irrigação de suas culturas agrícolas em relação aos casos mais próximos espacialmente. Isso pode indicar a existência de dependência espacial da área irrigada na China.

Por outro lado, a província de Xinjiang, localizada no Noroeste do território, se configurou ao longo de todo período como um caso atípico entre sua vizinhança, isto é, seu nível de área irrigada se mostrou significativamente mais alto que o das demais províncias da região. Logo, ainda

que o padrão espacial predominante possa ser de associação espacial positiva, representada por similaridade espacial e do indicador, existem descontinuidades nessa tendência que são potenciais *outliers* espaciais em relação à área irrigada.

Figura 12 - Distribuição espacial da área irrigada: 2001 vs. 2019

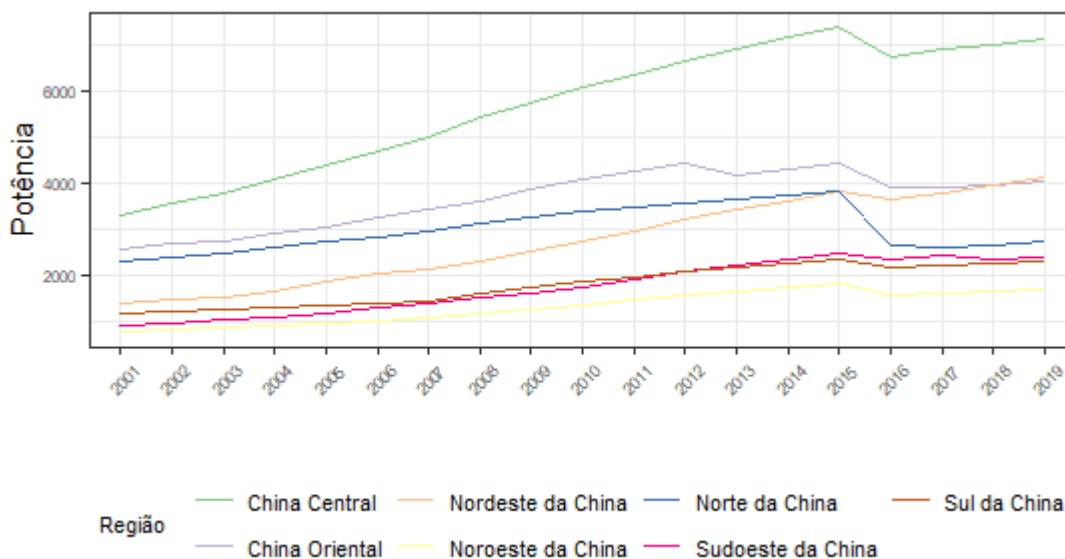


Fonte: *National Bureau of Statistics of China* (NBS).

Para finalizar a análise dos fatores de produção, a variável correspondente ao maquinário é relevante porque pode indicar a existência de heterogeneidades tecnológicas entre as províncias e regiões da China. Pela Figura 13, percebe-se que a região da China Central, cujas províncias detêm quantidades substanciais de outros insumos produtivos da agropecuária, se desenvolveu tecnologicamente e seu potencial total do maquinário aumentou consideravelmente nos últimos 18 anos. Ainda que no início dos anos 2000 essa já fosse a região com maior fração desse insumo, o *gap* inter-regional cresceu por conta da variação marginal dessa variável na China Central.

Ressalta-se, ainda, que as províncias do Nordeste da China, ao contrário do observado com os outros fatores produtivos, não evoluíram em sua dinâmica a ponto de se destacar entre os maiores detentores de capital, expresso em potência de máquinas nos estabelecimentos.

Figura 13 - Potência total do maquinário por região



Fonte: *National Bureau of Statistics of China* (NBS)

3.2 Valor da produção agrícola: uma análise dos resultados produtivos

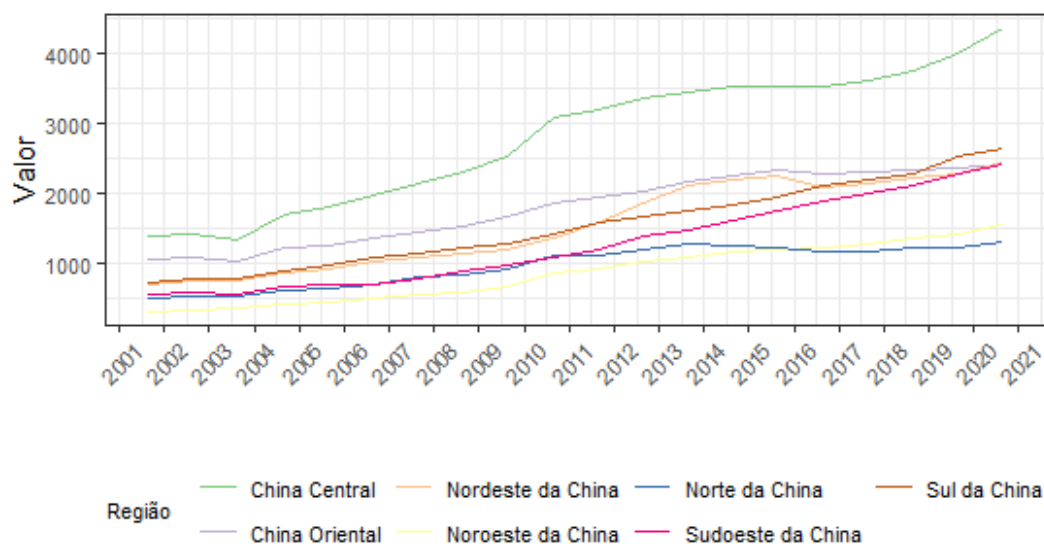
Para o lado da produção, é interessante analisar a correspondência entre a dinâmica dos fatores de produção e o resultado do processo produtivo agrícola, aqui considerado pelo prisma do valor da produção agrícola. Primeiramente, as duas províncias de maior produção ao longo de toda a série temporal foram Shandong e Henan, localizadas na China Oriental e Central, respectivamente. Com efeito, o desenvolvimento da economia agrícola na China, ainda que tenha ensejado um crescimento da agricultura entre todas as regiões, não apresentou alterações significativas na dinâmica relativa inter-regional pelo lado dos *outputs*.

Nesse sentido, Henan e Shandong registraram ¥ 624.484.000.000 e ¥ 516.836.000.000 de valor de produção agrícola, que representa uma variação total de 368% e 268%, respectivamente. Isso indica que houve um incremento substancial no nível de produção dessas duas províncias, aumentando o *gap* entre a agricultura da China Central e as demais regiões ao longo do período analisado.

Pela Figura 14, portanto, é possível analisar a trajetória do valor real de produção agrícola por grande região da China, a fim de vislumbrar-se tendências potenciais para o futuro. Com efeito,

conforme observado, há uma tendência de crescimento contínuo em todas as regiões produtoras, com ênfase na China Central, que, a partir de 2018, passou a registrar taxas maiores de incremento anual do produto agrícola. Isso indica, portanto, tendência de aumento do *gap* mencionado entre esta e as demais regiões.

Figura 15 - Valor médio real de produção agrícola por região (100 milhões de ¥)



Fonte: *National Bureau of Statistics of China* (NBS)

Em contrapartida, as províncias da região Nordeste, que nos indicadores dos fatores produtivos apresentou taxas de crescimento superiores aos demais casos, perceberam variações marginais menos acentuadas, ainda que em certos períodos tenham registrado valores médios superiores à China Oriental. Em outras palavras, a resposta em nível de produção ao incremento nos fatores produtivos não demonstrou ser proporcional, o que sugere que os retornos são decrescentes à escala para produção agrícola nessas províncias. Logo, gestores, na implementação de políticas públicas, devem considerar que a sensibilidade a variações nos insumos produtivos é menos que proporcional em termos de produção para essa região da China

3.3 Indicadores de sustentabilidade: insumos químicos e investimento em reflorestamento

Para a análise da sustentabilidade da agropecuária chinesa em nível regional, foram escolhidos dois indicadores, um negativo e outro positivo em termos ambientais. O primeiro, volume de aplicação de fertilizantes de nitrogênio, é similar àquele utilizado na análise nacional,

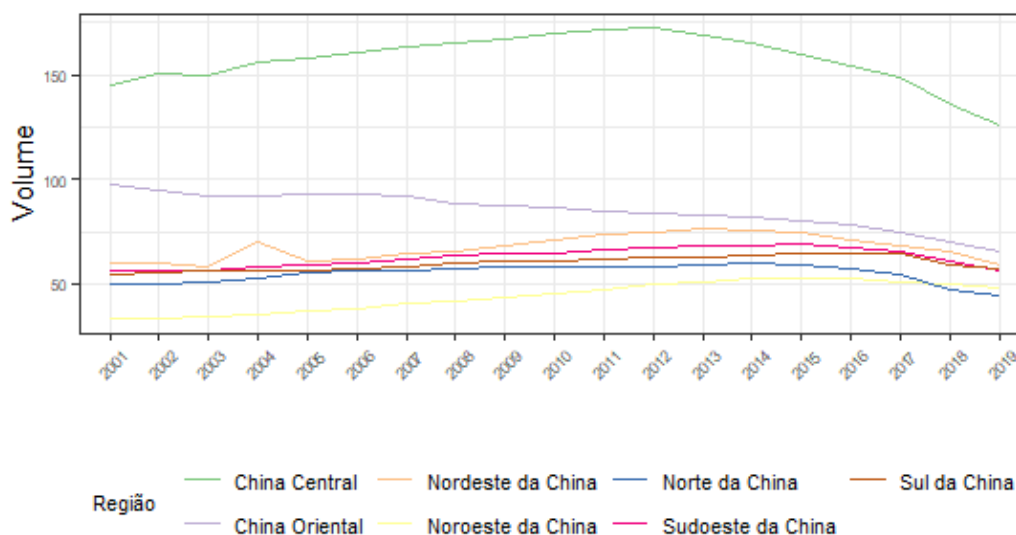
mas refere-se apenas à utilização de componentes de nitrogênio para aumentar a produtividade das plantações.

Já o indicador positivo, também semelhante ao proposto na discussão agregada, foi o investimento em reflorestamento, que está relacionado ao reflorestamento em hectares no ponto em que indica o dispêndio monetário para recuperar matas e florestas danificadas pela produção agropecuária. Assim, é uma variável importante para observar intervenções endógenas para adequar a agricultura e pecuária chinesas a padrões de sustentabilidade.

Conforme observado e discutido na seção de análise nacional, o uso de insumos químicos nas culturas agrícolas da China tem decaído consistentemente nos últimos anos. Assim, se faz necessário investigar como esse padrão se decompõe ao longo das regiões e das províncias do país, pois isso permitirá analisar se as regiões de maior nível de produção, que são aquelas que mais consomem esses recursos, diminuíram seu nível de depleção ambiental.

Pela Figura 16, observa-se que, em maior ou menor grau, todas as grandes regiões da China registraram queda no volume de aplicação de fertilizante de nitrogênio na última década. Especificamente, nota-se a mudança na trajetória de uso desse insumo produtivo, que se caracterizava por crescimento, dada a expansão agrícola a partir do fim do século passado, e passou a se retrair em período mais recente. Se antes a tendência era de aumento dessa pressão ambiental, a tendência denotada pelo fim da série é de decréscimo consistente.

Figura 16 - Volume de fertilizante de nitrogênio (10000 tons)



Fonte: *National Bureau of Statistics of China (NBS)*

Em unidade de análise provincial, ainda que a província de Henan tenha aplicado o maior volume de nitrogênio em toda série, no ano de 2012, esse dado tem se reduzido significativamente, atingindo o menor nível da trajetória em 2019 (1.900.200 toneladas). Percentualmente, comparando com o máximo registrado em 2012, houve uma redução de 22% no volume aplicado desse insumo, o que sugere que ações públicas e privadas de contenção da contaminação de solos e recursos hídricos por esse recurso têm surtido efeito.

Shandong, localizado na China Oriental, apresentou decrescimento de ordem maior, com redução de aproximadamente 40% do volume aplicado desse insumo. O principal diferencial aqui, não só para essa província, mas para toda essa região, é que, diferentemente, das outras localidades, a China Oriental registrou reversão da tendência de crescimento desse indicador ainda no início dos anos 2000, o que justifica a maior redução proporcional agregada.

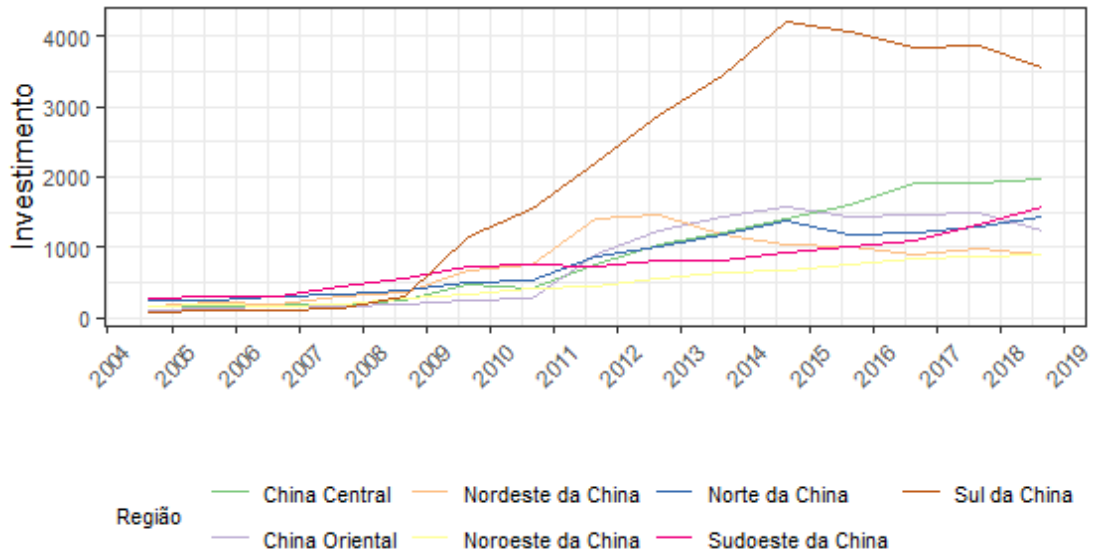
Ademais, as províncias do Nordeste da China, que indicaram aumentos relevantes para as outras variáveis de fator produtivo, não denotaram tendência semelhante neste caso. Isso significa que, mesmo na trajetória de crescimento dos primeiros anos da série, a variação marginal foi mais reduzida, sendo que, a partir da segunda metade da última década, a inversão também ocorreu. Isso pode indicar que a agricultura chinesa nessa região seja menos intensiva em termos de utilização de fertilizantes químicos e, conseqüentemente, mais sustentável. Contudo, modelagens empíricas são necessárias para analisar essa hipótese de que províncias do Nordeste são mais eficientes ecologicamente.

Finalmente, prossegue-se para a análise do indicador positivo de sustentabilidade (ver Figura 17), o investimento em reflorestamento. Se o volume de fertilizantes químicos aplicados tem decaído, os aportes desse indicador positivo têm crescido na maior parte das regiões. Contudo, a tendência de crescimento é especialmente notória para a região Sul da China, cuja inclinação da curva de investimento é positiva e consistentemente maior que as demais regiões. Esse comportamento atípico das províncias do Sul da China enseja destaque, pois governos locais podem vislumbrar a região como um *benchmark* em termos de recuperação de matas e florestas.

Entretanto, um questionamento relevante permanece: esse bom desempenho em termos de variáveis ambientais pode ter gerado um custo de oportunidade em termos de perda de eficiência econômica em relação às outras regiões e províncias? A relação, portanto, entre desempenho produtivo e sustentabilidade da agricultura chinesa é de conciliação ou oposição? Trabalhos

empíricos são necessários para avaliar essa questão.

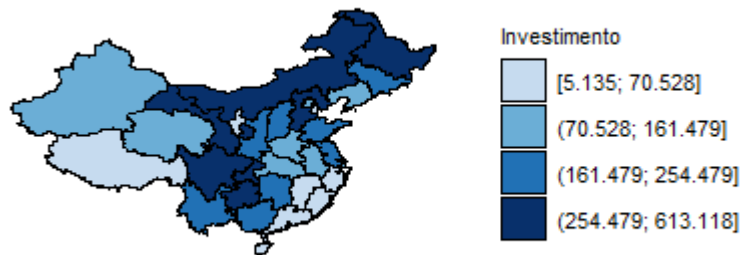
Figura 17 - Investimento real em reflorestamento (10 milhões de yuans)

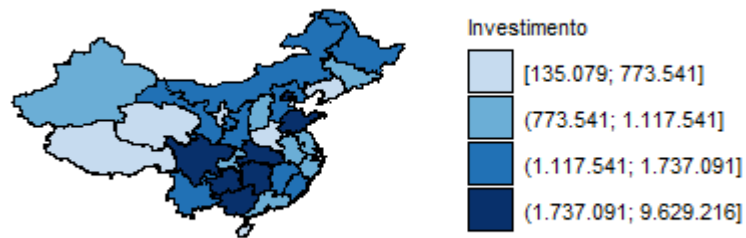


Fonte: *National Bureau of Statistics of China (NBS)*

Analisando a distribuição espacial desse indicador, fixando para o primeiro ano do período (2004) e o último ano do período (2018), a alteração nos padrões espaciais se torna mais explícitas, principalmente o “salto” da região Sul do país em relação às demais.

Figura 18 - Distribuição espacial do investimento em reflorestamento (2004 vs. 2018)





Fonte: *National Bureau of Statistics of China* (NBS)

Com efeito, Guangxi, província do Sul da China, apresentou uma variação de mais de 1.000% em relação ao investimento real em reflorestamento, o que expressa a ordem do crescimento de recuperação de florestas e matas naturais na principal província da região com respeito a essa variável. Se em 2004, províncias do Norte e Sudoeste do país, como Mongólia Interior, Hebei e Sichuan, dividiam o último quartil da distribuição dos dados, em 2018 províncias do Sul da China representavam majoritariamente o quartil superior dos dados.

Essa alteração da dinâmica no espaço é nítida, de forma que é possível afirmar a existência potencial de dependência espacial do investimento em reflorestamento, com formação de *clusters* de alto desempenho para essa variável no Sul do país, e *clusters* de baixo desempenho localizados na região Noroeste e China Oriental. Logo, a tendência espacial se alterou consideravelmente no período, indicando divergência entre províncias, especialmente do Sul em relação às outras, no investimento em reflorestamento de matas e florestas.

Tabela 1 – Resumo dos resultados da análise regional

Indicador	Descrição	Tendência
Área colhida	China Central	Estagnação
	China Oriental	Retração
	Nordeste da China	Crescimento superior à média
	Noroeste da China	Estagnação
	Norte da China	Estagnação
	Sudoeste da China	Estagnação
	Sul da China	Retração
Área irrigada	China Central	Crescimento
	China Oriental	Crescimento
	Nordeste da China	Crescimento superior à média
	Noroeste da China	Crescimento
	Norte da China	Estagnação
	Sudoeste da China	Crescimento

	Sul da China	Estagnação
Maquinário	China Central	Crescimento superior à média
	China Oriental	Crescimento
	Nordeste da China	Crescimento
	Noroeste da China	Crescimento
	Norte da China	Crescimento, com ruptura em 2015
	Sudoeste da China	Crescimento
	Sul da China	Crescimento
Valor da produção	China Central	Crescimento superior à média
	China Oriental	Crescimento
	Nordeste da China	Crescimento
	Noroeste da China	Crescimento
	Norte da China	Crescimento
	Sudoeste da China	Crescimento
	Sul da China	Crescimento
Reflorestamento	China Central	Crescimento
	China Oriental	Crescimento seguido de estabilização
	Nordeste da China	Crescimento seguido de ruptura e retração
	Noroeste da China	Crescimento seguido de estabilização
	Norte da China	Crescimento seguido de estabilização
	Sudoeste da China	Crescimento seguido de estabilização
	Sul da China	Crescimento acima da média, com ruptura em 2015
Fertilizantes	China Central	Crescimento seguido de ruptura e retração superior à média
	China Oriental	Retração
	Nordeste da China	Crescimento seguido de ruptura e retração
	Noroeste da China	Crescimento seguido de ruptura e retração
	Norte da China	Crescimento seguido de ruptura e retração
	Sudoeste da China	Crescimento seguido de ruptura e retração
	Sul da China	Crescimento seguido de ruptura e retração

Fonte: elaboração do autor.

Sumarizando os principais resultados da análise regional do trabalho, a Tabela 1 demonstra de forma evidente que, para os indicadores área irrigada, maquinário, valor da produção e reflorestamento, a tendência predominante entre as regiões é de crescimento. Isso reforça que houve um aumento da produtividade total dos fatores da agricultura chinesa nas últimas décadas, seguido de um correspondente incremento no nível de reflorestamento para recompor áreas de matas e florestas perdidas.

Contudo, a análise da área colhida e do uso de fertilizantes na Tabela 1 é distinta, pois, ao passo que nesta houve uma predominância de inversão da tendência, naquela a maioria das regiões apresentaram estagnação. Isso indica que, por um lado, a agricultura chinesa tem se tornado mais sustentável nos anos recentes e, por outro, que essa atividade tem sido mais intensiva no fator capital do que no fator terra, ressalvadas exceções (Nordeste da China).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este texto teve como objetivo analisar a economia agrícola da China em seus principais indicadores de produção. Em outras palavras, através da discussão da evolução das variáveis que representam o processo produtivo agrícola do país e de fatores explicativos que podem estar correlacionados com seu desempenho. Ademais, tendo em vista o cenário de desenvolvimento econômico do país, buscou-se caracterizar os desafios ambientais que esse crescimento impôs no meio rural, assim como identificar tendências de retração ou evolução da política agrícola sustentável na China,

Na análise nacional, pelo lado dos fatores produtivos, a área colhida com culturas agrícolas cresceu em torno de 0,4% ao ano, com destaque para o milho como principal produto em proporção ao uso das terras. A área irrigada, complementarmente, variou positivamente a ordem de 1,3% anualmente em média, obtendo uma inclinação mais acentuada que ao longo de toda a série. Isso demonstrou a importância dos sistemas de irrigação para a formação de uma agropecuária de alta produtividade. Entre os resultados a produção agrícola e pecuária, esta aumentou consideravelmente nas últimas décadas, com ênfase maior em bens de maior valor agregado, como vegetais e frutas.

Por outro lado, na análise regional, verificou-se como essas tendências agregadas se manifestam espacialmente nas províncias e grandes regiões da China. Com efeito, as províncias de Henan e Heilongjiang foram as que perceberam maior crescimento no uso de insumos produtivos, de forma que se mantiveram como principais casos de desenvolvimento da economia agrícola do país em termos de investimentos em fatores de produção. Em conjunto com a literatura do tema, concluiu-se que, em grande medida, o governo chinês direcionou políticas públicas para fomentar esse desenvolvimento.

De forma semelhante, os resultados produtivos também indicaram Henan como maior produtor agrícola do país, com Shandong apresentando desempenho similar. Aqui, como diferencial, analisou-se que a lacuna da China Central em relação às demais regiões aumentou significativamente, o que indica sua relevância e da província de Henan para a agropecuária nacional.

Por fim, a análise de sustentabilidade demonstrou que esse crescimento vertiginoso resultou em aumento das pressões ambientais geradas pelo agronegócio. Especificamente, o volume

aplicado de fertilizantes, agrícolas, particularmente de nitrogênio, evoluiu consideravelmente nas últimas décadas, haja vista que seu uso é fortemente correlacionado com o aumento de produtividade das culturas agrícolas. Contudo, esses insumos químicos geram custos ambientais em termos de emissão de gases efeito estufa e poluição de solos.

Em contrapartida, nos últimos cinco anos as políticas públicas de contenção dos impactos ambientais têm surtido efeito: o volume de aplicação de insumos químicos decresceu a uma taxa de aproximadamente 4,5% ao ano e, ainda, os investimentos em reflorestamento cresceram para todas as regiões, com ênfase no Sul da China. Esses investimentos, conseqüentemente, permitiram um aumento na área de florestas e matas recuperadas após o desflorestamento oriundo da agropecuária.

Com uma variação anual de 2,4% e variação total de 21% para todo o período de áreas reflorestadas, a análise dos dados demonstrou que o *trade-off* entre desempenho econômico e sustentabilidade existe, de fato. Entretanto, incentivos traduzidos em políticas públicas para melhoria da gestão de recursos produtivos e conservação do capital natural podem auxiliar no desenvolvimento de uma agricultura sustentável na China.

REFERÊNCIAS

- FIGUEIREDO, E.V.C; CONTINI, E. **China: gigante também na agricultura**, Revista de Política Agrícola, n.2, abr./maio./jun., 2013.
- HUANG, J.; YANG, J.; ROZELLE, S. **China's agriculture: drivers of change and implications for China and the rest of the world**, Agricultural Economics, v.41, p.47-55, 2010.
- HUANG, J. et al. **Agricultural and rural development in China during the past four decades: an introduction**, Australian Journal of Agricultural and Resource Economics, v.64, p.1-13, 2019.
- LOPES, R.A.; HE, X.; DE FALCIS, E. **What drives China's New Agricultural Subsidies?**, World Development, v.93, p.279-292, 2017.
- MONTE, D.C.; LOPES, D.B.; CONTINI, E. **China: nova potência no agronegócio**, Revista de Política agrícola, n.3 jul./ago./set., 2017.
- STATE COUNCIL OF THE PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA. **National Bureau of Statistics of China (NBS)**, China, 2021. Disponível em: <<https://data.stats.gov.cn/english/index.htm>>.
- WILKES, A.; ZHANG, L. **Stepping stones towards sustainable agriculture in China: an**

overview of challenges, policies and responses, International Institute for Environment and Development, Country Report, Londres, 2016.

YU, J.; WU, J. **The sustainability of Agricultural Development in China: the agriculture-environment nexus**, Sustainability, v.10, 2018.

2.